Tyc, Ackerban

ROLNICTWO

W OBEC

POSTĘPU.

PRZEZ

K. Tyca.

Pomagaj sam sobie,
a Bóg Ci dopomoże.

POZNAŃ.
NAKŁADEM AUTORA.
1868.

CZCIONKAMI LUDWIKA MERZBACHA.

Postęp udoskonalenia uzasadniony głównie na wykryciu i wyrozumieniu praw czynnych w życiu przyrody i na ich zastósowaniu trafnem do dalszego jéj uszlachetnienia, zakreśla i wyraża człowieka najistotniejsze przeznaczenie. Przez zastósowanie wykrytych praw wieczystych do swojéj twórczéj samodzielności, przezwycięża człowiek swoje naturalne ograniczenie i staje się zgodnie z wolą bożą co raz ogólniejszym panem przyrody.

Rzeczywistość ciągle wzrastającego panowania człowieka nad przepadkowością życia przyrody, wykonywanego za pomocą praw, wykrywanych w życiu przyrody, uwydatnia się co raz widoczniéj w stósunkach ogólnego postępu. Wszędzie nawet w życiu czysto moralném zdobywa sztuka zwycięstwa nad jego naturalnością jedynie za pomocą praw odwiecznie w przyrodzie czynnych a na czasie przez człowieka wykrywanych i do uszlachetnienia jego samodzielności zastósowanych. Zwycięstwo sztuki tém jawniéj się uwydatnia, gdzie wprowadzone działanie praw przyrodzonych wydaje bezpośrednio możebne skutki. Dzieje się to w kierunku idealnym na polu plastycznéj sztuki, a w kierunku materyalnym na całéj dziedzinie twórczego przemysłu. W téj dziedzinie wyszcze-

gólnione miejsce zajmuje gospodarstwo wiejskie, dostarczające najgłówniejszą podstawę dla utrzymania ciągle się rozmnażającego ludzkiego życia. Dla téj to przyczyny zwycięstwo sztuki nad naturą zyskiwane za pomocą zastósowania praw przyrodzonych uwydatnia się przeważnie w dziedzinie gospodarstwa wiejskiego, o ile się w jego prowadzeniu zatwierdza czasowi odpowiedny rzeczywisty ogólny postęp.

Materyalna strona postępu nie jest wprawdzie głównem zadaniém ani człowieka ani narodów. Przeważający jednostronnie rozwój materyalnego postępu w życiu ludów wpływa na rozkiełzanie panowania zmysłu i staje się przyczyną wielkiéj chorowitości stósunków społecznych. Rażący pod tém względem obraz przedstawiał niegdyś Rzym npadający pod rozkiełzaną sprosnością użycia nagromadzonych materyalnych skarbów; a że się to szkaradne widowisko niepowtórzyło w niektórych krajach zachodu, zasługą to jedynie postępu, który przez zniesienie niewolnictwa ograniczył butę jednostronnéj wolności. Pewien jednak stopień materyalnego powodzenia, pewna harmonia pomiędzy rozwojem materyalizmu tworzącego majątek krajowy a idealizmem stanowiązym duchowe narodu udoskonalenie, jest niezbędnym warunkiem, aby na scenie międzynarodowego życia spratać w Europie czasowym wymaganiom i niezostać oskrzydlonym od sąsiedniéj przewagi.

Z całéj Sławiańszczyzny jedynie kraje Czeskie nieustępują Europejskiemu zachodowi pod względem gospodarstwa wiejskiego i przemysłu fabrycznego, tworzących główną podstawę dla ekonomii krajowéj. Wszystkie inne kraje opuźniły się na drodze materyalnego postępu, a siły niektórych nawet niewystarczają dla podtrzymania postępu intelektualnego na wysokości czasowéj. Zdobycie tych sił materyalnych jest

dziś nader ważnem dla nas zadaniem. A ponieważ siły materyalne naszych krajów mają główną podstawę w produkcyi gospodarstwa wiejskiego; to też udoskonalenie téj podstawy uważać musiemy za główny środek do zyskania materyalnéj zamożności, o tyle więcéj do postępu nagleni, o ile więcéj do zachodu zbliżeni, żyjemy z niem bezpośredniéj styczności i narażeni jesteśmy na jego materyalny nacisk. Trudnem jest zaiste rozwiązanie tego zadania dla pozostających w anormalnych stósunkach; nie jest ono jednak niemożebnem w niektórych krajach dla rzetelnie zespolonéj gospodarskiéj usilności i mogłoby zostać dopiętem choć o tyle, aby na zachodnich kresach odeprzeć obconarodowy nacisk i wprowadzić jak najprędzéj względną przynajmniéj harmonią w materyalnéj zamożności pomiędzy nami a zachodem Europy.

Wypadki dziejowo-społeczne wyrównały warunki powodzenia folwarcznego gospodarstwa pomiędzy krajami konkurującymi w sprzedaży jego wypłodów przy ułatwieniach sprawionych przez nadzwyczajne udoskonalenie środków komunikacyjnych. Gospodarstwo folwarczne stało się u nas równie przedsiębiorstwém poniekąd fabrycznie-przemysłowém, opartém na potrzebie pomocy znacznych kapitałów, a produkującém dla handlu towary za pomocą pracy wolnéj, za najem uzyskiwanéj. Różnicę stanowi jedynie stósunek krajowéj ludności do produkcyi, który sprawia; że gdy gospodarstwo wiejskie krajów zachodniéj Europy dostarcza swoje wypłody prawie wyłącznie dla potrzeby własnéj ludności, którą zresztą w znacznéj części zadowolnić nie są wstanie; nasze kraje konkurują z nadzwyszkiem rolniczo-gospodarskiéj produkcyi na targowiskach zachodniéj Europy w uzupełnieniu tych potrzeb. Zostajemy z przyczyny wniekorzyści o całe koszta dowozu swoich towarów na odległe targowiska tudzież o koszta cłowe

Te same ciężary obciążają znowu towary przemysłu fabrycznego krajów zachodnich uzupełniających znowu nasz przemysł w dostarczaniu zadowolnienia dla naszéj po większéj części tylko zbytkowéj potrzeby. Wartość tego zagranicznego dowozu przewyższa jednak bardzo znacznie wszelki wywóz naszych krajów i tworzy w bilansie ogólnym zgubną dla nas nierównowagę. Ujemny albowiem bilans krajowego handlu, okazujący ciągłą przewyżkę wartości wprowadzanych towarów, którą się wyrównuje ciągłym wywozem kapitałów gotówki, wyczerpuje koniecznie jéj zasób w kraju na karb użycia zbytkowego, przewyższającego wysokość przychodu lub produkcyi pieniędzy. Nie mamy kopalń drogich kruszczów któreby zobojętniały ciągłą przewyżkę rozchodu krajowego; to téż ta przewyżka pociąga u nas za sobą bądź upadek kredytu i sprawia ubóstwo krajowe, bądź téż staje się przyczyną anormalnego udłużenia ziemi. a w końcu przechodzenia jéj w posiadanie obcych kapitalistów i kolonistów, jak to się dzieje prawie na całym zachodzie Sławiańszczyzny. W składzie ekonomii krajowéj każda jednostka jest znaczącą cyfrą; bo tylko sama powodzenia pojedyńczych jednostek stanowi o powodzeniu ogółu, którego wszechstronny dobrobyt jest przedmiotem ekonomii krajowéj.

Wyrównanie niekorzyści bilansu krajowo-handlowego przypadło u nas na gospodarstwo wiejskie jedynie dla tego, że możność produkcyi tego gospodarstwa przewyższa u nas z łatwością wszelkie krajowe potrzeby i może uzyskać najwięcéj towarowéj wartości dla handlu zagranicznego. Z przyczyny tych stósunków w ogólnéj produkcyi krajów naszych, że cały ich wywóz towarowy jest przeważnie wypłodem rolniczo-gospodarskiego przemysłu, uważać je musiemy rzeczywiście za przeważnie rolnicze, pomimo że w nich rolnictwo

o wiele niżéj stoi jak w krajach przeważnie fabrycznego zachodu, niemogących wyżywić swoją ludność produkcyą swojéj ziemi. Ze stanowiska ekonomii krajowéj słusznie téż wymagać możemy od naszego wiejskiego gospodarstwa, aby jego produkcya wystarczyła nietylko na pokrycie krajowych potrzeb, ale dostarczyła zarazem dla wywozu taką przewyżkę, aby jéj wartość wyrównała przywozowi zagranicznemu w bilansie krajowego handlu. Wyrównanie importu zagranicznego głównie przez wartość exportu surowych wypłodów i stucznych wyrobów naszego wiejskiego gospodarstwa jest dziś u nas najwłaściwszym środkiem do zrównoważenia bilansu krajowo-handlowego i do pozyskania krajowo-ogólnéj zamożności. Wszelkie inne ku temu celowi zmierzające środki okażą się u nas względnie korzystnemi dla krajowéj ekonomii, a szkodliwemi dla postępu krajowego przemysłu, bo są tylko nienaturalnemi ograniczeniami wolnego ruchu układającego stósunki drogą praktyczną do ogólnéj równowagi. Wszelkie forsowne podnoszenie przemysłu przez utrzymanie wysokich cen, niestósownych dla jego rodzaju i jakości, wspiera zwykle rozwój produkcyi anormalnéj, niemającéj podstawy w stósunkach, a wstrzymuje często postęp wydoskonalenia tych wyrobów, któreby mogły bez stucznéj ochrony zdobyć stale powodzenie. Przemysł stucznie podtrzymany w dziedzinie gospodarstwa wiejskiego, czyni go zwykle wysilniejszém, jak to dozwalają stósunki krajowe; a jest zawodnym dla przedsiębiorców i robotników, pozbawiającym pierwszych mienie, a drugich zarobku przy każdéj zmianie stósunków międzynarodowo-handlowych. Równie błędnem jest wyrównywanie bilansu handlowego za pomocą rozpowszechnionéj wstrzemięźliwości, usiłującéj przez ograniczenie użycia obcych towarów odeprze ich dowóz. Z takiéj abstynencyi rodzi się

stagnacya, lenistwo a w końcu bezwładność; gdy przeciwnie użycie wyrobów zagranicznych, uzyskanych przez wymianę produkcyi krajowéj jest podnietą do ruchu, działania i usilnéj pracy.

Taką towarową produkcyą przewyższającą krajowe potrzeby, może u nas dostarczyć jedynie wiejskie gospodarstwo; a postęp téj gałęzi krajowego przemysłu pozostanie dla nas jeszcze na długą przyszłość najdonioślejszym i najłatwiejszym środkiem dla utrzymania równowagi, a nawet dla zdobycia przewagi handlowéj w krajowym bilansie.

Jedynie gospodarstwo wiejskie ma u nas krajowo ekonomiczne znaczenie bo za pomocą jego możemy jedynie zdobyć i utrzymać dobrobyt krajowo ogólny; a znaczenie to zachowa tak długo, aż się u nas nierozmnoży ludność do tego stopnia, że będzie zbywało bardzo dużo rąk od gospodarstwa wiejskiego przydatnych dla zyskownego prowadzenia przemysłu fabrycznego. Za niem u nas jednak znajdzie się takie rozpowszechnienie przemysłu fabrycznego, aby jego znaczenie zrównoważyło wiejsko-gospodarskiemu, miną zapewne jeszcze całe wieki. W najludniejszych nawet krajach naszych musiałaby się ludność przynajmniéj potroić, aby dostarczyła tyle rąk dla gospodarstwa wiejskiego, ile ich to gospodarstwo zużyćby mogło przy możebnéj u nas jego ekonomicznéj wysilności, odpowiadającéj potrzebie agronomicznéj jakości naszéj ziemi i potrzebie exportu handlowego. W Belgii zatrudnia się pracą wiejską wprzecięciu 4600 ludzi na milę kwadratową. Niepodobna wątpić, że ich jeszcze więcéj będzie zatrudniało gospodarstwo przy spotęgowanéj wysilności swojego przemysłu do tego stopnia, aby wszelką ziemię doprowadzić do możebnéj kultury. Na ten czas produkcya jego dostarczy pożywienie jeszcze dla znacznie większéj ludności

od istnącéj już bardzo gęstéj, a odszczególniającéj się w ogólności przez wyższe uzdolnienie i uszlachetnienie więcéj wyrównanéj zamożności.

Dla pomnożenia się ludności naszéj warunkiem nadzwyczaj ważnem — a poniekąd głównem jest postęp gospodarstwa wiejskiego tak dalece rozpowszechniony, aby istniał dostatek chleba powszedniego po cenach możebnie najniższych. Utrzymanie dostatku chleba przyjaźnego krzewieniu się ludności powinno tworzyć stan normalny, niemający nic spólnego z exportem handlowym, tylko wyjątkowo przez zasoby ziarna chlebowego wspieranym, a przemysłu wiejskiego zadaniem byłoby dostarczanie dla wywozu tylko taką towarową wartość w płodach surowych i wyrobach przemysłowych, któraby zniosła koszta przewozu na odległe targowiska za pomocą żeglugi parowéj i koléj żelaznéj, bez oddziaływania, uciskającego pracę rolniczą i kapitały gruntowe. Aby jednak wypłody i wyroby przemysłu gospodarskiego mogły wytrzymać konkurencyą na zagranicznych targowiskach, muszą być uzyskiwane stósownie tańszémi kosztami w sposób odpowiadający czasowéj technice przemysłu gospodarskiego.

Dla poparcia postępu wnabywaniu téj wiedzy u nas zbyt leniwo się rozpowijającego i rozpowszechniającego w stósunku do krajowéj potrzeby byłoby bardzo korzystnem, aby wyjaśnionemi zostały wszechstronnie stósunki naszego gospodarstwa wiejskiego ze stanowiska krajowo-ekonomicznego; a zarazem wykazanemi zostały przyczyny jego dotychczasowych niekorzyści jako téż przeszkody, które głównie stoją na zawadzie jego normalnemu postępowi, co by zarazem okazało warunki, pod jakiemi mógłby się rozwinąć ten postęp w ziemiach naszych z szybkością, odpowiadającą choć w części naszéj czasowéj potrzebie. Prace te byłyby znowu praktycznie uży-

teczne, jeżeli oparte na znajomości stósunków krajowych chroniło choć w części naszych gospodarzy, zmuszonych do nadzwyczajnéj wysilności od marnowania sił dla pokonywania często bardzo drobnostkowych i podrzędnych lecz ciągle się powtarzających trudności, przez wykrycie właściwych niedostrzeżonych przyczyn i wskazanie środków do ich usunięcia.

Niepodejmujemy zadowolnienie powyższéj potrzeby, ale chcemy tylko dla bliższego oznaczenia myśli naszéj dostarczyć ogólny zarys takiéj pracy i złożyć niektóre materyały mogące służyć do jéj wykonania. Ograniczając się na ogólnym ekonomiczno-gospodarskiem stanowisku, usiłowaliśmy w tém piśmie nakreślić tylko odnośne zarysy potępowego rolnictwa, tworzącego podstawę dla gospodarstwa wiejskiego. Zgodnie z naszém pojmowaniém tego przedmiotu zarysy te tworzą w jego składzie na czasie postępową prawdę, a doprowadzić by go mogły u nas do stanu odpowiadającego potrzebie gospodarstwa wiejskiego i wymaganiom naszych stósunków. Przedmiot powyższy podzieliliśmy w ten sposób, że każda część naszego pisma słanowić będzie dla siebie oddzielną przez się użyteczną całość.

Rozwiązanie powyższego zadania rozpoczynamy od rozpoznania głównéj podstawy rolnictwa, któréj możebna doskonałość jest u nas równie już najpierwszym warunkiem dla dobrego powodzenia w przedsiębiorstwie wiejsko-gospodarskiem. Nader jednak rzadko komu dostała się w dziele taka ziemia polowa, aby jéj doskonałość naturalna zadowalniała wymagania agronomiczne, a sztuczne jéj udoskonalenie jest dziś zwykle najpierwszém zadaniém gospodarskiego zawodu. Wyłożenie tego przedmiotu zgodnie ze zdobyczami, jakie jego badania zyskało na polu naukowo-praktycznem było naszém założeniem.

Niesprostaliśmy jednak jemu w sposób, któryby zadowolnił nasz własny krytycyzm; a tém mniéj może nasza praca odpowiedzieć ogólnéj potrzebie. Jednakże dopniemy poniekąd zawsze zamierzonego celu, jeżeli tylko pobudziemy zdolniejszych, aby przez pokonanie i sprostowanie naszych błędów, przez uzupełnienie naszéj myśli, wreszcie przez wypracowanie użyteczniejszego dzieła, przyczynili się do rozjaśnienia i udoskonalenia przedmiotu, który przecie już dla swojego społeczno-ogólnego znaczenia zasługuje na większe względy, jak je dotychczas doznawał w naszéj literaturze, nader ubogiéj w dzieła odnoszące się do postępu wiejskiego gospodarstwa.

Poznań, 15 Stycznia 1867.

CZĘŚĆ I.

ULEPSZENIE ZIEMI

POLOWÉJ.

Wstęp.

Stanowisko obecne wiedzy gospodarskiéj.

Badającemu wszechstronnie istotę postępu, odróżnianego w życiu ludzkości, nietrudno zauważyć, że dzielność ogólnego ducha rozpowija się w życiu całego rodu ludzkiego według tych samych praw, którym ulega rozwój wiedzy pojedyńczych ludzi. Odróżniane w tym rozwoju ogólne kategorye duchowéj dzielności, zatwierdzające się najpierwéj w instynktowéj, następnie w zmysłowéj, daléj w rozumowéj a w końcu w samowiednéj barwie — tworzą ogólne epoki równie i w postępie całéj ludzkości. Na scenie najszczytniejszéj cywilizacyi świata dobija się dziś ludzkość rozumowego stanowiska dla samodzielności swojego życia. Postęp wiedzy gospodarskiéj musiał się równie zastósować do tego ogólnego porządku. Wiedza gospodarska opuszcza tegoczesne stanowisko zmysłowe, opierające się jedynie na gołém doświadczeniu lub powodujące się ślepém naśladowaniem, a zdobywa stanowisko umysłowo-rozumowe, pojmujące się w przyczynach zauważanych skutków, odnoszące się do praw bezwzględnych, stanowiących o prawdzie gospodarskich działań i wiodących niemylnie do zamierzonych celów. Dla tego téż dokładna znajomość praw przyrodzonych, odnoszących się do gospodarstwa wiejskiego przez szczególne jego gałęzie; trafne za-

stósowanie tych praw w celu zadowolnienia gospodarskich potrzeb; tudzież umiejętne sterowanie działaniem tych praw podczas ich zastósowania, — stanowią dziś istotę sztuki gospodarowania, a nadając jéj cechę rozumową, czynią gospodarstwo odpowiedniém wymaganiom czasowego postępu. Dzięki temuż postępowi w rozwoju wiedzy ludzkiéj wszystkie nauki przyrodzone, które nas obznajamiają z pomienionemi prawami, znajdują się już na tym stopniu praktycznego ukształcenia, że gospodarz, odpowiadający temu stopniowi swoją wiedzą, chęcią i zasobem materyalnym, może już przy użyciu środków, zakreślonych przez te prawa, dobijać się mniéj więcéj na pewno nietylko dobrego stale powodzenia, ale równie zdobyć może rzeczywistą wzorowość dla swojego przedsiębiorstwa.

Poniesienie albowiem znacznéj szkody lub straty w gospodarstwie, którego prowadzenie odpowiada wymaganiom czasowego postępu, ogranicza się na wypadkach nadzwyczajnych, dziejowych, odniesionych do ogólnéj moralności lub sprawionych przez siłę rozposanych żywiołów. Pierwsze musimy poświęcić Niebu na ofiarę; drugie zobojętnia już po części postęp przez stósowne środki zabezpieczenia, które dziś wprowadzone na rzecz prywatnéj spekulacyi, duch miłości Chrystusowéj zużyje w przyszłości zapewne na rzecz ogólnéj swobody, zaprowadzając ustawy wzajemnego zabezpieczenia przeciw wszelkim przepadkowym niezawinionym stratom, dozwalającym materyalnego wynagrodzenia.

Wzorowość wiejskiego gospodarstwa odnosi się znowu do pełnego dopięcia głównego celu, który się powszechnie zamierza przez to przedsiębiorstwo. Pozyskanie zadowolnienia materyalnych potrzeb życia jest powszechnym celem wiejskiego gospodarstwa w najogólniejszém znaczeniu; w odniesieniu przedmiotowém oceniając przedsiębiorstwo gospodarskie, potrzeba uznać, że ostatecznym celem gospodarstwa wiejskiego jest tylko uzyskanie jak najwyższych, stałych dochodów z danéj ziemi przez wypłód materyałów roślinnych i tychże przerobienie na towar handlowy; tém samém pozyskanie jak największych czystych dochodów z danéj przestrzeni ziemi uważać

potrzeba za jedynie rzeczywistą wzorowość wiejskiego gospodarstwa. Błędném jest wszelkie inne pojmowanie ogólnéj wzorowości gospodarstwa wiejskiego, które nigdy nie może być wzorem do naśladowania, jeżeli nieodpowiada powszechnemu celowi, chociaż wzorowém będzie jego szczegółowe gdziekolwiek urządzenie. Ani doskonałe umontowanie czyli zaopatrzenie gospodarstwa w kosztowne budynki, w drogie inwentarze i w wytworne przyrządy; ani porządek administracyjny i wykonanie robót choćby najstaranniejsze; ani nawet dorodne roślenie i wysokie plony nieutworzą same przez się ogólnéj wzorowości gospodarstwa. Wszystkie te szczególne wzorowości nie stanowią powszechnego celu, przez gospodarstwo zamierzonego, ani nie zapewniają same przez się osiągnięcia tego celu a dopomagają do tegoż osiągnięcia tylko o tyle, o ile jako potrzebne środki nieprzeciążają ekonomicznego bilansu zbytecznemi kosztami, wyłożonemi na utrzymanie i oprocentowanie przedstawionych przez nie gospodarskich kapitałów. Zbyt kosztowne urządzenie potrzeb gospodarstwa, przesadny nakład na wymyślne prace lub na sztuczne użyznienie ziemi czasowo niewdzięcznéj, mogą być tak dobrze błędem gospodarstwa, jak nim są niedostateczne, potrzebie nieodpowiadające budynki lub inwentarze, tudzież niedbałe wykonanie robót lub niedbała uprawa i zaniedbane użyznienie ziemi. Koniecznym skutkiem będzie zawsze zniżenie czystego dochodu z tą różnicą, że przesadny ciężar kosztownego umontowania okaże się tém uciążliwszym dla bilansu gospodarskiego, o ile mniéj dopiętym jest warunek rzeczywistéj wzorowości, to jest, o ile podwyżka uzyskana w dochodach niepokrywa przynajmniéj kosztów utrzymania, oprocentowania i umorzenia kapitałów wyłożonych na to umontowanie, którego znaczenie odpowiada wartości narzędzi rzemieślniczych i urządzeniu fabryki.

Wzorowość gospodarska, odniesiona do uzyskania wysokiéj intraty, zależy od sumy czystych dochodów, które dostarczają szczególne gałęzie gospodarstwa do jego ogólnego bilansu. Podstawą wszystkich prawie gałęzi gospodarstwa wiejskiego jest gospodarstwo polowe czyli rolnictwo, którego wszelkie

płody są materyałem, zostającym bezpośrednio lub pośrednio fabrycznego przemysłu towarem sprzedajnym. A zatém możebnie najkorzystniejszy bilans rolnictwa jest głównym warunkiem w doprowadzeniu całego gospodarstwa do możebnie najwyższego stopnia wzorowości.

Korzystny bilans, wykazujący czysty dochód w rolnictwie, zależy od szczególnych stósunków, które zachodzą pomiędzy trzema głównemi czynnikami, wpływającemi na jego utworzenie, to jest, od stósunku zachodzącego pomiędzy kosztami produkcyi, — wysokością plonu uzyskanego z uprawianéj przestrzeni i targowemi cenami gospodarskich towarów. Stósunki tych czynników rozstrzygają o rodzaju gospodarstwa, jakie gdzie powinno być zaprowadzoném, aby przy panujących okolicznościach pozyskać mogło z uprawianéj ziemi jak największy czysty dochód, a tém samém znaczenie wzorowości; a że o tych czynnikach mówić będziemy ze stanowiska naszych stósunków z uwzględnieniem rodzajowych potrzeb gospodarstwa, to téż najpierwéj o téj rodzajowości rzecz przytaczamy.

Podział gospodarstwa wiejskiego.

Wszelkie wiejskie gospodarstwo dzieli się w obec ekonomii krajowéj podług ogólnie przeważających znamion na roztoczne i wysilne. Roztoczne (ekstenzywne) zwane także obszarowem zużywa wielkie obszary ziemi dla oszczędzenia pracy i kapitału. Wysilne (intenzywne) czyli nakładowe gospodarstwo zużywa znowu przeważnie dużo pracy i kapitałów dla oczczędzenia ziemi.

Roztoczne gospodarstwo odpowiada stanowisku zmysłowemu wiedzy gospodarskiéj i jest dziś na czasie w okolicach, w których mała ludność niedostarcza potrzebnych rąk, a ceny ziemiopłodów niezwracają kosztów wypłodu z jakiéjbądź przyczyny nawet przy agronomicznych wysokich plonach; lub gdzie ziemia jest tak niskiéj jakości, że jéj ulepszenie sztuczne

naraziłoby tylko na straty. Wysilne znowu gospodarstwo, odpowiadające więcéj stanowisku rozumowemu, odnoszącemu się do znajomości praw natury, wprowadza się pod okolicznościami przeciwnemi powyższym, a zatém; gdzie ludność dostarcza pod dostatkiem potrzebnego robotnika; gdzie ceny produktów gospodarskich dozwalają czynić nakłady na podniesienie urodzajności drogocennéj ziemi z korzyścią dla bilansu gospodarskiego; gdzie zresztą ziemia urodzajna z natury ułatwia wprowadzenie wysilnego gospodarstwa, wymagając mniéj kapitałów gospodarskich, a te kapitały są łatwemi do nabycia. Niema jednak ścisłéj granicy pomiędzy wysilném a roztoczném gospodarstwem, bo roztoczne w jednéj okolicy może być już dla drugiéj bardzo wysilném; lub téż się rzecz ma przeciwnie, co zależy zupełnie od względów ekonomicznych, stanowiących o zyskowności gospodarstwa; a w całości obrazowéj gospodarstwa wiejskiego przedstawia się takie stopniowanie pracy i kapitału w stósunku do zużycia ziemi, że się zaledwie odróżnić dadzą następujące ogólne dzielnice roztocznego i wysilnego gospodarstwa.

Dzikie i wypaliskowe.

Najroztoczniejszém jest gospodarstwo dzikie, które wyzyskuje ziemię tak długo, dopóki mu przyrodzone jéj siły dostarczają zadowalniających plonów, a wycieńczoną porzuca i przenosi się na świeże niezużyte obszary. Gospodarstwo takie, zwykłe na stepach środkowéj Azyi, południowéj i północnéj Ameryki i w Australii, istnieje tylko jeszcze na południowym wschodzie Europy, a mianowicie w okolicach poduralskich i naddońskich, gdzie dopiero w najnowszych czasach wprowadzono pewien podział własności ziemi, co zmieni charakter tamecznego gospodarstwa. Dziko roztoczném jest również gospodarstwo wypaliskowe, praktykujące się w okolicach leśnych lub na obszarach torfowych. W Szwecyi i Finlandii wykonuje się wypalenie drzewostanu często systematycznie w ten sposób, że grunt uzyskany po kilku plonach zapuszcza się znowu na las, który po 15 lub 20 leciech zostaje środkiem

użyznienia ziemi często bardzo donośnym, ale także często zawodnym, bądź z przyczyny chwastów, które przy niedostatecznéj uprawie łatwo zyskują przewagę, bądź z przyczyny braku lub niedostateczności niektórych pożywnych pierwiastków w składzie gruntu. Takie wypaliskowe gospodarstwo było równie do niedawna zwyczajem w niektórych okolicach Karpat, gdzie wieśniacy wypalali tak zwane pasieki, najczęściéj w lasach skarbu krajowego. Grunt uzyskany wydawał zwykle kilka dobrych plonów żyta, a ekonomia krajowa opłaciła te drobne, względne korzyści nadzwyczajnemi stratami, bo zniszczeniem lasów głównie w skutek pożarów, które często chłonęły setki i tysiące morgów najdonioślejszego drzewostanu. Do dzikiego gospodarstwa należy równie uprawa obszarów torfiastych, wykonywana jedynie za pomocą wypalenia obłogu. Obsiewane przez lat kilka, muszą takie grunta potém znowu wypoczywać przez lat kilkanaście, zanim nabiorą siły, aby znowu mogły być wypaliskowo uprawiane z niejaką korzyścią.

Trzypolowe.

Gospodarstwo dzikie a mianowicie stepowe przemienia się zwykle ze wzrostem ludności przy postępie kultury w roztoczne trzypolowe, połączone mniéj więcéj z rozległemi pastwiskami. Dla oszczędzenia pracy i kapitału zużywa trzypolowe gospodarstwo wiele ziemi, uprawiając tylko 25 % obszaru pod wypłod ziarna chlebowego. Z trzypolowém gospodarstwem połączoném jest pasienie bydła przez czas jak najdłuższy po części na wieczystych pastwiskach, po części na ścierniskach i ugorach, zajmujących zwykle trzecią część ornych gruntów. Strata wielka ziemi, paszy i gnojów jest konieczną przy tym sposobie gospodarowania, który zresztą często może być zawarunkowany przez miejscowe stósunki, mianowicie w górach, gdzie dużo obszarów po szczytach i uboczach zużytkować można tylko jako pastwisko. Równie i na płaszczyznach znajdują się czasem przestrzenie zbyt gliniaste, żelaziste lub płytkie, nieprzydatne do uprawy zbożowéj, ani téż do poprawy fizycznéj z przyczyn ekonomicznych, które

tylko jako pastwisko niejaką jeszcze korzyść przynoszą a tém samém usprawiedliwiają po części prowadzenie roztocznego trzypolowego gospodarstwa. W krajach słowiańskich jest jeszcze trzypolowe gospodarstwo powszechnie zwyczajném, nawet tam, gdzie już minął czas, w którym ono było wymagane przez stósunki. Mianowicie u nas wyjątkowo tylko może być usprawiedliwioném prowadzenie trzypolowego gospodarstwa, o ile komasacya własności nie utorowała drogi dla postępu rolnictwa przez zniesienie zbytniego rozdrobnienia i pomięszania gruntów.

Przemienne.

Gdzie jednak niema powyższéj przeszkody a tylko brak rąk lub kapitałów nie dozwala wprowadzenia wysilnego gospodarstwa, tam w miejscu trzypolowego powinno być wprowadzoném gospodarstwo przemienne, które niema pastwisk wieczystych, ale za to znaczną część gruntów ornych, obsianą pastewnemi trawami, przeznacza na kilkoletnie pastwisko lub sianożęcie, wchodzące w skład wielopolowego płodozmianu. Po latach oznaczonych obrotem płodozmianu cały trawopłodny obszar przechodzi pod wypłod zbożowy a grunta najwięcéj zużyte zostają znowu wydzielone na pastwistko lub sianożęcia. Gospodarstwo przemienne zyskuje w ten sposób dużo karmy zwierzęcéj, może utrzymywać znaczne inwentarze, jest najstósowniejszém dla chowu bydła i koni a zyskuje dużo nawozu, bo wszystkie odchody zwierząt pasących się na pastwisku przemiennego gospodarstwa przechodzą na pożytek płodozmianu. W tém gospodarstwie zużywa się dla wypłodu ziarna chlebowego do 36 procentów ziemi; a wysilność jego może być tak znaczną, że produkcya wynosić może dwa i trzy razy tyle co w gospodarstwie trzypolowém, prowadzoném na téj saméj ziemi. Gospodarstwo przemienne, nie obrabiające rok rocznie wszystkich gruntów i zużywające znaczne obszary na pastwiska a tém samém dużo ziemi dla oszczędzenia kapitałów, należy zawsze do roztocznych. Byłoby jednak najwłaściwszém w mniéj ludnych krajach naszych, w okolicach

odległych od kolei żelaznych i rzecznych spławów, a tworzyłoby najdogodniejsze przejście do gospodarstwa płodozmiennego, które dopiero za rzeczywiście wysilne uważać można.

Płodozmienne.

Gospodarstwa płodozmiennego zadaniem jest, aby nietylko obsiewało rokrocznie wszystkie swoje grunta i uzyskało stałe wysokie plony przez utrzymanie ich w pełnéj sile za pomocą doboru uprawianych roślin i dodawanych nawozów, ale nawet aby doprowadziło grunt do możebnie najwyższéj agronomicznéj żyzności, wydającéj plony jak najwyższéj doniosłości. Gospodarstwo płodozmienne może wydzielić w razie potrzeby 40—50 proc. gruntu pod wypłod ziarna zbożowego, który, przedzielony przez wypłod głąbiów, strączków i trawy, zyskuje największą możebną pewność; a że się w tém gospodarstwie przysparza bardzo dużo paszy zużywanéj z największą oszczędnością dla karmy bydła na stajni utrzymywanego, przeto umożebnioném jest utrzymanie stósunkowo najliczniejszego inwentarza i uzbieranie największéj ilości nawozów dla pomnożenia siły gruntu.

Dowolne.

Na drodze postępu gospodarskiego płodozmienne gospodarstwo jest tylko przejściowém, które przez ulepszenie i użyznienie ziemi powinno umożebnić prowadzenie gospodarstwa dowolnego. Zachowując konieczną przemienność płodów, zawarunkowaną przez ich naturę, nie znoszącą czasem powtórnéj uprawy na tym samym gruncie bez znacznych odstępów w czasie, gospodarstwo dowolne stósuje z resztą wybór uprawianych roślin do ekonomiczno-handlowych potrzeb, nie potrzebując się troszczyć o wycieńczenie gruntu, którego użyznienie doprowadzoném zostało do możebnéj agronomicznéj wysokości, przy ciągłych zwrotach wszelkiego zaboru przez stósowne nawozy. System dowolnego gospodarstwa, ograniczony zawsze, jak powiedzieliśmy, przez naturę roślin uprawianych

i konieczną ich przemiennością, wymaga gruntu bardzo silnego, z natury bogatego w pożywienie roślinne lub sztucznie użyznionego do stopnia wysokiéj urodzajności, którą posiadać powinna równie ziemia przeznaczona dla gospodarstwa ogrodowego, najwysilniejszego z przyczyny włożonéj pracy i nakładu kapitałów.

Ogrodowe.

Ogrodowe gospodarstwo, zamierzające głównie wypłod jarzyn kuchennych i owoców, istnieje w rolnictwie chińskiém całych okolic. Stósuje się ono pod względem wyboru ziemiopłodów do bliskiego targowiska, któreby spostrzebowało jego towary nietrwałe i wielkiéj objętości przy stósunkowo niskiéj wartości po cenach, pokrywających koszta wielkiego nakładu pracy. Gospodarstwo ogrodowe najwięcéj ma powodzenia pod wielkiemi miastami; obecnie jednak zyskało wielkie rozprzestrzenienie swojego targowiska dla bardzo wielu rodzajów swoich towarów przez nadzwyczajne przyspieszenie szybkości i zniżenie kosztów komunikacyi za pomocą żelaznych kolei i parowéj żeglugi. Winogrona, brzoskwinie, szparagi, kalafiory a nawet poziomki i tym podobne wypłody ogrodnicze, uszlachetnione w szczególny sposób przez sztukę, bywają dziś przesyłane przystępnym kosztem na znacznych bardzo odległościach jako towar handlowy. A te same środki przewozowe rozprzestrzeniają dziedzinę dla wszelkiego wysilnego gospodarstwa, które dziś może być zaprowadzoném bardzo korzystnie w okolicach, które niedawnemi czasy były dogodnemi tylko dla gospodarstwa bardzo roztocznego. Szybkość dostawy zbliżyła targowiska, a koszt przewozu towarów zmniejszył się tak znacznie, że podług obliczeń amerykańskich koszt przesyłki żelazną koleją wynosi w przecięciu tylko 10 % tego wydatku, którego wymaga dostawa na bitych gościńcach siłą zwierzęcą.

Od miejscowych stósunków odniesionych do jakości gleby, łatwości dostania robotników i wysokości cen handlowych zależy głównie zastósowanie systemu gospodarowania, który

zresztą bardzo często musi być złożonym z więcéj szczególnych systemów, jeżeli ma odpowiedzieć powszechnemu celowi przedsiębiorstwa i doprowadzić go do możebnéj wzorowości. Rozwiązanie powyższego zadania zależy zawsze od stósunku, zachodzącego pomiędzy głównemi, poprzednio nadmienionemi czynnikami, wpływającemi na czysty dochód, to jest pomiędzy kosztami wypłodu, wysokością plonów i targowemi cenami gospodarskich towarów. Każdy z tych czynników wywiera odmienny wpływ na uzyskanie i utrzymanie dochodów z przedsiębiorstwa rolniczego. Aby okazać odmienność tego wpływu, musimy okazać znaczenie, jakie każdy z nich posiada tak w obec ekonomii krajowéj, jako téż w składzie naszego gospodarstwa wiejskiego, i porównać to znaczenie w krajach konkurujących z nami w sprzedaży gospodarskich produktów. Porównanie takie wyjaśni dopiero stan naszego gospodarstwa i główne przyczyny jego niekorzyści, które zagrażają tém większym materyalnym upadkiem, im więcéj się opóźniamy z ich usunięciem.

Czynniki bilansu gospodarstwa wiejskiego.

Koszta wypłodu. Pierwszym z porządku czynnikiem są koszta wypłodu, na których wysokość składają się w gospodarstwie wszystkie tak liczne i różnorodne wydatki, należące bądź do zwrotów kapitału obrotowego, bądź do odsetków bieżących, które się należą wszystkim kapitałom gospodarskim, bądź do odsetków umorzenia lub zabezpieczenia kapitałów wkładowych i nakładowych. Zwykle dzielą ekonomiści kapitały gospodarskie na gruntowe, reprezentowane przez wartość ziemi, i na obrotowe, które tworzą wartości wszelkiego zasobu w budynkach, w inwentarzach i w gotówce, potrzebnéj do ulepszenia i prowadzenia gospodarstwa. Podział ten, jakkolwiek uzasadniony, jest zbyt ogólnym, nie odpowiadającym naturze szczególnych wydatków, zmieniających istotę kapitałów i nadających im szczególne znamiona czyli własności. Zgodnie z temi znamionami odróżniamy kapitały obrotowe,

nakładowe, wkładowe i gruntowe, których to kapitałów różnicę w następujący sposób pojmujemy.

Kapitały obrotowe.

Kapitały obrotowe tworzy zasób gotówki, który dostarcza funduszu na opędzenie wszelkich wydatków, dla zaspokojenia wszelkich uwydatniających się w czasie, bieżących potrzeb gospodarskich. Kapitał obrotowy jest niejako duszą gospodarstwa, utrzymującą w niém ruch ogólny, tworzącą poniekąd jego siłę żywotną. Niedostatek kapitału obrotowego czyni albowiem prowadzenie gospodarstwa wiejskiego a mianowicie folwarcznego pod każdym względem bardzo niedołężném i niekorzystném; a wysokość tego kapitału zależy od potrzeby, zakreślonéj przez urządzenie gospodarowania, odpowiedniego danym stósunkom. Utrzymanie kapitału obrotowego na niezbędnie potrzebnéj wysokości jest tém samém kwestyą żywotną w każdém postępowém gospodarstwie. Rozwiązanie téj kwestyi zależy od zwrócenia funduszowi obrotowego kapitału wszelkich wydatków, które z tego kapitału uczyniono na rzecz gospodarstwa, a zwroty te nastąpić muszą z funduszu uzyskanego przez sprzedaż towarów produkcyi gospodarskiéj. W rolnictwie tworzą tę produkcyą wszystkie uzyskane ziemiopłody. Tém samém wartość ziemiopłodów musi najpierw pokrywać zwroty kapitału obrotowego, tworzące najgłówniejszy ciężar w kosztach produkcyi.

Koszta najmu.

Pomiędzy zwrotami należącemi kapitałowi obrotowemu pierwsze miejsce zajmują wydatki, łożone na opłacenie wszelkiéj pracy gospodarskiéj. W składzie tych wydatków tworzy najgłówniejszą rubrykę opłata robót rolniczych, któréj wysokość zależy od cen miejscowych a którą obliczać powinien tak dobrze wieśniak, oddający swoją pracę własnéj produkcyi, jak i gospodarz folwarczny, opłacający najem. Zachodzi ta tylko różnica, że, jeżeli włościanin nie odzyska całéj wartości swojéj pracy z wartości wypłodu, traci w dochodach;

gospodarz folwarczny, gdy nie odzyska z wartości wypłodu wydatku łożonego na robotę, traci z kapitału obrotowego.

Wielu bardzo gospodarzy folwarcznych mniema, że rodzaj ten wydatków jest u nas główną przyczyną wszelkich finansowych niekorzyści w prowadzeniu gospodarstwa, a to z przyczyny przesadnéj ceny, opłacanéj za najemną robotę. Ile jest rzeczywistości w tém mniemaniu, nie trudném jest wyrozumieć, jeżeli się ceny najmu osądzi podług zasad krajowo-ekonomicznych, a zarazem uwzględni, jakie znaczenie ma najem w składzie ogólnych kosztów produkcyi w bilansie wzorowego gospodarstwa. Wysokość ceny najmu jest o tyle normalną i odpowiada wymaganiom ekonomii krajowéj, o ile dostarcza robotnikowi w przecięciu dostateczny fundusz na jego krajowo-zwyczajne potrzeby życia. Jeżeli robotnik nie zarabia funduszu, pokrywającego jego krajowo-zwyczajne potrzeby życia, to pracuje ze stratą i należy do rzeczywistego proletaryatu.

Że u nas najem stały, ugodzony miesięcznie, kwartalnie lub rocznie, wynagradzający pracę czeladzi gospodarskiéj jest bardzo niski, często zaledwie odpowiadający potrzebom życia krajowo-zwyczajnego, nie potrzebuje przecież dowodzenia. A że te krajowo-zwyczajne potrzeby życia czeladzi gospodarskiéj nie są wcale przesadnemi, udowodni niezawodnie porównanie tych potrzeb nietylko z temi, do jakich jest przyzwyczajoną czeladź gospodarska w krajach zachodnich, ale nawet z temi, jakie są zwykłe u czeladzi folwarcznéj w kraju czeskim lub węgierskim. Ścisłe porównanie wartości tych potrzeb okaże, że tam utrzymanie czeladzi gospodarskiéj w przecięciu prawie dwa razy tyle kosztuje, co u nas. O ile znowu koszta utrzymania domowéj czeladzi odpowiadają wartości pracy, okaże rozliczenie tych kosztów na wykonane roboty i porównanie wypadków z kosztami robót, wykonanych przez dzienny najem.

Ocenienie wysokości dziennego najmu odnosi się znowu to do krajowo zwyczajnych potrzeb życia, to do wartości roboty dostarczanéj. W odniesieniu do téj wartości dostarczyło doświadczenie miarę przez koszta robót, które wypadły po rozłożeniu kosztów utrzymania czeladzi domowéj, zadowolnionéj

w potrzebach życia, na wykonaną przez tę czeladź odpowiednią pilną, wprawną pracę. Na téj podstawie wyrobiło dochodzenie i porównanie ogólną formułkę dosyć praktyczną do oceniania normalnéj wysokości dziennego najmu, odnoszącéj się przeważnie do agronomicznéj pracy, to jest do téj wartości, jaką praca najemna mieć może w stósunku do przeciętnéj wartości płonu średniéj agronomicznéj wysokości.

W stanie normalnym zachowują potrzeby robotnika gospodarskiego pewną miarę w stósunku do jego krajowo zwykłego pożywienia, które sprowadzone na wartość krajowo-chlebowego ziarna, pomnożoną w dwójnasób, wydadzą przeciętną wartość dziennych potrzeb robotnika, która to wartość pomnożona o 50 % przez wzgląd na familią i dnie luźne, wyda normalną wysokość wartości najmu. Dzienna wartość dosytniego pożywienia dla pracującego robotnika wyrównywa wartości 8 funtów ziarna krajowo-chlebowego. Ilość ta, pomnożona w dwójnasób, wyda 16 funtów jako wartość dziennych potrzeb, która z dodaniem 50 % na familią i dnie luźne, wyda 24 funtów chlebowego ziarna jako wartość dziennego najmu roboty gospodarskiéj. U nas jest żyto krajowo-zwyczajném ziarnem chlebowém, a zatém cena normalna najmu robotnika powinnaby wyrównywać przeciętnéj wartości 24 funtom żyta. Przyjmując wagę korca żyta na 200 funtów czyli 5 pudów, odpowiednia przeciętna cena najmu powinnaby wynosić 0,12 wartości korca żyta, która, jeżeli wynosi 15 złot. pol., to wysokość ceny najmu wynosićby powinna 0,12 od 15 złtp. czyli 1 złp. 24 groszy. — Oznaczenie to wartości najmu okaże się dla siebie bardzo praktyczném, chociaż w zastósowaniu bardzo względném dla naszych stósunków, z przyczyny nadzwyczajnéj ruchliwości cen zbożowych, względnie tylko wpływających na zmianę cen wszelkich potrzeb życia, nawet na zmianę ceny codziennego chleba. Zresztą ceny najmu gospodarskiego nie stósują się u nas do cen zbożowych, ale zwykle zmieniają się w odwrotnym stósunku.

Nie liczną jest u nas jeszcze klasa robotników, utrzymujących się wyłącznie z wynajmywania swojéj pracy. Robotnik

wynajmujący się u nas dla potrzeby folwarcznego gospodarstwa, jest po większéj części sam rolnikiem, sprzedającym tylko swoją i swojéj czeladzi pracę, zbywającą od potrzeb własnego gospodarstwa. Czyni on to rzadko przez skrzętność, częściéj przez usłużność sąsiednią, a zwykle z koniecznéj potrzeby zarobku, dosyć często się powtarzającéj przy niskim niezasobnym stanie jego gospodarki, pozostawiającéj mu dużo czasu do postronnéj pracy. Żądane za tę pracę wynagrodzenie nie dorównywuje zwykle normalnéj wartości najmu, osobliwie w czasach nieurodzajów i przednowków, pojawiających się często w barwie głodowéj i sprawiającéj tak nadzwyczajną konkurencyą w zarobku, że się cena najmu zniża do stopy niedostarczającéj nawet bardzo często funduszu niezbędnego na samo wyżywienie, zwłaszcza przy panującéj na ówczas wyższéj cenie chleba. Gdy przeciwnie podczas urodzajów, zniżających cenę zboża, robotnik niestósownie drożeje i staje się trudnym do nabycia w części z przyczyny większego zajęcia w domu, w części że leniwieje przy dostatku pożywienia, mając zbyt mało innych potrzeb do zadowolnienia. Naturalny to skutek stósunków w kraju przeważnie rolniczym a nie mającym dostatecznéj ludności, któraby z potrzeby i przyzwyczajenia zmuszoną była do ciągłéj pracy. Ziemia szuka u nas rąk a znajdzie ich dopiero pod dostatkiem, gdy się ludność wiejska rozmnoży tak dalece, że się utworzy liczna klasa robotników, wyłącznie z pracy gospodarskiéj się utrzymujących, tudzież gdy się lud wiejski więcéj spoufali z potrzebami wygodniejszego i przyjemniejszego życia do tego stopnia, aby dla ich zaspokojenia podejmował pracę i przyzwyczaił się do niéj aż do zamiłowania.

Ziemianin-robotnik jest zresztą dosyć u nas chętnym w dostarczaniu pomocy swojemu zamożniejszemu sąsiadowi, jeżeli tylko nie czuje ku niemu słusznéj niechęci, lub go nie oszołomia obałamucenie, sprawiane okolicznościowo przez raptowne zmiany stósunków. Przy sprawiedliwém uznaniu swojego stanowiska, gdy zyskuje na czasie potrzebną materyalną i moralną pomoc, pracuje on tak szczerze, a przy umiejętném

prowadzeniu tak pojętnie i zręcznie, jak to czyni najlepszy robotnik na zachodzie, nieporównanie drożéj opłacany z przyczyny wymyślniejszych i rozliczniejszych potrzeb życia. Zwykłe ceny najmu robotnika wiejskiego w krajach północno-zachodniéj Europy wyrównują 12 a nawet 15 % wartości korca pszenicy, tworzącéj tam chlebowe ziarno. Dla tego téż normalna cena najmu zawsze jest nieporównanie wyższą, a ponoszony wydatek przez tameczne folwarczne gospodarstwo na opłacenie najmu jest tém znaczniejszy, o ile wysilniejszém jest gospodarstwo. Wszelka rzeczywista oszczędność w téj rubryce wydatków zależy jedynie od korzystniejszego zużycia najmu, tudzież od nakładów na wprowadzenie udoskonalonych narzędzi i machin, ułatwiających, przyspieszających lub zastępujących pracę ręczną.

Ceny najmu nie zależą zresztą od gospodarza, który w nich nie wiele zmienić może swojém roztropném i rzetelném postępowaniem, ale się musi zastósować do ich wysokości, narzucającéj się przymusowo jego potrzebie. A wydatek za najem wynoszący u nas w przecięciu zaledwie 25 złp. na mórg *), wydaje się dla tego zbyt wysokim, że jest rubryką celującą u nas, wyrównywającą wszystkim innym kosztom wypłodu, z przyczyn, które właśnie tworzą wady naszego gospodarstwa, jak to się okaże ze stósunku wysokości tych kosztów wypłodu.

Koszta zarządu.

Do rubryk wydatków na gospodarską pracę należą również koszta łożone na zarząd (administracyą), niezbędne w gospodarstwach wielkich, wszelką pracę gospodarską opłacających, a stanowiące bardzo znaczną cyfrę, którą kapitał obrotowy zalicza à conto zwrotu z wartości produkcyi. Rodzaj ten kosztów przypada znowu w części lub w całości jako czysty za-

---

*) Mówimy o morgu chełmińskim, mającym 300 prętów po 15 stóp, których to prętów mórg pruski zawiera tylko 137, joch austryacki 308, hektar francuski 536, dziesiatyna 585, akr angielski 217.

robek dla gospodarzy średnich, zarządzających osobiście swojém gospodarstwem, a tworzy dodatek do wartości pracy w gospodarstwach drobnych, w których wszelką pracę wykonuje jego właściciel przy pomocy rodziny a tylko wyjątkowo przy pomocy przynajętéj czeladzi.

Koszta zarządu i nadzoru sprawiają właściwie jedyną różnicę w intratności pomiędzy małemi a wielkiemi gospodarstwami, przy równie umiejętném i pilném gospodarowaniu. Różnicę tę zwykle jednak wyrównuje wyższe w ogólności uzdolnienie, przewodniczące większym gospodarstwom, tudzież użycie poprawniejszych narzędzi i machin, których pomoc jest trudniéj dostępną dla drobnych gospodarzy. Względném jest zupełnie twierdzenie, że materyalne dobro ekonomii krajowéj wymaga, aby dzielono większe posiadłości w celu lepszego ich zagospodarowania i uzyskania wyższego czystego dochodu z uprawianéj ziemi. Ale twierdzenie to ma ważniejsze uzasadnienie w swobodzie społecznéj, przez taki podział posiadania więcéj zogólnionéj, bo dostarczającéj dla większéj liczby najrealniejszą podstawę niezawisłości.

W obliczeniu kosztów produkcyi gospodarskiéj powinna być zawsze uwzględnioną wartość administracyi i nadzoru, jako ciężar przypadający na produkcyą w cyfrach, bądź przez gospodarstwo rzeczywiście ponoszonych, bądź dających się wypośrodkować przez wartość stósunkową téj pracy w porównaniu do przestrzeni. Gospodarstwa folwarczne krajów zachodnich opłacają daleko wyżéj ten rodzaj pracy gospodarskiéj. Pominąwszy, że administracya wymaga stósunkowo wyższego uzdolnienia, jest ona w krajach zachodnich więcéj skomplikowaną, ściśléj wykonywaną i ograniczoną na mniejszych obszarach, a koszt przypadający ztąd na produkcyą w stósunku do przestrzeni jest nieporównanie większym.

Ciężary krajowe.

Do zwrotów kapitału obrotowego należą równie wszelkie ciężary krajowo-publiczne, ponoszone na rzecz gminy, kościoła lub państwa, a wymierzone podług przestrzeni lub podług

chodów z niéj uzyskanych. Ciężary, ponoszone normalnie na rzecz publiczną przez gospodarzy wiejskich w jakiéjbądź formie a sprowadzone do wartości pieniężnéj, tworzą również w krajach zachodniéj Europy daleko większe cyfry w stósunku do przestrzeni. Ponoszone u nas często nader wielkie ciężary publiczne z przyczyny wyjątkowego stanu potrzeba uważać za klęskę, która niemoże wpłynąć na obliczenie normalnych krajowo ogólnych kosztów produkcyi gospodarskiéj; jak nie może wpłynąć na obliczenie tych kosztów przypadkowa klęska elementarna, chłonąca całe plony. Porównując zresztą ciężary publiczne, ponoszone przez gospodarstwo Zachodu, z wszelkiemi innemi kosztami, tworzą one w ich składzie dosyć podrzędną cyfrę, która u nas dla tego się więcéj uwydatnia, że zbyt niskiemi są cyfry wielu innych rubryk wydatkowych, z których niektóre nawet rzadko gdzie bywają uwzględnionemi. Do takich pomijanych wydatków, obciążających produkcyą rolniczą, należą odsetki umorzenia kapitałów wkładowych i nakładowych — oddzielne od wydatków ich utrzymania zastępowanych przez kapitał obrotowy.

Utrzymanie i umorzenie kapitałów wkładowych i nakładowych.

Do zwrotów kapitału obrotowego należą również wszelkie wydatki, łożone na bieżące utrzymanie kapitałów wkładowych i nakładowych. Kapitały wkładowe tworzą wszelkie koszta łożone na ulepszenie ziemi przez jéj osuszenie lub nawodnienie, a są reprezentowane przez odpowiednie groble, śluzy, kanały, liwary, drenociągi, w ogóle przez wszystkie budowle i urządzenia, które podnoszą wartość ziemi i należą niejako do składu jéj wartości, — nie jednoczą się jednak z kapitałem gruntowym dla tego, że się w czasie zużywają a ich utrzymanie wymaga często znacznych kosztów na poprawy rok rocznie się powtarzające i przez kapitał obrotowy zastępowane. Kapitały nakładowe tworzą znowu koszta wyłożone na wystawienie budynków gospodarskich i na zakupno wszelkiego inwentarza martwego i żywego, służącego

ku potrzebie rolnictwa. Wydatki łożone na dochodowy inwentarz lub na przemysł gospodarsko-fabryczny należą również do nakładowych kapitałów, ale ich zużycie stanowi oddzielną gałęź w składzie gospodarstwa i nie wpływa na bilans rolnictwa. Utrzymanie kapitałów wkładowych i nakładowych sprawia bardzo znaczne wydatki, tém znaczniejsze, im częściéj urządzenia odnośne ulegają zepsuciu z przyczyny błędnéj ekonomii, uważającéj taniém wszystko, co mało kosztuje. Do popraw nie należą znaczne odnowienia, których koszta muszą być umorzone w czasie odpowiednim zużyciu. Wydatki łożone u nas na utrzymanie kapitałów nakładowych i wkładowych tworzą również nieporównanie mniejszą cyfrę niż w krajach zachodnich, a to z téj prostéj przyczyny, że tam gospodarstwa wysilniejsze nieporównanie więcéj kapitału zużywają na podniesienie wartości gruntów.

Wszelkie kapitały wkładowe i nakładowe zużywają się w czasie trwania przedmiotów, które te kapitały w gospodarstwie przedstawiają. Z téj przyczyny kapitały te zmniejszają się rok rocznie w swéj wartości w miarę tego zużycia a w końcu zupełnie przepadają, jeżeli się zupełnie zużyły przedmioty reprezentujący nakład, zarówno czyli tym przedmiotem jest dom mieszkalny, owczarnia, młockarnia, wół i koń pociągowy lub téż zakład nawodnienia, drenowanie, tudzież inne wykonane ulepszenie ziemi. — Zaopatrzenie gospodarstwa w budynki, w inwentarze, w zakłady osuszenia lub nawodnienia kosztuje czasem nieporównanie więcéj niż wynosiła pierwotna wartość ziemi; a nakład ten zużywa się w czasie, upada tém samém w swojéj wartości w miarę niszczenia się reprezentujących go przedmiotów. Aby tedy zachować wartość nakładu zawsze na równéj wysokości i zabezpieczyć go przeciw zniszczeniu, powinny być odkładane odsetki umorzenia jako fundusz uzupełniający zużucie się nakładu i reprezentujący w końcu jego całkowity kapitał, wystarczający na powtórne zbudowanie lub zakupienie zniszczonego przedmiotu. Wymierzenie odsetków umorzenia odnosi się do trwałości przedmiotów, przedstawiających nakład przez użyteczność budowli, machiny, konia,

drenażu lub znawożenia. A że odmienną jest trwałość tych przedmiotów nietylko z przyczyny rodzajowości ale i jakości, to też dla każdego nakładu muszą być wymierzone stósowne odsetki umorzenia, co wymaga odpowiednego znawstwa i wielkiéj oględności. Tak na przykład wydatki łożone na użyznienie ziemi przez rozliczne nawozy muszą być rozdzielone pomiędzy kapitały gruntowe, wkładowe, nakładowe i obrotowe. Do kapitałów gruntowych należą koszta uprawy, przez którą została zmienioną rodzajowość ziemi i wprowadzone stałe wyższe jéj ulepszenie, stanowiące o jéj stałéj, wyższéj wartości. Do téj kategoryi należy ulepszenie ziemi torfowéj, murszowéj lub piaskowéj przez stósowne oziemlenie, wykonane za pomocą namulenia, wydobycia podziemia lub znawożenia; tudzież należą tu koszta karczowania lub oczyszczenia ziemi z kamieni. Ulepszenia te podnoszą trwale wysokość kapitału gruntowego w miarę podwyżki sprawionego w czystych stałych dochodach. Do kapitałów wkładowych przez czas się zużywających należy znowu wartość tych nawozów, które po wyżywieniu plonów pozostały w ziemi dla podniesienia jéj sił żywotnych i zbierają się w niéj jako kapitał nawozowy, podnoszący jéj wartość. Wszakże ogromne różnice, zachodzące często pod względem wartości pomiędzy sąsiedniemi gruntami z natury zupełnie równemi pochodzą jedynie z różnicy nawozowego kapitału, który w jedném został nagromadzony przez staranną gospodarkę, — gdy tymczasem drugi grunt został wyjałowiony i wymaga dopiero wieloletniéj pracy i ciągłych nakładów, aby z czasem dorównał sąsiedniemu. Siła ta nawozowa należy do gruntu, jest częścią jego wartości; ale że może być zniszczoną przez błędną gospodarkę, przeto tworzy kapitał wkładowy, dla którego utrzymania powinny być ustanowione odsetki umorzenia, wypłacane gruntowi przez nawozy lub składane do funduszu rezerwowego. — Inne nawozy, przeznaczone dla bieżącego wypłodu, należą znowu do kapitałów nakładowych, o ile koszta na nie łożone powinny być umarzane w czasie wieloletnim trwającéj ich działalności użyzniającéj z przyczyny trudniejszéj rozpuszczalności, jakiemi są świeży nawóz stajenny,

z sadzy, z kości zwierzęcych i t. d., lub rozkładającéj karmę roślinną, jak to koszta marglowania — wapnienia i t. d. Które znowu nawozy zużywają się w jednym plonie z przyczyny wielkiéj roztoczystości, jak to: guano, pudretty, gipsowanie i t. p. koszta należą do kapitału ściśle obrotowego. — Rozłożenie kosztów nawozowych i oznaczenie odsetków dla umorzenia tych kosztów należy do głównych trudności w przeprowadzeniu ścisłego ekonomicznego bilansu gospodarstwa wysilnego, w którém te koszta wynoszą często bardzo znaczne sumy, tworzące najwyższe cyfry w składzie wydatków, przechodzące w części na kapitał gruntowy, o ile wszelka uprawa nawozowa ciągle powtarzana dla zapewnienia plonu w ilości dosytniéj pomnaża zawsze znaczenie siły gruntu. U nas jeszcze rzadko komu znanemi są te trudności, zwłaszcza, że koszta zwykłego u nas nawożenia nie powiększają znacznie kosztów wypłodu, gdyż tylko względnéj wartości skąpy zasiłek z nawozu stajennego, niewystarczający nigdy na pokrycie zaboru, bywa u nas dostarczany gruntowi co lat kilka, a często co lat kilkanaście — lub nawet nigdy.

Umorzenie wszelkich kapitałów nakładowych przez odpowiedne odsetki a tém samém przeprowadzenie ich zabezpieczenia przeciw zatracie, należy do porządku i przezorności ekonomii gospodarskiéj, uwieczniającéj niejako wartość swojéj pracy dla siebie i potomności kosztem mniéj uciążliwym, bo równo w czasie rozłożonym. Ku potrzebie zabezpieczenia znacznéj części kapitałów nakładowych, mianowicie reprezentowanych przez wszelkie budynki gospodarskie, tudzież polowe lub wodne budowle, wprowadzi postęp zapewne krajowe instytuta zabezpieczenia, ułatwiające zbieranie funduszów na odbudowanie zuiszczonych przez czas zabudowań gospodarskich lub też zakładów nawodnienia i osuszenia. Wszelkie zaś kapitały nakładowe, reprezentowane w przedmiotach, niedozwalających ścisłéj kontroli co do ich bieżącego utrzymania, jak to nawozy i wszelkie ruchome inwentarze, mogą być za-

bezpieczone jedynie przez własną dobrą wolę zarządu gospodarskiego.

Bieżące odsetki od kapitałów gospodarskich.

Do kosztów produkcyi potrzeba w końcu policzyć bieżące odsetki od wszelkich kapitałów gospodarskich jako normalny dochód ich właściciela i główny fundusz jego utrzymania. Oprócz kapitałów obrotowych, nakładowych i wkładowych, należą tu kapitały gruntowe, wyłożone na nabycie ziemi lub jéj trwałe ulepszenie. Wysokość sumy tych odsetków reprezentowaną jest przez dzierzawną wartość samego gruntu, to jest przez wysokość czynszu dzierzawnego, płaconego od gruntu bez wszelkich dodatków wpływających na tę wysokość. Wartość dzierzawna będzie tém wyższą, o ile przy krajowo zwykłém zagospodarowaniu, po odtrąceniu wszystkich innych wydatków gospodarskich od wartości produkcyi, pozostaje wyższy czysty zysk, który podług wieloletniego bilansu jako przeciętny stały dochód przypada z tego gruntu na korzyść gospodarstwa. — Przeciętny dochód podniesiony do kapitału podług zwyczajnéj w każdym kraju stopy procentowéj przedstawia ziemi rzeczywistą wartość. W Anglii wynosiła dzierzawna przeciętna wartość gruntu w roku 1846 około 2 funtów szterlingów czyli 84 złp. za akr, co czyni około 116 złp. za jeden mórg. Przy nader niskiéj stopie procentowéj kapitałów gruntowych, wynoszącéj 2 ½%, podniesiony powyższy czynsz dzierzawny do kapitału przedstawiał przeciętną wartość jednego morga ziemi w sumie 4640 złp., a przy zwykłéj u nas stopie czteroprocentowéj wartość morga ziemi wynosiłaby 2885 złp. Przeciętna wartość ziemi angielskiéj podniosła się zapewne nadzwyczajnie od owego czasu w skutek rozpowszechnionego drenowania, która to uprawa podniosła w Anglii czynsz dzierzawny niektórych gruntów do potrójnéj wysokości. Niedawnemi czasy donosiły pisma publiczne, że w Belgii oszacowano 600,000 hektarów ziemi zdrenowanéj lub nawodnionéj na 1600 milionów franków. Powyższy obszar czyni 1,072,000

morgów naszych a zatém wartość morga wypada na 1492.$_{53}$ franków czyli 2380 złp. a wartość dzierzawna przy stopie 3 $^1/_2$ procentowéj wynosiłaby 83.$_{26}$ złp., a przy czteroprocentowéj stopie 95.$_6$ złp. — Gdy tymczasem wartość dzierzawna ziemi W. Ks. Poznańskiego, która przewyższa niezawodnie naturalną jakością ziemię belgijską, wynosi w przecięciu zaledwie 10 złp. za mórg pruski, co przy stopie czteroprocentowéj przedstawia przeciętną wartość 250 złp., — a zatém wartość morga wynosiłaby 547,44 złp. Wartość ziemi w Galicyi wynosi za joch aust. 48 guldenów czyli 192 złp., co uczyni za mórg 187 złp., a to podług szacunku rządowego, podjętego zapewne w celu opodatkowania. Wartość przeciętna ziemi okaże się coraz niższą na Litwie, Rusi i w krajach więcéj na wschód położonych, — z przyczyny coraz mniejszéj ludności, większéj odległości od głównych targowisk europejskich i większéj roztoczystości gospodarstwa, zyskającego niższe dochody z uprawianéj ziemi.

Przyczyną różnicy stopy procentowéj kapitałów gruntowych jest wartość handlowa pieniędzy i większa pewność kapitałów, przedstawionych przez ziemię. Wartość handlowa kapitałów jest niższą na całym Zachodzie z przyczyny ich większego zasobu, — a możność zakupienia ziemi nieporównanie trudniejszą — mianowicie w Anglii, gdzie z przyczyny stósunków polityczno-społecznych zaledwie tylko trzecia część ziemi jest prawnie sprzedajnym towarem; a chęć posiadania choćby kawałka ziemi własnéj, własnego wygodnego domu i przyjemnego parku bardzo jest rozpowszechnioną w zamożnéj i tak licznéj klasie angielskich przemysłowców. — Przyczyną znowu rzeczywistéj różnicy wartości ziemi jest stały dochód, zyskiwany z posiadanéj ziemi, który jest najwyższym w krajach północnego Zachodu Europy, gdzie wypłody gospodarskie mają najwyższą cenę, a najwyższą jest również kultura ziemi.

Sam stósunek wartości ziemi podaje już miarę do ocenienia majątku krajowego, w którego składzie wartość ziemi tworzy zwykle najgłówniejszą cyfrę, — stósunkowo tém

wydatniejszą, o ile kraj jaki jest przeważnie rolniczym, to jest, o ile ziemia jest głównym warsztatem dla pracy jego mieszkańców, głównem źródłem produkcyi krajowéj. U nas nikną prawie wszelkie inne realne źródła dochodowe w obec produkcyi gospodarstwa wiejskiego, a przecież przeciętna wartość ziemi jest tak niską, że 600,000 hektarów czyli 100 mil kwadratowych ziemi belgijskiéj większy przedstawiają kapitał niż powierzchnia użyteczna całéj Galicyi 13 razy przestronniejsza i posiadająca z natury w przecięciu nieporównanie lepszą ziemię. Porównanie wartości naszéj ziemi do wartości całego zachodu przykre sprawia wrażenie. W Anglii, w Belgii — a nawet w Niemczech wschodnio-północnych czynsz dzierzawny czyli odsetki od kapitału gruntowego tworzą pomiędzy kosztami produkcyi bardzo znaczną cyfrę, — wynoszącą zwykle prawie tyle, co u nas wszelkie koszta wypłodu, obliczone w stósunku do przestrzeni. U nas odsetki bieżące wartości gruntu tworzą w składzie tych kosztów bardzo podrzędny ciężar produkcyi. Różnica, zachodząca w kosztach wypłodu najściśléj obliczona w stósunku do przestrzeni, na podstawie normalnych stósunków wszystkich krajów europejskich, konkurujących z sobą w sprzedaży gospodarskich towarów, wypadnie zawsze na wielką niekorzyść gospodarstwa w zachodnich krajach Europy. Wyjaśnienie tych stósunków przez zestawienie wielkiéj ilości dotyczących cyfer statystycznych nie zostało jeszcze przeprowadzoném na polu ekonomii ogólnéj. Dochodzenia porównawcze, pod tym względem czynione, dostarczyły nam wypadki następujące. Wysokość normalnych kosztów wypłodu rolniczego, do których nie należą wydatki łożone na kosztowne nawozy lub na mechaniczne nadzwyczajne uprawy, wynosiła w Anglii w przecięciu około 210 złp. na przestrzeni morga i miała się do naszych, przyjętych w przeciętnéj wysokości na 60 zpł., jak 1 : 3.5. Ceny znowu targowe okazały się tylko o 120% wyższemi i miały się do naszych jak 22 do 10. Przy takim stósunku kosztów wypłodu do ceny targowéj plon, który niepokrywa w Anglii normalnych kosztów wypłodu, przyniósłby już u nas czystego zysku 50% od tych kosztów;

a plon, pokrywający u nas koszta wypłodu, przyniósłby w Anglii 37.4% straty z tych kosztów. Plon trzech korcy, sprzedany z morga po 20 złp., pokrywa u nas koszta wypłodu; — a sprzedany w Anglii po 44 złp., przyniósłby 78% straty. A plon 4½ korca sprzedany po 44 złp., przyniósłby w Anglii jeszcze 12 złp. straty — a u nas sprzedany po 20 złp., przyniółby 30 złp. czystego zysku.

Odnosimy się do Anglii z porównawczemi przykładami z powodu, że dotychczas wywożone od nas ziarno zbożowe główne w tym kraju miało targowisko; następnie z powodu, że Anglia i Belgia wyprzedziły inne kraje Europy we wszystkich gałęziach gospodarstwa wiejskiego i stały się niejako wzorem, za którym zdążać musimy, o ile się to zgadza z rachunkiem ekonomicznym; w końcu z powodu, że nam się przypadkiem nasunęły cyfry, odnoszące się po większéj części do angielskiego gospodarstwa. Porównawczy rachunek może zresztą zawsze wypaść z korzyścią dla naszego gospodarskiego postępu, zwłaszcza że różnicę sprawioną w ekonomicznych kosztach towaru naszego przez koszta przewozu i cłowe opłaty, zrównoważają bardzo korzystnie dla naszego interesu wyższe koszta wypłodu gospodarskiego w Anglii..

Ogólne uwagi nad kosztami wypłodów rolniczych.

W bilansie gospodarskim są wprawdzie koszta wypłodu nader ważnym czynnikiem, wymaga on bowiem po gospodarzu jak największéj oszczędności, ażeby uzyskał plon jak najmniéj kosztujący a zatém najtańszy. — Lecz właśnie z téj przyczyny nie może gospodarz téj oszczędności wprowadzić na karb straty agronomicznéj, któraby zabezpieczała wyższe korzyści ekonomiczne; przeciwnie musi on powiększać koszta wypłodu w stósunku do przestrzeni, o ile tego wymaga możebność uzyskania wyższych korzyści. Oszczędność rzeczywista kosztów wypłodu zależy od gospodarza tylko o tyle, o ile zyskowniéj zdoła użyć kapitałów nakładowych i obrotowych przez korzystniejsze ulepszenia i zastósowanie pracy do potrzeb gospo-

darskich. — Gospodarz wpływa na zmniejszenie kosztów wypłodu, o ile przy sprawieniu wszelkich machin, narzędzi i sprzętów, przy zakładaniu wszelkich budowli, a nawet przy kupnie inwentarza roboczego uważa głównie na zalety, odpowiadające ściśle ekonomicznemu celowi, a zatém wpływające na uzyskanie jak największéj intraty czystéj przez niższe koszta utrzymania kapitału nakładowego. Unika on wszystkiego, coby było zbytkowym dodatkiem lub stratnym przez taniość. Cel ekonomiczny nie przeszkadza jednak, aby wszystko posiadało formę nadobniejszą, szlachetniejszą a tém samém dla zmysłów przyjemniejszą; z drugiéj znowu strony gospodarza zadaniem jest, taniości potrzeb gospodarskich nie oceniać podług wysokości kapitałów nakładowych, ale podług odsetków wykładowych na ich utrzymnnie i umorzenie czyli raczéj zabezpieczenie. Stósunek pomiędzy odsetkami bieżącemi a odsetkami utrzymania i umorzenia, tudzież wysokość odsetków dochodowych w stósunku do bieżących stanowi o tém, co tańsze; a każdy nakład okaże się tańszym, jeżeli zbiorowa wysokość odsetków jest niższą w kosztach. Tańszą jest budowla kosztująca 20,000 złp., jeżeli utrzymanie i umorzenie kapitału wynosi 4% a zatém 800 złp., niż budowla kosztująca tylko 15,000 złp., za któréj utrzymanie i zabezpieczenie potrzeba potém opłacać 10% czyli 1500 złp. i ponosić tém samém koszt dodatkowy 700 złp., który już dla siebie procentuje i umarza kapitał 7780 złp; — a zatém strata wynosi 2780 złp. w kapitale lub 250 złp. w dochodach. Tańszym jest mórg ziemi kupiony z dodatkowym wkładem za 600 zpł., a przynoszący czystych 10%, — niż mórg ziemi kosztujący tylko 300 złp., który przy równem zagospodarowaniu przynosi tylko 5%, — a zatém sprawia stratę w dochodach wynoszącą 30 złp. rocznie. — Gospodarz nigdy nie powinien się łudzić niską ceną, ale wszędzie powinien obliczać wysokość i trwałość korzyści, tworzących oprocentowanie jego kapitału. Brak téj rachunkowości sprawia, że u nas postęp rolnictwa i całego wiejskiego gospodarstwa się opóźnia, wstrzymywany przez najmylniejsze rozumowania.

Równie wpływa gospodarz na zmniejszenie kosztów wypłodu przez korzystne zużycie pracy najemnéj, jeżeli, wprowadzając rozumny rozkład robót gospodarskich, usiłuje podnieść ich doniosłość przez udoskonalone narzędzia, których wprowadzenie wymaga często przełamania nawyknień i przesądów przez cierpliwą wytrwałość. Gdy lord J. Peel swoim farmerom nietylko zalecał, ale nawet darmo rozdawał lekkie, całkiem żelazne amerykańskie pługi, nie chcieli ich używać z uprzedzenia, że sobie grunta zachwaszczą. Kiedy farmery angielskie po wspólnéj zapewne naradzie mogli sobie ubrdać możność zachwaszczenia z przyczyny użycia całkiem żelaznych pługów; to naturalnie niepodobna się dziwić uprzedzeniu naszych włościan, jeżeli się ociągają na drodze postępu i niedowierzają wprowadzonym ulepszeniom. Jeszcze znaczniejszego zmniejszenia kosztów wypłodu może dopiąć gospodarz folwarczny, gdy zastąpi roboty ręczne przez machinową. W gospodarstwie postępowém znajduje użycie machin nader rozliczne i tak doniosłe zastósowanie, że zmniejszenie roboty ręcznéj przynosi w kosztach wypłodu bardzo wielką oszczędność, jeżeli tylko zastósowanie i użycie machin technicznie dobrych odpowiadało ich naturze. Osobliwie zyskowném jest użycie machin w okolicach posiadających żyzną ziemię a niemających dostatecznéj ludności do jéj obrobienia. Straty w téj mierze są wypadkiem mylnego obchodzenia się z machinami, a zawody przesadzonych wymagań. Trudno od młockarni wymagać, aby wybiła wszelkie ziarno ze słomy wilgotnéj, zaparzonéj w obrogach, lub téż od żniwiarki, aby żęła zboże zachwaszczone, położone i rosnące na składach głęboko wybruzdzonych i t. d., — a przecie zdobywaliśmy się z tego rodzaju pretensyami do maszynowéj roboty.

W końcu może wpłynąć gospodarz bardzo znacznie na zmniejszenie kosztów wypłodu przez sprawiedliwe i uczynne obchodzenie się z ludem u niego zarobkującym, bo go przynęci do siebie i uzyska przez to więcéj chętnego i w potrzebie zawsze usłużnego robotnika, co przecie jest wielką korzyścią dla gospodarstwa. Takie obchodzenie się z ludem, zgodne zresztą z ogólnemi zasadami moralności, musi

być zastósowane do jego ukształcenia intelektualnego i zasobu materyalnego; a rozpoznanie tych stósunków i stósowne ich wyzyskanie zależy od usposobienia gospodarza i jego roztropności w pojmowaniu stósunków i swojego obec w nich stanowiska.

Zresztą jakkolwiek znacznym może być wpływ gospodarza na zmniejszenie kosztów wypłodu za pośrednictwem powyżéj dotkniętych środków, jest on jednak zawsze bardzo względnym,— a podrzędnym w obec bilansu dochodowego, zwłaszcza że wszelkie koszta odnoszące się do wysokości odsetków od kapitałów, do ceny najmu, do wysokości ciężarów publicznych, nie zależą zupełnie od jego wpływu i muszą być od niego biernie ponoszone.

Ceny targowe.

Jeszcze bierniejsze stanowisko zajmuje pojedyńczy gospodarz w obec cen targowych, które zyskuje za płody swojego przemysłu. Są one ważnym bardzo czynnikiem w bilansie gospodarskim, wywierającym przez swoją zmienność nadzwyczajny wpływ na powodzenie gospodarzy naszych, — którzy głównie do wysokości cen targowych odnoszą wszelkie swoje nadzieje i pretensye finansowe, bez względu na znaczenie tych cen krajowo-ekonomiczne.

Znaczenie krajowo-ekonomiczne cen targowych.

W obec krajowego dobra mają nader względną wartość ceny wysokie przedmiotów, służących do zadowolnienia rozpowszechnionych potrzeb życia. Ekonomia krajowa wymaga utrzymania ceny wszystkich takich potrzeb na stopniu normalnym, odpowiadającym wartości krajowo-gospodarskiéj pracy. Wymaganie to odnosi się głównie do niezbędnych dla życia potrzeb, dostarczanych przez gospodarstwo wiejskie. Jeżeli wysokie ceny takich wypłodów gospodarskich są tylko drożyzną, pochodzącą z przyczyn ujemnych w stósunku do majątku krajowego i jego ogólnego bilansu, jakiemi są nieuro-

dzaje, spustoszenia wojenne i elementarne, lub panujące zarazy na bydło i rośliny, to ceny wysokie są zgubnemi dla ogółu ludności, bo uciskają życie większości różnorodnym niedostatkiem. Przy drożyznie chleba, nie wpływającéj na podniesienie wartości wszelkich innych potrzeb życia, panuje zwykle ucisk wielki, a w szczególności ucisk gospodarskiéj pracy, zniżający ceny najmu. Gospodarze folwarczni zyskują taniego robotnika za cenę niedostatku doznawanego przez ogół a nawet przez nich samych, o ile nie należą do tych wyjątków, których sobie przypadkowo upodobało szczęście i ochroniło od ogólnéj klęski. Ceny wysokie przynoszą korzyści w takich czasach tylko dla nie wielu umiejętnych lub szczęśliwych gospodarzy lub dla kupczących lichwiarzy. Wszakże zaraza, która panowała długie lata w kartoflach, była zgubną klęską dla ogółu ludności, a przecież przyniosła nadzwyczajne korzyści niektórym gospodarzom, których ominęła z przyczyn, pozostających tajemnicą przyrody. Takie jednak korzyści mniejszości, opłacane uciskiem nieporównanie większéj liczby mieszkańców kraju, nie mogą być podstawą jego dobrobytu a zatem nie powinny być przedmiotem obywatelskich życzeń. Ze smutkiem wyznać potrzeba, że tak zdrożna sobkowatość nie jest jednak rzadką pomiędzy ludźmi w ogólności, a jest niejako panującą pomiędzy gospodarzami wiejskimi. Wszakże wysokie ceny targowe przy posiadanych zapasach dostarczają najwygodniejszy sposób zyskania dobrego powodzenia w przedsiębiorstwie gospodarskiém i zrobienia nawet fortuny. Ale te fawory są u nas nader zdradliwemi, podobnemi do owych, któremi szczęście obdarza graczów, zanim ich policzy do ofiar, które jego złudę opłacają po większéj części tém dotkliwszą stratą, jeżeli nie zupełném zniszczeniem. — Hodie mihi — cras tibi.

Wysokie ceny ziemiopłodów mogą być jedynie korzystnemi dla kraju, jeżeli się stale utrzymują i nadają stałą wyższą wartość ziemi, lub jeżeli stósunki handlowe wywołują takie ceny przy obfitości wielkiéj zapasów, przewyższających potrzeby krajowe, a rozpowszechniony dostatek podnosi zarazem

stósunkowo wartość wszelkiéj pracy. Ostatniego rodzaju wypadki anormalne są dosyć rzadkiemi; a że są zwykle zjawiskami wywoływanemi przemijającą potrzebą, to znikają bez pozostawienia śladu w krajowym dobrobycie, zwłaszcza że takich efemerycznych cen spadanie raptowne staje się znowu przyczyną wielkich strat na polu handlowém, zobojętniających lub chłonących często wszelkie możebne krajowe zyski.

Niskie ceny produktów gospodarskich mogą być wprawdzie czasem niekorzystnemi, uciskającemi pracę i kapitały gospodarskie, jeżeli się pojawiają z przyczyny ogólnéj stagnacyi handlowéj. Nie wpływają one jednak zgubnie na większość ludności i przemijają nawet bez znacznéj straty dla postępowych gospodarzy. Są to zresztą wypadki równie wyjątkowe, obojętne dla oględności gospodarskiéj, umiejącéj przez urozmaicenie produkcyi i jéj zastósowanie do potrzeb czasosowych ominąć niekorzyści, doznawane przez jednostronną produkcyą z przyczyny niskich cen. Kto dziś nie umie sprostać téj oględności, ponosi karę poniekąd zasłużoną, bo zawinioną przez nieudolność nieledwie dobrowolną. Taką karę ponosi już dosyć długo nasze niejako tradycyjne słowiańsko-wiejskie gospodarstwo, produkujące ciągle przeważnie chlebowe ziarno jako towar dla handlu zagranicznego, pomimo że się zmieniły stósunki wewnętrzne i zewnętrzne, przyjazne dla téj ekonomiki. W razie urodzaju ceny towaru nie pokrywają kosztów produkcyi, a w razie nieurodzaju panuje nietylko nędza materyalna, ale nawet dosyć często głód.

Stósunek produkcyi rolniczéj do potrzeby handlowéj.

Odnośnie do stósunków wewnętrznych musimy zrobić uwagę, że wywóz ziarna z niektórych naszych krajów nie zgadza się już wcale z ich ogólném dobrem. Jeżeli się np. wszelkie ziemiopłody zyskiwane w rolnictwie galicyjskiém, jak je podało Hasło w nr. 44 i 45 roku 1865, sprowadzi do wartości chlebowego ziarna i siana a zyskane cyfry porówna

z krajową, fizyologicznie obliczoną wysokością potrzeby pożywienia dla istnącéj ludności i żywego inwentarza, okaże się, że nietylko towaru dla handlu zagranicznego, ale nawet większéj części materyałów dla gorzelń i browarów dostarcza gospodarstwo wiejskie Galicyi z uszczerbkiem ludu biedniejszego, którego pożywienie zwykle jest niedostateczne, nieposilne, a często nawet niezdrowe, tudzież, że stan krajowego inwentarza żywego, tak niski w stósunku do przestrzeni, jest w Galicyi naturalnym skutkiem paszy, nie wystarczającéj nawet na dosytnie wyżywienie dziś utrzymywanego.

W stósunkach zewnętrznych zmieniły się równie rzeczy na niekorzyść wypłodu ziarna dla handlu zagranicznego, bo go kraje zachodnie najpierw same produkują dzisiaj w ilości większéj niż dawniéj, lub uzupełniają swoje potrzeby przez dowóz z Ameryki, skąd zyskują nietylko ziarno ale i mąkę gotową po cenach dla siebie korzystniejszych, znacznie uciskających dowóz z krajów europejskich. W równy sposób zaczyna uciskać produkcyą europejską wełny owczéj jéj dowóz z Australii, gdzie niezmierne obszary pastwisk, prawie darmo posiadanych, ułatwiają chów owiec w sposób tak mało kosztujący, że pomimo odległości przywozu ceny wełny australskiéj wpływają coraz więcéj na zniżenie europejskiéj ceny targowéj i czynią coraz mniéj korzystnym wypłód tego towaru w gospodarstwie wiejskiém, podtrzymany w krajach zachodnich po większéj części przez produkcyą mięsa. Zniżony pokup ziarna zbożowego nie wymaga po nas zmniejszenia jego produkcyi, przeciwnie produkcya jego powinna być jeszcze podniesioną, ażeby zapasy chroniły ludność od klęski głodowéj, jakiéj w roku 1863 doznały kraje węgierskie, a w r. 1865 doznała Galicya i Ruś południowa. Produkcya ziarna nie powinna być jednak podstawą główną handlu zagranicznego, ale tylko towarem zapasowym, a podstawą tego handlu powinny być cenniejsze płody surowe i wyroby gospodarsko-przemysłowe.

Czynniki wpływające na ceny targowe.

Ceny targowe gospodarskich produktów są zresztą wypadkiem stósunków, zachodzących pomiędzy wysokością zapasów a potrzebą handlową, odnoszącą się bądź do ruchów, sprawianych głównie przez masy wojskowe, bądź do zmian materyalnych w potrzebach, podnoszących raptownie popyt za towarem lub czyniących go zbytecznym, bądź do różnic w doniosłości produkcyi sprawianych przez zawodność urodzajów lub przez zmiany w przemysłowości. Czasowym niestósownościom potrzeb do zapasów, sprawionym przez ruchy ludności lub przemysłu, stającym się przyczyną miejscowéj drożyzny, zapobiega postęp coraz skuteczniéj przez rozpowszechniające się i udoskonalające środki i sposoby ułatwienia i przyspieszenia komunikacyi i dowozów. Ogólnym znowu niestósownościom potrzeb do zapasów, sprawianym przez wzrastanie ludności i przemiany jéj potrzeb, zapobiega postęp przez podniesienie wiedzy gospodarskiéj i przemysłowéj, przez sterowanie co raz ogólniejsze krajową produkcyą na podstawie statystycznych kombinacyi, w końcu przez postępujący rozwój ducha, zespolający interesa między-narodowe w celu zadowolnienia wszelkicch potrzeb. W ogóle postęp europejski zmierza do wyrównania i ustalenia wartości handlowéj wszystkich główniejszych potrzeb życia, jako do warunku najprzyjaźniejszego ogólnemu dobremu powodzeniu, a tém samém i stałemu powodzeniu w gospodarstwie wiejskiém. Tylko swoboda ogółu dostarcza pewniejszéj rękojmi dla swobody szczegółu, narażonego zawsze na większą niepewność pośród ogólnie panującego ucisku. W Anglii panuje największe wyrównanie i ustalenie cen targowych wszystkich towarów, pochodzących z produkcyi gospodarskiéj, ograniczonéj w sprzedaży na krajowém targowisku, bo niezdolnéj dziś nawet zadowolnić krajowéj potrzeby. Zadowolnienie téj potrzeby uzupełnia dopiero nader wielki zagraniczny dowóz, uzupełniający niedopłod krajowy dla 11 milionów ludzi, porządkowany pod względem ziarna przez ruchomą cłową skalę, chroniącą targowisko od

nagromadzenia się zagranicznych zapasów, któreby mogły uciskać krajową produkcyą na korzyść lichwy. Powodzenie rolnika angielskiego opiera się też głównie na cenach więcéj ustalonych i na tych zyskach, które zdoła sobie sam zapewnić przez postęp w ekonomice gospodarskiéj, tudzież przez podniesienie i wszechstronne uszlachetnienie swojéj produkcyi. Ztąd też głównie pochodzi wysoki stopień udoskonalenia, odszczególniający angielskie gospodarstwo wiejskie, które u nas gra zwykle tylko w loteryą, upatrując główną dźwignią dla swojego dobrego powodzenia w handlowych wysokich cenach, przypadkowo tylko się pojawiających w okolicznościach przyjaznych dla jego dobra.

Stósunek gospodarza do cen targowych.

Ceny targowe układają się zresztą po za wpływem gospodarza, wynagradzając tylko skromnym dodatkiem doskonalszą jakość towaru, która może być jego zasługą; dla tego też znaczenie cen targowych jest zbyt względném, aby na nich się opierały nadzieje ekonomiczne i wzorowość gospodarska, które główne poparcie zyskują przez stósunki jak najwięcéj zależne od pilności i zdolności gospodarskiéj. Takim stósunkiem gospodarskim jest wysokość plonu zbieranego na danéj przestrzeni, tworząca trzeci główny czynnik w bilansie rolnictwa, a który nie odpowiada u nas ani agronomicznym ani też ekonomicznym wymaganiom.

Wysokość plonów.

Umiejętność agronomiczna wymaga po gospodarzu, aby zyskał plon ile można zbliżony do wysokości, jaką wydać może na danéj przestrzeni pewien rodzaj ziemiopłodów, uprawiany pod warunkami odpowiadającemi jego naturze i wymaganiom ekonomicznym, odnoszącym się do celu gospodarstwa, do uzyskania możebnie najwyższéj intraty. Oznaczenie wysokości plonu w stósunku do przestrzeni ma ekonomiczną podstawę już dla tego, że się do przestrzeni bezpośrednio odnosi

większa część kosztów wypłodu, a inne znowu łatwo się dadzą rozłożyć na wymiar przestrzeni, jeżeli bezpośrednio nie przypadają na wymiar plonu jako to sprzęt opłacany od kopy, omłot i t. d. Koszta wypłodu rozłożone na plon uzyskany z przestrzeni, z dodaniem kosztów przypadających na wymiar plonu, wydadzą jego wartość agronomiczną, przynoszącą zysk lub stratę w stósunku do ceny targowéj. Oznaczenie wypłodu przez ilość ziarna uzyskanego w stósunku do nasienia, względną tylko przynosi korzyść pod względem agronomiczno-naukowym przy dochodzeniu warunków płodności, a jest zupełnie bez korzyści pod względem ekonomicznym. W Hiszpanii zbierają w roztoczném gospodarstwie 60—80 ziarn w pszenicy, a w Szwecyi zyskują na wypaliskach leśnych 50 do 60 ziarn żyta. Obliczając te plony w stósunku do przestrzeni, okażą się one o wiele niższemi od zyskiwanych w gospodarstwach wzorowych Alzacyi lub Anglii, a wynoszących 15 do 20 korcy na przestrzeni morga naszego.

Wysokość agronomiczna plonów.

Dla oznaczenia agronomicznéj wysokości plonów niema ścisłéj miary, bo ją dotychczas dostarcza jedynie wysokość zbiorów, które się przypadkowo zyskują na obszarach samorodnych lub sztuką użyznionych. Na karczunkach dziewiczéj ziemi północnéj Ameryki zyskują się w roztoczném gospodarstwie czasem zadziwiające plony, wynoszące 400 do 600 ziarn, a na miarę przeszło 25 korcy w oziminie, a 36 korcy w jarém zbożu z przestrzeni jednego akra. Odwiecznie przez doświadczenie udoskonalona gospodarka Chińczyków zyskuje podług Eckeberga w pszenicy nawet po 120 ziarn, co przy uprawie rzędowéj ręką sadzonéj może zawsze uczynić około 30 korcy z morga. Przekonaliśmy się sami, że na 16 morgach ziemi naddniestrzańskiéj, zasianych jęczmieniem, zebrano 270 kóp, z których wymłócono $524_{,23}$ korcy; — a zatém mórg wydał $32._{8}$ korcy. Wydarzające się plony tak wysokie świadczą o możebności uzyskania bardzo wysokiéj produkcyi agronomicznéj, do którego to celu zmierzają usiło-

wania rolniczego postępu przez uzupełnienie tych warunków, których wymaga natura uprawianych roślin, ażeby się mogły możebnie najdorodniéj ukształcać i wydać plon jak najwyższy. Na drodze rozwiązania tego zadania wysoko już postąpiły pojedyńcze gospodarstwa, a nawet całe kraje. Zdarzyło nam się czytać sprawozdanie, odnoszące się do zbiorów gospodarstwa w Hohenheim z roku, przypadającego pomiędzy 1854 a 1858. Cyfry wykazywały plony wynoszące przeszło 18 korcy ziarna w ozimine, 23 korcy w jarzynie, a 114 centnarów siana z koniczyny, a sprawozdawca robił uwagę, że produkcya wzrasta w miarę jak się mnożą zdrenowane poletki. W Anglii przyjmują przecięciowo plon uzyskiwany z jednego hektara w uprawie pszenicy na 2400 kilogramów, coby na mórg nasz wydało 3670 funtów, czyniących około 15 $^1/_2$ korca. Pomimo tak wysokiéj produkcyi Wielka Brytania nie może wyżywić swojéj ludności, nie dla tego, aby ziemia nie wystarczała na wypłód potrzebnéj ilości pożywienia, ale z przyczyny, że jest jeszcze zaniedbaną kultura ziemi w całéj prawie Irlandyi. Znaczna część Szkocyi północnéj i zachodniéj Anglii jest prawie nieprzydatną do wypłodu zbożowego ziarna, a nawet wypłód paszy jest niski. Zresztą Anglia utrzymuje przesadną ilość owiec i koni, a dużo bardzo ziemi zużywa się na rozległe trawniki i mniéj użyteczne parki, otaczające wiejskie zamki i dwory zamożnych lordów i kupców. Z tych to przyczyn pomimo postępu agronomicznego zmniejszyła się w Anglii produkcya zbożowa i ma być niższą niż przed rokiem 1774. Nareszcie Anglia nie jest krajem stósownym do wypłodu chlebowego ziarna z przyczyny zbyt wilgotnéj atmosfery. W każdym innym rodzaju ziemiopłodów a mianowicie w uprawie roślin głąbiastych dla wypasu i karmy bydła zyskuje Anglik daleko wyższy i pewniejszy dochód czysty, pomimo większych kosztów ponoszonych na zwrócenie ziemi tych sił rodzajnych, które wypłód głąbiów zużywa w ilości nieporównanie znaczniejszéj. Równie wysokie a w przecięciu nawet wyższe plony zyskuje Belgia, która pomimo niskiéj z natury jakości ziemi produkuje podług Roschera na mili kwadratowéj żywność dla

7345 ludzi; gdy tymczasem Niemcy północne produkują na téj przestrzeni żywność tylko dla 3182 ludzi — a Polska tylko dla 2229 ludzi.

Znaczenie plonów wysokich w stósunku do wartości ziemi, kosztów wypłodu i przemysłu fabrycznego.

Większa wartość ziemi jest już w całéj prawie Europie wypadkiem wyższéj kultury i za jéj pomocą zyskiwanych wyższych czystych dochodów. Istniejąca samorodna ziemia znachodzi się w małych już tylko obszarach i to w krajach południowo-wschodniéj Europy najmniéj zaludnionych, gdzie po większéj części stepowo zagospodarowana, z przyczyny częstego zniszczenia zasiewów przez posuchy przynosi w ogólności dochód bardzo niski, zaledwie wyrównywający zyskiwanemu na Zachodzie z gruntów najmniéj żyznych, dla czego wartość téj ziemi w ogólności jest bardzo niską. Na Zachodzie niema już samorodnéj ziemi, a wyższy stósunkowo dochód czysty jest wszędzie wypadkiem większych plonów z danéj przestrzeni, doprowadzonéj do wyższéj kultury przez sztukę, zużywającą dla jéj użyznienia znaczne gospodarskie kapitały. Nakłady robione na podstawie ściśle ekonomicznego rachunku stają się u nas równie niezbędném już wymaganiem we wszystkich okolicach, zbliżonych do Zachodu przez środki komunikacyjne, ułatwiające dostawę produkcyi i uzyskanie za nią wyższéj o tyle ceny, że oprócz oprocentowania stósownego kapitałów zyskuje się za pracę wyższe wynagrodzenie i wyższy czysty dochód z uprawionéj ziemi.

Na plon wysoki w stósunku do przestrzeni korzystnie się zresztą rozkładają bardzo nawet wysokie koszta wypłodu. Nie mamy liczb statystycznych, wykazujących rzeczywistą krajową przeciętną co do kosztów produkcyi i zyskiwanych zbiorów za cenę tych kosztów. Przypuściwszy jednak, że przeciętna wysokość kosztów wynosi w Kongresówce na mórg przy uprawie pszenicy 100 złp., która to suma jest przecie wystarczającą dla usunięcia wątpliwości, to przeciętna wysokość

plonu musi być u nas nadzwyczaj niską, kiedy przy uzyskanéj cenie 25 złp. za korzec pszenicy wszyscy folwarczni gospodarze skarzą się na stratę, ponoszoną przez wypłod ziarna najpopłatniejszego, najwyższy dochód przynoszącego. Inaczéjby się rzecz miała, gdyby starano się o uzyskanie wysokiego plonu za pośrednictwem stósownego nakładu. Przy prowadzeniu wysilnego gospodarstwa gdyby się koszta wypłodu podniosły więcéj niż w dwójnasób i wynosiły w uprawie pszenicy 240 złp., — a za ten nakład umiejętnie wykonany zyskano z morga 12 korcy jako przeciętną wysokość plonu, to korzec pszenicy kosztowałby producenta tylko 20 złp., a sprzedany po 25 złp., przyniósłby 5 złp. czystego zysku, co na mórg uczyniłoby 60 złp. czystego dochodu po opłacie wszystkich odsetków za kapitały nakładowe. Taki sam stósunek okazałby się w produkcyi wszystkich innych ziemiopłodów, a przyjąwszy, że przeciętna dochodu w płodozmianie wynosiłaby tylko 30 złp., to jednak dochód ten podniósłby wartość ziemi do 600 złp. za mórg, a 18,000 za włokę. Podniesienie wartości ziemi do téj wysokości nie byłoby żadną nadzwyczajnością, aleby musiało koniecznie nastąpić w każdém gospodarstwie, któreby pośrednio wyższéj produkcyi uzyskało stałe wyższe dochody czyste, odpowiednie oprocentowaniu powyższego kapitału. — U nas niema tak wyrównanych stałych dochodów, głównie z przyczyny, że niekorzystne stósunki co do wysokości plonu powtarzają się u nas bardzo często w produkcyi wszystkich rodzajów ziemiopłodów. Przy zwykle niskich kosztach wypłodu zyskuje się plony stósunkowo jeszcze niższe, a produkt na miarę bardzo często samego gospodarza tak drogo kosztuje, że przemysł gospodarsko-fabryczny otrzymuje u nas materyał droższy, niż go jemu dostarczają gospodarstwa zachodniéj Europy pomimo wyższych kosztów wypłodu. Skutkiem téj ekonomicznéj niestósowności względném jest powodzenie prawie każdego przemysłu gospodarskiego, który u nas przerabia materyał surowy na towar dogodniejszy do przewozu, z przyczyny cen wszędzie więcéj wyrównanych. W Niemczech np. istnieje fabryk cukrowych 270,

które wyrabiają około 40 milionów korcy buraków i opłacają do 10 milionów talarów podatku. U nas ta gałęź przemysłu gospodarskiego niepewném cieszy się powodzeniem, a mianowicie na Rusi przemysł ten na wielkie naraził straty, pomimo że miał za podstawę najwyborniejszą ziemię, bardzo taniego robotnika, wysokie cła ochronne i nieporównanie mniejsze podatki od wyrobu. Przyczyną główną tego niepowodzenia, niszczącego często bardzo wielkie fortuny przedsiębiorców, była wprawdzie niezdarność techniczna, a jeszcze większa administracyjna; — ale równie niepoślednią przyczyną tych niepowodzeń były zwykle niskie plony, na które rozłożone koszta wypłodu czyniły materyał bardzo drogim dla fabrycznego przemysłu. Gdy gospodarstwo dostarcza po drogiéj cenie materyałów surowych dla własnego przemysłu, to czyni tém samém drogiemi jego wyroby, które potém ze stratą konkurują nawet na własnych targach z fabrykatami zagranicznemi znacznie tańszemi, bo wyrobionemi z materyałów dostarczanych po tańszéj cenie przez rolnika, który je uzyskał tańszym kosztem jedynie z przyczyny wysokiego plonu, rozdzielającego korzystnie wysokie koszta wypłodu. Na Szląsku pruskiem opłacają niektórzy dzierzawcy mórg gruntu w długoletniéj dzierzawie czynszem, wynoszącym rocznie 8 — 10 talarów, coby uczyniło za nasz mórg 17.$_6$ do 22 talarów — a na téj ziemi uprawiają przeważnie a często nawet bez znacznéj przerwy cukrowe buraki dla sąsiednich lub swoich fabryk cukru z wielką ekonomiczną korzyścią. Gdy plony są dobre, to przy powyższych wysokich czynszach zdobywają zyski bardzo wysokie, co nawet nie jest trudném zadaniem, jeżeli warunki odpowiadają naturze téj rośliny. Przyjąwszy albowiem plon miernéj wysokości, wynoszący tylko 2½ funta na przestrzeni 4 stóp kwadratowych, zbiór na morgu wynosiłby około 385 centnarów buraków, które przy wydatkach wynoszących 450 złp. na mórg, kosztowałyby za centnar po 1 złp. 5 groszy. Przy cenie fabrycznéj wynoszącéj zwykle około 1 złp. 15 gr. za centnar — przyniósłby każdy centnar producentowi 10 groszy czystego zysku, — a dzierzawa jednego morga przyniosłaby

128 złp. Przyjęta powyżéj wysokość plonu wynosi trochę więcéj niż połowę agronomicznéj wysokości. W gospodarstwie wzorowém p. Felenberga w Hofwyl w Szwajcaryi zyskiwano z morga w burakach cukrowych plon wynoszący około 680 cent. a w burakach pastewnych nawet do 900 centnarów.

Uprawa buraków dla cukrowni może służyć za miarę porównawczą w ocenieniu rolnictwa, gdyż dostarcza materyału fabrycznego, mającego prawie na całym kontynencie równą cenę z przyczyny, że z niego wyrobiony towar ma ceny handlowe równie dosyć wyrównane. A zatem gdzie koszta wypłodu są tańszemi, tam i zyski rolnika lub gospodarza-fabrykanta większemi być powinny z uprawy tego ziemiopłodu, jeżeli zresztą są równemi jakość ziemi i klimatyczne stósunki. Mniemamy, że pod tym względem Ruś nie jest upośledzoną od Opatrzności, ale raczéj przewyższa wszystkie kraje Zachodu, w których się rozpowszechniło cukrowarstwo z buraków.

Z przyczyny niskich plonów mają u nas względne powodzenie równie i wszystkie inne gałęzie gospodarskiego przemysłu. Chów bydła, koni, owiec, opasy i wydoje przynoszą u nas zwykle stósunkowo bardzo niskie korzyści, a są nawet czasem bardzo stratnemi, głównie z przyczyny drogo kosztującéj paszy, bo zyskiwanéj w małéj ilości z wielkich przestrzeni. Niski plon w ziarnie jest zwykle połączony z niskim plonem w słomie, który u nas w przecięciu wynosi zaledwie 20 centnarów. Równie zbiera się u nas w sianie bardzo niskie plony, bo wynoszące w przecięciu zaledwie 15 centnarów z morga łąki. Dla tego téż pomimo niskich kosztów produkcyi są u nas ceny siana w przecięciu tak wysokie, że niestósownie małą jest różnica pomiędzy niemi a cenami panującemi na Zachodzie Europy, gdzie przecież szukać musimy targowiska dla naszych zwierzęcych wypłodów, które przy wysokiéj cenie karmu w domu już często nieledwie tyle kosztują, co wynosi ich wartość za granicą.

Stósunek wysokich plonów do bilansu gospodarskiego i gospodarskiéj zdolności.

Porównując i odważając ściśle wszelkie stósunki naszéj produkcyi gospodarskiéj ze stósunkami téj produkcyi na Zachodzie, z którą się współubiegamy na targach, łatwo każdy ekonom pozyska niemylne przeświadczenie, że niska przeciętna w uzyskanych plonach w stósunku do uprawianéj przestrzeni ziemi uciska u nas głównie wszelki gospodarski przemysł, wartość wszelkiéj gospodarskiéj pracy, a nadewszystko wartość ziemi. Wysokość plonu z danéj przestrzeni jest najgłówniejszym czynnikiem w bilansie gospodarskim nietylko dla tego, że przeważnie wpływa na uzyskanie wysokiego, stałego, czystego dochodu, ale że jego doniosłość zależy w znacznéj części od samodzielności rolnika i musi wypaść korzystnie przy jego umiejętném gospodarstwa prowadzeniu, które tylko podrzędne i względne ma znaczenie w stósunku do wysokości kosztów wypłodu, a jest zupełnie prawie bezwładném w obec cen handlowych.

Powtarzamy dla tego nasze najrzetelniejsze przekonanie, że gospodarstwo wiejskie nie odpowiada u nas swojemu krajowo ekonomicznemu zadaniu głównie z przyczyny niskich plonów, które zyskuje w stósunku do przestrzeni; że od podniesienia produkcyi rolniczéj w stósunku do przestrzeni zawisłém jest dobro każdego gospodarza, jako téż dobro ogółu krajowego; że każdy gospodarz jedynie przez podniesienie żyzności uprawianéj ziemi i uzyskanie z niéj plonów choćby średniéj agronomicznéj wysokości zdoła i u nas zapewnić sobie powodzenie w swojém przedsiębiorstwie, a nadając w ten sposób temu przedsiębiorstwu najdonioślejszą podstawę, najwięcéj od zawodów ochronioną, może jedynie uprzyjemnić sobie powołanie z natury kłopotliwe i wymagające dużo pracy i zamiłowania, jeżeli ma dopiąć celu ekonomicznego rzeczywistéj wzorowości, uwydatniającéj się przez możebnie najwyższe dochody z uprawianéj ziemi.

Przyczyny niskich a warunki wysokich plonów.

Dopięcie ekonomicznego celu w gospodarstwie wiejskiém za pomocą agronomicznego, to jest, uzyskanie jak najwyższych czystych dochodów z uprawianéj ziemi za pomocą wysokich plonów w pielęgnowanych ziemiopłodach, zależy od rozpoznania warunków, pod jakiemi takie plony uzyskać można, które to warunki odnoszą się w części do ogólnéj natury życia roślinnego, w części do szczególnéj potrzeby roślin uprawianych.

Zastanawiając się nad życiem roślinném i dochodząc jego natury przy pomocy wypadków, zyskanych przez mozolne badanie uczonych, okazuje się, że nie możemy się jeszcze oprzeć na bezwzględnych ostatecznych pewnikach już dla tego, że jeszcze nie wiemy, czém jest ostatecznie ta siła, która utrzymuje i rozwija życie organiczne. Zawsze jednak wiedza nasza pozyskała znajomość bardzo wielu, niemal wszystkich warunków głównych, pod jakiemi roślinne życie może się normalnie rozwijać i wydawać plony, odpowiednie swojéj ogólnéj i szczególnéj naturze.

Życie roślin, aby się normalnie mogło rozwijać i wydawać plon odpowiedni swojéj naturze, potrzebuje najpierw podstawy silnéj i zdrowéj dla swojego istnienia, któréj mu dostarcza odpowiedni fizyczny skład ziemi; daléj potrzebuje pewnéj przeciętnéj wysokości ciepła, światła i wilgoci, co zależy w części od klimatycznych, w części od meteorologicznych stósunków, zawarunkowanych przez geograficzne położenie, topograficzne upostaciowanie i geognostyczny skład ziemi; w końcu potrzebuje każda roślina pewnéj rodzajowości, ilości i jakości pożywienia, którego jéj dostarcza po części chemiczny skład powietrza, po części chemiczny skład ziemi. A zatem wszelkie roślinne życie ziemiopłodów uprawianych w naszém rolnictwie jest zawarunkowaném przez stósunki klimatyczne geograficznego położenia, topograficznego upostaciowania i fizycznego uposażenia ziemi, daléj przez stósunki atmosferyczne, wypływające z meteorologicznych ruchów ciepła, światła i wilgoci, tudzież chemicznego składu powietrza, w końcu przez stósunki wypływające z fizycznego i chemicznego składu ziemi.

Zadowolenie potrzeb życia roślinnego odnosi się tém samém do odpowiednich własności klimatycznych, atmosferycznych i ziemnych otaczającéj go przyrody, które, jeżeli nie odpowiadają tym potrzebom, tworzą przyczynę wadliwego rośleniа uprawianych ziemiopłodów, wydającego niekorzystne plony. Wszystkie te nieodpowiedności są niedostatecznościami lub przeszkodami, wypływającemi ze stósunków klimatycznych, atmosferycznych lub ziemnych; a z przyczyny téj są one zupełnie odmiennéj natury i oddzielnie ocenione być muszą.

Wpływy klimatyczne i atmosferyczne.

Niedostateczności klimatyczne i atmosferyczne, które bezpośrednio nieprzyjaźnie działają na roślenie ziemiopłodów, odnoszą się do ogólnych praw fizykalnych, czynnych pod wpływem geograficznego i topograficznego położenia, jako téż fizycznego uposażenia przyrody i kultury krajowéj. Wszystkie tego rodzaju niedostateczności i przeszkody leżą po za obrębem bezpośrednich wpływów człowieka, którego zabiegi nie zmienią geograficznego lub topograficznego położenia ziemi, tudzież nie odwrócą pojawiającego się dla jego gospodarstwa nieprzyjaznego zimna, upałów, słoty, nawałnic, gradów, burz lub posuchy. [1]) Inaczéj się rzecz ma z pośredniemi wpływami,

---

[1]) **O prawach fizykalnych.**

Nadzwyczajnie ważnemi dla rólnictwa są wpływy klimatyczne i meteorologiczne, które się odnoszą do praw fizykalnych, przewodniczących zachowaniu się ciała nieważkiego, siły elektro-magnetycznéj w połączeniu z należącemi do niéj własnościami, ciepłem i światłem Wprawdzie nauka fizyki uważa dotychczas te trzy zjawiska tworzące ciepło, światło i elektryczność za ciała zupełnie oddzielne, względnie tylko z sobą spowinowacone; naszemu jednak przeświadczeniu przedstawia się tylko jedna powszechna siła elektromagnetyczna, a ciepło i światło są według nas tylko własnościami téj siły, która przez nie głównie objawia i wyraża działanie swoje jako siła żywotna wszechświata.

Nie dla wyjaśnienia tego przedmiotu, przechodzącego zakres tego pisma, ale dla obudzenia chęci do gruntownego z nim się obznajmienia i dalszego badania zamieszczamy w tym przypisku jego najogólniejsze zarysy.

które na stósunki klimatyczne i meteorologiczne wywiera krajowa ogólna i szczególna kultura. Nadzwyczajna tych wpływów doniosłość występuje na jaw coraz więcéj, a zajmując

---

Rozlana w całéj przyrodzie a objawiająca się w całéj potędze przez światło słoneczne i przez gromy i pioruny siła elektro-magnetyczna, obudziła jeszcze za czasów przedhistorycznych ciekawość człowieka i została już przed trzydziestu wiekami o tyle zbadaną w niektórych swych prawach, że była zastósowaną przez sztukę do osiągnięcia rozlicznych celów. Zdaje się, że jéj używał już patryotyczny Mojżesz do zbudowania arki przymierza dla swojego powstającego a jakoby od przedwiecznego Ojca wszystkich ludów wybranego narodu; że do praw téj siły odnosiło się równie zbudowanie świątyni Salomona, najeżonéj u góry iglicami metalowemi. Jak tę siłę nazywano za czasów Mojżesza, nie wiadomo nam; nazwa jéj tegoczesna pochodzi od greckiego electron (bursztyn), w którym to minerale wykryto najpierwéj własność, że potarty przyciągał drobne pyłki do siebie, czego jednak nie pojmowano w ogólniejszém znaczeniu jako działanie oddzielnéj siły, która się w bursztynie tylko uwydatniała magnetyczną przyciągalnością.

Postęp na drodze wykrycia istoty téj siły niezmiernie leniwo postępował i dopiero w drugiéj połowie zeszłego wieku zaczął się posuwać z nadzwyczajnym pospiechem, gdy Otton Gerike odkrył iskrę elektryczną a Duffay dostrzegł (1773) dwoistość elektryczności, jedną dodatnią a drugą ujemną. Dla wyjaśnienia tego zjawiska przyjmowali jedni (Franklin) istnienie jednego, a drudzy istnienie dwóch płynów przeciwnéj sobie dążności. Dochodzenia dalsze rozprzestrzeniły pole wiedzy; odkryto dużo ciał mniéj lub więcéj elektrycznych. Okazały się takiemi wszystkie prawie żywice, siarka, szkło i t. d. Mniéj elektryczności okazały drzewo, węgle, ziemia, a najmniéj wszelkie kruszce. Wilke utworzył ze smołowca pierwszy elektrofor, wydający iskrę elektryczną. Późniéj zbudowano elektryczne machiny rotacyjne i hrydro-elektryczne, a Ludwik Galvani odkrył (1789) strumień galwaniczny, którego działanie równie elektryczne wyjaśniać się zaczęło najpierw przez słup Volty, a następnie przez różne machiny, utrzymujące ciągłe działanie elektryczności, Rheomotory zbudowane przez Simersa, Growego, Bunsena, Cavendisha i t. d. to dla wyjaśnienia własności téj siły, to do celów technicznych. Daléj zaczął się wyjaśniać stósunek magnetyzmu do elektryczności. Znany od dawna magnetyzm, jako dążność północno-południowa magnesowego kruszczu i użyty do urządzenia kompasów, okazał się równie elektrycznym (Oersted 1820) i dał początek wiedzy o sile elekromagnetycznéj; tudzież odkryto rotacye strumienia elektrycznego w około magnesu (Humphry, Dowy 1821). Już dawniéj odkryto za pomocą gal-

coraz silniéj uwagę człowieka, zmusza do badania i wykrywania praw, któreby tym wpływom nadały możebnie największą skuteczność na korzyść życia organicznego a mianowicie

---

wanizmu najsilniejszy ogień (Bunsena elektrolityczny gaz explodujący) a usiłowania Fecoulta i Fizeona utworzyły słońce elektryczne, wydające najsilniejsze sztuczne światło, donośniejsze od wapiennego. W skutek połączenia siły elektrycznéj z magnetyczną odkryto w końcu (1833) sposób komunikacyi wyprzedzającéj obroty ziemi w koło własnéj osi. Szybkość strumienia elektro-magnetycznego w telegrafach wynosi podług Monsena 17,071 mil angielskich na sekundę, a podług Wolstona dochodzeń ma ona wynosić daleko nawet więcéj. Oprócz najwysilniejszego ognia, światła i szybkości, któremi się wzbogaciła sztuka człowieka przez odkrycie téj prawie mistycznéj siły, wszystkie nauki przyrodzone, a mianowicie fizyka, chemia i medycyna zyskały w niéj ogromną pomoc na drodze postępu, którego krańców niepodobna dostrzedz, bo je odsuwa każdy krok zrobiony na drodze poznania własności i stosunków téj siły, występującéj co chwila w ogólniejszéj potędze.

Nic dziwnego, że całość tych zjawisk, które się za pomocą dotychczas odkrytych własności téj siły dadzą wywołać lub w życiu natury wyjaśnić, dała początek nowéj szkole na polu ogólnego myślenia, która usuwając hipotezy odwiecznych stronnictw, przypisujących to Wulkanowi to Neptunowi kształcenie naszego planety, jakoby powstałego z macierzyńskiego łona to ognia to wody, — upatrywała w sile elektro-magnetycznéj źródło jego powstania wraz z całym systemem słonecznym i ustrojem światowym. Szkoła ta uważa zarazem tę siłę za siłę żywotną, świat fizyczny utrzymującą i uwieczniającą. Niema w tém nic sprzecznego z państwem ducha, bo możemy a nawet musimy tę siłę pojmować działającą wedle praw nadanych jéj od bezwzględnego rozumu, kiedy w działaniu téj siły zatwierdziła się wszędzie harmonia bezwzględnéj mądrości, która wszędzie prawdy naszego rozumu początkuje, prostuje i uzupełnia.

Działanie twórcze siły elekro-magnetycznéj. Dla wyjaśnienia magnetyzmu, elektryczności, ciepła i światła poutwarzano na polu umiejętności wiele hipotez, bo przyjęto dla każdéj siły za podstawę istnienie płynów nieważkich, nigdzie dla siebie nie pojmowanych, tylko odróżnianych jako własności bytu istniejącego w przyrodzie. Kiedy jesteśmy ograniczeni na hipotezach, to zdaje się nam logiczniéj przyjąć jedną przyczynę, wystarczającą dla wyjaśnienia wszystkich zjawisk o tyle, o ile to umożebni przypuszczenie wielu przyczyn, wydające się niedołężnością bałwochwalczą dla naszego wszędzie unitarnego stanowiska. Dla wyjaśnienia pierwotnéj twórczości i powyżéj wspomnianych zjawisk wolimy przyjąć przypuszczenie, że siła elektro-magnetyczna

ludzkiego. Klimatyczne stósunki całych krajów, niekorzystne dla tego życia, zmieniły się zupełnie w skutek wycięcia lasów zbytecznych, powietrze zbyt ziembiących i niezdrowém czynią-

---

rozlana w nieograniczonéj przestrzeni, a wprowadzona w ruch powszechnego działania przez prawa zakreślone od bezwzględnéj mądrości, krzyżując się w najrozliczniejszym stósunku ogólnéj, szczególnéj i pojedyńczéj przewagi swojéj dodatniéj lub ujemnéj elektryczności lub magnetyczności, zatwierdza się na każdym punkcie w odpowiedniéj działalności siłą twórczą byt, fizyczny w sobie wytwarzającą. W ten sposób powstały wszelkie atomy pierwotworów; następnie wszelkie rodzaje nieorganicznych tworów materyalnych; daléj wszelkie całości światowe, łączące się w systemy słoneczne, które wraz ze swojemi planetami i trabantami wirują w około niedostrzeżonego jeszcze powszechnego środkującego świata. W systemie słonecznym zatwierdziła się w słońcu przewaga dodatniéj magneto-elektryczności, która dla ziemi i wszystkich od niego zależących światów stała się główném źródłem ciepła, światła i wszelkiéj siły żywotnéj. Przewaga magnetyczności w stósunku do ziemi zatwierdziła się w księżycu, a ztąd przeważny wpływ jego na stósunki naszego świata, uwydatniający się przez wszystkie zjawiska, które jak przypływ i odpływ morza, senność lunatyków i zmiany meteorologiczne przypadają głównie na czas pełnego opromienienia tego planety przez słońce. Dalszego pierwotnego działania téj twórczéj siły wypadkiem było tworzenie życia organicznego, ziemię ożywiającego; tudzież wszelkie dalsze przekształcenie jéj składu, odróżniane jako po sobie następujące formacye, wytwarzające odpowiedne sobie życie samodzielne, ożywiające łańcuch utworów zwierzęcych ściśle stopniowanéj doskonałości, zakończonéj przez samodzielno postępowy żywot człowieka.

Na mocy tych praw, które wyrażają naturę siły elektro-magnetycznéj, znajduje się ona wszędzie w każdéj oddzielnéj całości bytu w nierozdzielnéj całkowitości, rozpolaryzowana zawsze w dwa ogólne bieguny dodatniéj i ujemnéj działalności, przeważająco elektrycznéj lub magnetycznéj. — Przewaga elektryczności tworzy wszędzie odpowiednią swéj doniosłości prężność odśrodkową, ciepło, ogień, światło; a przewaga magnetyczności jest przyczyną przyciągalności, spojności, zimna, skrzepnięcia, ciemnoty. W każdéj znowu elektryczności istnieje utajona magnetyczność, — a w każdym magnesie istnieje utajona elektryczność i t. d. Na mocy tych samych praw siła elektromagnetyczna, która się zatwierdziła siłą twórczą naszego planety, rozłożyła się przewagą magnetyczności w środku ziemi i tworzy jego oś stałą, północno-południową; przewaga znowu elektryczności opasała powierzchnią ziemi pod zwrotnikiem zgodnie z prawami powszechnego krzyżowania się ze siłą magnetyczną i tworzy

cych przez ściąganie i utrzymywanie zbytecznéj wilgoci. Wykarczowanie lasów, dokonywane już za czasów objętych pamięcią historyczną, umożebniło zaludnienie całéj środkowéj Europy,

---

oś ruchomą zachodnio-wschodnią. A w skutek tego obraca się ziemia w około swojéj osi magnetycznéj i toczy się na osi elektrycznéj w około słońca. Pod zwrotnikiem, opromienionym przewagą elektryczności słonecznéj, panuje przewaga prężności i ciepła, a u biegunów przewaga spójności i zimna. Prąd zimny, przyciągany magnetycznością ziemi, ciągnie dołem od biegunów ku zwrotnikowi; a prąd ciepły unoszony prężnością elektryczną płynie górą od zwrotnika ku biegunom i w ten sposób wyrównuje się o tyle temperatura gorąca i zimna, że pod zwrotnikiem i u biegunów możebnem jest organiczne życie. Wszystkie ciała, istniejące na powierzchni ziemi w granicach działania jéj magnetyczności, ciążą ku jéj środkowi w miarę swojéj spójności i dla tego posiadają gatunkową ciężkość. Ciała przeważająco elektryczne są lotne, unoszą się w sfery górne jako gazy i tworzą atmosferę; a ciała przeważnie magnetyczną siłą istniejące tworzą rzeczowość do ziemi przykutą. Piorónową iskrę ściąga do siebie magnetyzm ziemi, a przeważająca magnetyczność arktycznych stref wydaje elektryczne światło zorzy północnéj. Wszystkie ciała są ujemno lub dodatnio elektrycznemi i t. d. W ten sposób odnoszą się wszelkie składy fizycznego bytu i wszelkie ruchy fizycznego życia z całą swoją prawdą do praw tworzących siłę elektro-magnetyczną, któréj działanie dla agronoma najinteresowniejsze objawia się w pracowni przyrody za pomocą ciepła, światła i ogólnego chemizmu ciał.

Względne znaczenie ciepła. Niema w życiu przyrody ścisłych granic pomiędzy ciepłem a zimnem, bo niema ścisłego rozdziału pomiędzy elektrycznością a magnetycznością, a względna przewaga tych sił nierozdzielnych wydaje tylko stopnie temperatury, składające łańcuch, w którym każde pośrednie ogniwo jest na jedną stronę w stósunku do sąsiedniego ciepłem, — a na drugą stronę zimnem. Ciepłem jest skrzepły, zamarznięty różany olejek, mający $+3^0$ w stósunku do lodu, mającego przynajmniéj -1^0, a jeszcze cieplejszym w stósunku do zamarzniętego żywego srebra, którego temperatura wynosi -32^0. Dla tego też srebro się topi pośród lodu, który się staje zimniejszym, a lód się topi w zamarzniętym olejku, odciągając z niego przewyżkę ciepła. Zimną jest znowu roztopiona stearyna ($+49^0$) w stósunku do roztopionéj siarki ($+109^0$) lub w stósunku do roztopionego galmaju ($+334^0$), który stygnie zmięszany z roztopioną siarką lub stearyną, oddając swoje wyższe ciepło dla zrównania temperatury. Galmaj znowu roztopiony, zmięszany z roztopioném żelazem, mającém $+1250-1600^0$, ostudzi go natychmiast i sprowadzi do stanu stałego, utrzymując się zabieraném ciepłem

a dziś jest środkiem głównym kolonizacyi wielu krajów północnéj Ameryki. — Z przyczyny wielkich przestrzeni lasowych homerowska Grecya miała klimat dzisiejszych południowych

---

w stanie płynnym tak długo, aż nie spadnie temperatura żelaza niżéj stopnia jego topnistości. — Inaczéj się zachowuje znaczenie ciepła i zimna w stósunku do organicznego życia, którego budzenie się lub zaumieranie zależy od krążenia soków, zawarunkowanego przez stan płynny wody, krzepnącéj i w lód się zamieniającéj pod pewnym stopniem temperatury. Uważać można dla tego ten stopień, który sprawia zamarznięcie wody, za ściśle rozgraniczający ciepło organiczne od zimna, który to stopień na ciepłomierzach Reaumura i Celsiusa oznaczony jest przez 0—. Ciepłemi agronomicznie są wszystkie stopnie temperatury utrzymujące płynność wody, — a zimnemi są znowu wszystkie stopnie w lód wodę zamieniające. — Zresztą w stósunku do szczególnych soków życia organicznego odmiennym jest stopień zimna i skrzepłości. Ztąd różnica naszych indywidualnych uczuć w stósunku do zimna; ztąd taka sama różnica w usposobieniu szczególnych roślin. Roślina Helioborus niger wykwita dla tego z pod śniegu i znosi mróz kilku stopni, — a Dalie niszczy już szroń lekki.

Źródło ciepła. Powstanie i udzielanie się ciepła jest wszędzie procesem magneto-elektrycznéj działalności. Głównem źródłem ciepła dla naszego planety jest słońce, którego przeważająca elektryczność rozdziela zawisłém od niego światłem swoje ciepło za pomocą światłych promieni. Działanie tego ocieplenia ulega ogólnym prawom wypromienienia, które się odbywa z każdego ciała gorętszego od atmosfery go otaczającéj. Wszystkie ciała światłe, przezroczyste przepuszczają promienie cieplikowe przez siebie, a dla tego same mało się ogrzewają. Soczewka szklana lub kryształowa, skupiająca promienie słońca na odpowiedni punkt pełny i wydobywająca ogień, sama się bardzo mało ogrzewa pomimo swéj gęstości. A że powietrze jest ciałem najrzadszém, najwięcéj mającém światłości, przezroczystości, to też się nie ogrzewa bezpośrednio i jest bardzo zimném w górnych strefach, a w pobliżu ziemi ogrzewa się tylko o tyle, o ile cieplik schwycony, przejęty przez ciała gęste i ciemne, zostaje napowrót wypromieniony lub się odbija o ich gładką, światłą powierzchnią i ogrzewa atmosferę w pobliżu ziemi. Im atmosfera jest od ziemi więcéj oddaloną, tém okazuje się zimniejszą, i niebardzo odległą jest od ziemi strefa wieczystego zimna, która u nas wśród lata wynosi zaledwie stóp 6000. Powyżéj panuje coraz większe zimno, dosyć gwałtownie się wzmagające. Gay-Lussac znalazł w swoich podróżach, podejmowanych w balonie, na wysokości 19,500 stóp zimno wynoszące —35°, a na wysokości 21,000 stóp zimno —39°, a powietrze

Niemiec; a cezaroska północna Francya równała się pod tym względem z dzisiejszą południową Szwecyą. Kultura rolnicza i mnożenie się ludności usuwały wszędzie panowanie lasów

---

coraz więcéj zmącone, nawet przez promienie słoneczne niedokładnie oświetlone, zapewne dla tego, że w powietrzu zbyt rzadkiém nie ma atomów, któreby odbijały ich światło.

Prócz słońca ziemia ma wiele pomocniczych źródeł ciepła, bo wszelkie chemiczne rozkłady i wszelkie połączenia i tworzenia się w życiu przyrody są procesem magneto-elektrycznym różnorodnego palenia, — rodzącym i wydającym ciepło; proces palenia odbywa się wszędzie, gdzie kwasoród powietrza łączy się z innemi ciałami. — Zjawisko ognia powstaje przez gwałtowne połączenia się kwasorodu powietrza z gorącem elektryczności, wydobytéj z palnych materyałów bądź przez skupienie promieni słonecznych, bądź przez tarcie, tłoczenie, ściskanie i wydającéj ciepło, które, potęgowane przez działanie przedłużone pomienionych mechanicznych czynności, wydaje pod wpływem kwasorodu powietrza zjawisko ognia, płomienia, światła lub téż waru i kipienia. Gwałtowne ściśnienie i rozdęcie powietrza w rurce pneumatycznéj zapala hubkę, bo gwałtowne ściśnienie powietrza sprawia tarcie jego atomów i obudza tak wysokie elektryczne ogrzanie, że się kwasoród gwałtownie połącza z hubką i zapala ją. — Gwałtowne tarcie żelaza na toczydle rozgrzewa tak mocno odrywane cząstki żelaza, że się z niemi łączy gwałtownie kwasoród powietrza i tworzy iskry ogniste. W Monachium robiono doświadczenia i doprowadzono 18 funtów wody do kipienia przez wiercenie szybkie śpiżu. Wszelkie połączenia kwasorodu z innemi ciałami wydają ciepło. Podług Pouilleta połączenie jednego gramu kwasorodu z wodorodem daje $4._{236}$ jednostek cieplika; z węglanem daje $2._{870}$ jednostek; z alkoholem daje $3._{282}$; z żelazem daje $4._{137}$. Jeden gram wodorodu połączony z odpowiednią ilością kwasorodu wyda $32._{808}$ jednostek, jeden gram gazu błotnego wyda $13._{108}$, jeden gram węglanu daje z kwasorodem $7._{678}$ jednostek ciepła. Za jednostkę cieplikową przyjmuje się ogrzanie jednego gramu wody o jeden stopień ciepła podług Celsiusa podziałki. — Wszelkie gnicie, butwienie, trupieszenie jest równie tylko powolném paleniem się materyałów organicznych, dokonującém się pod odmiennym wpływem kwasorodu. Tudzież paleniem się jest również wszelkie ukwasorodnienie (oksydacya) minerałów i kruszców, — a nawet wszelkie zakwaszenie ciał płynnych lub lotnych przez kwasoród, zwanym dla tego powietrzem palnym (oxygenium). — W końcu proces zwierzęcego życia jest równie tylko rodzajem ciągłego palenia się, utrzymującego się przez połączenie kwasorodu z krwią pod wpływem ciepła, najsilniejszego w ptakach, bo wynoszącego około $+46^0$ C. — Fizycy i chemicy niektórzy przy-

i dzikiego zwierza. Gdzie jednak niszczenie lasów przekroczyło granicę pewnéj odpowiedności z geograficznemi, topograficznemi i geognostycznemi stósunkami kraju, — tam się po-

---

pisują proces palenia się ciepłu utajonemu w każdym materyale. Nie możemy się zgodzić na to mniemanie.

Ciepło utajone jest własnością konieczną ciała w jego normalnym stanie. Woda, aby została płynną, potrzebuje koniecznie $+79._{25}^{0}$ stopni ciepła nawet wtedy, gdy ciepłomierz okazuje tylko 0^{0}. Jeżeli woda nie zawiera tego ciepła, krzepnie i staje się lodem. O rzeczywistości téj można się przekonać, gdy się w dwa ściśle równe naczynia (z jednéj masy i równéj grubości) napełni jedno topniejącym śniegiem a drugie wodą równéj wagi i temperatury $+0^{0}$ i postawi na równo ogrzanéj blasze kuchennéj. Temperatura topiącéj się wody ze śniegu będzie się ciągle utrzymywała na zero, dopóki wszelki śnieg nie zginie, co gdy nastąpi, woda zaczyna się dopiero ogrzewać, — a tymczasem woda w naczyniu drugiém, choć była z początku równéj ze śniegiem temperatury, już się ogrzeje do $+79^{0}$ stopnia Celsiusa. Taką samą ilość ciepła spotrzebowała woda, aby się wytopiła ze śniegu lub lodu, zanim się zaczęła ogrzewać, a zatém te 79^{0} ciepła pozostały w niéj utajone i wydzieliły się z niéj znowu dopiero przy zamrożeniu. Tak np. podaje Pouillet, że ciepło utajone w cynku wynosi $28._{13}^{0}$, w cynie $14._{25}^{0}$, w torfie $9._{57}^{0}$, w ołowiu $5,_{37}^{0}$, a żywém srebrze tylko $2._{83}^{0}$. Ale tego ciepła nie możemy już dla tego uważać za martwy zasób utajonego cieplika, któryby był źródłem ognia w ciałach się palących lub iskry wydających, że go się stósunkowo daleko mniéj zawiera, jak go potém ogień wydaje. Funt torfu, zawierając $9._{57}$ jednostek ciepła utajonego, mógłby funt wody ogrzać tylko o $9._{57}$ stopni Celsiusa; a tymczasem ogień z funta torfu wyda tyle cieplika, że się ogrzeje kilka funtów wody do kipienia. Przypuszczenie, że ciepło utajone jest źródłem ognia, wydobywanego z materyałów palnych, odnosi się często do mylnego uważania ciepła utajonego za jedno i to samo z ciepłem związaném, zupełnie różném.

Ciepło związane stanowi ta ilość cieplika, którą w ciałach przez ciepłomierze odróżnić można w ich normalnym i anormalnym stanie a które to ciepło wiąże ogrzewanie się ciał nad temperaturę je otaczającą, — a ziembienie się ich i zamrożenie uwalnia. Kruszce wiążą tyle ciepła, ile potrzebują, aby doszły do topnistości. Wszelkie ciepło utrzymujące je w roztopiu, przechodzi tylko przez nie i rozpływa się w powietrzu. Gdy stygną, wypromieniają ciepło związane tak długo, aż się nie oziębią do temperatury je otaczającéj. Płyny się ogrzewające wiążą tyle ciepła, ile go potrzebują, aby doszły do waru, poczém wszelkie ciepło przez nie tylko przechodzi, zabierając ze sobą odpowiednią ilość

jawiły nader zgubne następstwa. Całe kraje, niegdyś bardzo żyzne i ludne, zubożały i wyludniły a nawet zamieniły się po części w pustynie, jak się to stało z dawniejszą rolniczą

---

płynu jako parę, w który się nieporównanie więcej cieplika wiąże, jak to wymaga równy postęp ogrzewalności. Woda kipiąca nie ogrzewa się nad —100° C., a para z niéj się ulatniająca wiąże jednak podług Dupretza 521 jednostek cieplika; para alkoholu wiąże ich 2 8; para oleju terpentynowego tylko 77 stopni. Pod wyższém ciśnieniem ogrzewana para w zamkniętych naczyniach wiąże znowu nieporównanie więcéj ciepła, co tworzy jéj wyższą prężność. Przy ciśnieniu +99° C. para zawiera 757 jednostek ciepła; przy ciśnieniu +125° para zawiera już 1778 jednostek ciepła, a przy ciśnieniu +250° prężność pary wynosi 21127 jednostek cieplika, to jest ta sama objętość pary która, pod 99° C. zawierała 775 jednostek ciepła, mogących ogrzać 8.4 gramów wody do +80° C., zawierać będzie przy temperaturze 250° 21127 jednostek ciepła, któreby ogrzały 264 gramów wody do +80° C.

Wszystko ciepło utajone i związane zostaje przez oziębienie uwolnioném i ogrzewa powietrze. Ztąd pochodzi, że gdy para wodna marznie w powietrzu i śniegiem spada, ociepla się atmosfera cieplikiem uwolnionym z wody; że gdy woda zamarza, nad nią nachylonym roślinom mróz mniéj szkodzi niż więcéj od wody oddalonym, bo ciepło z wody wydzielone zniża doniosłość zimna; że w jesieni gdy ziemia zaczyna zamarzać, zimno mniéj jest dokuczliwém, niż na wiosnę gdy śniegi i lody topnieją że przymrozek nie szkodzi roślinom, gdy schwyci wilgocią przepełnione powietrze i wydziela z niego szron, bo się dużo ciepła uwalnia z wody zamrożonéj. O wpływach przez oziębienie i ogrzewanie się powietrza wywieranych na ziemię i roślinność, tudzież o środkach najskuteczniejszych dla ocieplenia gruntów będziemy mieli sposobność mówienia w dalszym ciągu tego pisma; tu tylko robimy uwagę, że parowanie płynów wiążące ciepło sprawia wszędzie bardzo znaczne, a czasami nawet nadzwyczajnie wielkie oziębienie. W sukni wilgotnéj można znieść największy upał, a nawet zaziębić się niebezpiecznie jedynie zimnem, sprawianém przez szybkie uchodzenie z nas ciepła, zabieranego z ciała przez ulotniającą się wodę. Parowanie wody chłodzi równie powietrze po deszczach i oziębia je bardzo znacznie na wilgotnych obszarach podczas unoszącéj się mgły z parującéj wody. Naczynia gliniane wypalone z masy porowatéj tworzą chłodniki bardzo dogodne do przechowania w lecie masła, mleka i wszelkiego pożywienia jedynie dla tego, że podnosząc parowanie wody otaczającéj przedmioty przechowane, oziębiają je do bardzo niskiéj temperatury. — W cienkiéj flaszce zamarznie woda, gdy się flaszka obwinie watą, poleje eterem i młynkuje w powietrzu. Fizyk Babo za-

Syryą, Palestyną, a po części Egiptem, z Grecyą, Sycylią i różnemi innemi krajami starego świata, gdzie wszędzie głównie wyniszczenie lasów, uruchomiające piaski lub odsłania-

---

mroził żywe srebro w jarzącym tyglu za pomocą parowania skondenzowanego węglanu i octanu. Na zasadzie oziębienia przez parowanie polegają najkorzystniejsze sposoby tworzenia sztucznego lodu.

Udzielanie się ciepła, ogrzewanie. Wszelkie udzielanie się ciepła, dokonujące się przez przewodzenie się jego, tudzież wypromienienie lub przyciąganie powietrza, ulega równie prawom siły elektro-magnetycznéj. Wszystkie ciała, które są dobremi przewodnikami téj siły, są równie dobremi przewodnikami ciepła. Zły przewodnik ciepła jest zawsze złym przewodnikiem elektryczności i służy do oddzielenia czyli izolowania téj siły jako téż ciepła. Lak palący się można trzymać przy samym nieledwie ogniu. Laseczkę szklanną można trzymać dosyć blisko miejsca, które się topi w płomieniu kwasorodnym. Żywica i szkło są złemi przewodnikami ciepła, a dobremi izolotorami elektryczności, jakkolwiek ją najprędzéj w sobie rozwijają pod wpływem tarcia, jak to okazują elektrofory. Stopniowo lepszemi przewodnikami ciepła są gazy, płyny, drzewo ziemia i kamienie. Dobremi znowu przewodnikami ciepła i elektryczności są kruszce. Różnica zachodząca pomiędzy ciałami pod względem przewodnictwa wyjaśnia wiele zjawisk w przyrodzie i stanowi o użyteczności materyałów wszędzie, gdzie muszą być uwzględnione prawa cieplikowe. Najlepszemi są np. lodownie zbudowane na powierzchni, których ściany i okrycie tworzy kilka obok siebie postawionych warstw najgorszych przewodników ciepła. Jeżeli pomiędzy dwoma murami cienkiemi, sadzonemi z cegły zendrówki na cemencie, jest próżnia przedzielona w środku dwoma cienkiemi ścianami z drzewa lub z cegły na kant stawianéj, pomiędzy któremi jest warstwa trocin lub popiołu, utworzą się siedmiowarstwowe ściany ze złych bardzo przewodników ciepła. Gdy się te ściany przysklepi i okryje warstwą popiołu i znowu przysklepi cienko, a potem okryje słomianym dachem, to dając zabezpieczone wejście od góry, a u dołu odpływ wody za pomocą rury podziemnéj wpuszczonéj pod wodę dla uchylenia wpływu powietrza, urządza się lodownią na pewno lód od roku do roku przechowującą. Zamknięcie przystępu dla powietrza od dołu, a urządzenie wchodu od góry odnosi się do praw udzielania się ciepła w powietrzu i w płynach.

Z góry działające ciepło na wodę i powietrze, bardzo się powoli w nich rozprzestrzenia. Ztąd pochodzi, że się grunta moczarowate bardzo powoli ogrzewają, że promienie słoneczne nie ogrzewają bezpośrednio powietrza; gdy przeciwnie od dołu ogrzewana woda rozprzestrzenia się, staje się lekką i podchodzi do góry, unosząc ze sobą ciepło, a zimniejsze

jące drogę dla piaskowych uraganów, stało się przyczyną nieledwie główną upadku rolnictwa i wielkiego spustoszenia tych krajów. Wraz z lasami zniszczono główne zbiorniki wilgoci

---

i tém samém gęściejsze warstwy wody spadają na dół. W ten sposób następuje krążenie, które podnosi temperaturę wody aż do kipiątka. Ztąd prędsze gotowanie i oszczędność paliwa na kuchniach angielskich. Temu samemu prawu ulega ogrzewanie się powietrza, które równie zlekszone przez prężność ciepła unosi się do góry, o czém się łatwo przekonać można przez uchylenie drzwi pomiędzy dwoma pokojami nierównéj temperatury. Płomień świecy trzymanéj obok spary okaże, że ciepłe powietrze będzie uchodzić górą do zimnego pokoju, a zimne będzie dołem wciskać się do ciepłego. Ztąd pochodzi zwykła nierówność temperatury w pomieszkaniach, zimniejszych znacznie przy podłodze, jeżeli ogrzanie połączone nie jest z krążeniem powietrza, które przy techniczném urządzeniu pomieszkania powinno nawet obejmować powietrze pod posadzkami, co wyrównuje zupełnie temperaturę. Ztąd większe gorąca na wyższych galeryach amfiteatrów i gmachów zamkniętych podczas zgromadzenia ludzi itd. W przyrodzie panuje to samo prawo w ogrzewaniu się powietrza. Ogrzewanie to wykonuje się od dołu przez odbijanie się promieni słonecznych i przez wypromienienie ciepła z ogrzanych przedmiotów; a wyrównanie się ciepła w olbrzymiéj przestrzeni przyrody światowéj uskutecznia się przez krążenie od biegunów ku zwrotnikowi dołem, a górą od zwrotnika ku biegunom, jako wypadek wyższego podzwrotnikowego ogrzewania się ziemi i magnetycznéj przyciągalności. Prawo krążenia powietrza nadaje drenowaniu ziemi bardzo wiele korzyści, o którém mówić będziemy mieli sposobność w dotyczącém miejscu.

Wypromienienie cieplika jest głównym sposobem udzielenia się jego w przyrodzie, ponieważ przez wypromienienie uzyskuje go ziemia od słońca i oddaje powietrzu. Ziemia ogrzewa się najwięcéj pod zwrotnikiem w skutek skupionego działania promieni; to też najwięcéj ciepła wypromienia podzwrotnikowy pas ziemi i sprawia wspomniane krążenie polarno-zwrotnikowe. Przez opromienienie udziela się równie wszelkie ciepło stucznego ogrzania. O prawach tu zachodzących a odnoszących się do statyki ciepła, wspomnieliśmy po części, mówiąc o źródłach ciepła; tu tylko uzupełniamy uwagą, że dzielność wypromienienia ciepła, jako też ogrzewania się przez opromienienie jest odpowiednią dzielności ciał w przyjmowaniu czyli chłonięciu ciepła a spowinowaconą z przewodnictwem ciepła. Ciała posiadające chłonność i przewodnictwo ciepła prędzéj się ogrzewają i prędzéj nabyte ciepło wypromieniają, jak to okazuje gąbka platynowa, używana w zapalnicach wodorodnych, która skupiając kwasoród powietrza, wchodzący w chemiczne połączenie z wodorodem,

i jéj naturalne krążenie w ziemi i w powietrzu; podniosło się działanie wysuszające upałów i wiatrów, niszczących roślenie na otwartych stepach; spadające zaś atmosferyczne wody,

---

ogrzewa się do gorąca, które wydaje zjawisko ognia. Żelazne piece prędko się ogrzewają i ciepło wypromieniają, bo żelazo jest dobrym przewodnikiem ciepła a jego wypromienienie powstrzymuje powierzchnia polerowana. O ile powierzchnia jest gładszą i gęściejszą, przedmioty mniéj mają chłonności i mniéj się ogrzewają, a z téj przyczyny mniéj ciepła wypromieniają; gdy przeciwnie ciała szorstkie i nierówne w powierzchni przyjmują łatwiéj ciepło i łatwiéj je wypromieniają. Ciała ciemne gęsto porowate przyciągają promienie ciepła, a ciała jasne, białe, utracają je lub przepuszczają przez siebie. Dla tego też prochnica szorstka w powierzchni, rzadka w składzie a czarna w kolorze, dużo ciepła chłonie i mocno się ogrzewa, a jasne grunta gliniaste i bielasy kredowe w proch się rozsypujące i popielice muliste gładkiéj powierzchni trudno się ogrzewają.

Wpływ ciepła na objętość ciał. Wspomniono poprzednio, że przy ogrzaniu ciał lotnych i ciekłych prężność elektryczna wpływa przez ciepło na ich zlekczenie, które jest skutkiem rozprzestrzenienia się ich w objętości. Wszystkie ciała rozciągają i rozdymają się w skutek ciepła, a ściągają się i kurczą w skutek zimna; tak n. p. przedłużenie stali przy cieple + 100 ° C. wynosi 0,00114, a zatem na 1000 stóp $1_{,14}$ stopy, przedłużenie złota 0,00144, mosiądzu 0,00172, miedzi 0,00185, cyny 0,00193, ołowiu 0,00285. Rozdęcie w objętości wynosi podług Pouilleta na każdy stopień Celsiusa w siarce 0,000080, w kwarcu 0,000092, w ołowiu 0,000089, w feldspacie 0,000062, w miedzi 0,00081, w żelazie 0,000037 itd. Woda jest najgęściejszą przy + 4° C., przy + 6° rozdęcie jéj wynosi 0,0003, przy + 8° wynosi 0,00011, przy + 10° 0,00026, przy + 15° 0,00087 a przy + 20° już 1,00179. Na powietrzu dochodzi prężność pary do objętości wynoszącéj 1700 razy tyle co woda. Jeden kubiczny cal wody wyda prawie stopę kub. pary. W tém powszechném prawie prężności ciał w skutek ciepła — a ściągania się ich w skutek zimna, mądrość bezwzględna zrobiła wyjątkiem naturę zamarzającéj wody i ogrzewającéj się gliny. Woda gdy się staje lodem rozprzestrzenia się o całą 0,0895 część, a zatem o $^1/_{11}$ objętości przy wadze gatunkowéj wynoszącéj 0,9178. Pouillet podaje rozprzestrzenienie się lodu na każdy stopień Celsiusa 0,000113 %. Wyjątkowe to zjawisko nadzwyczaj jest ważném w życiu przyrody już dla tego, że wody powierzchne nie zamarzają do dna a zimno nie może w wodzie wziąść przewagi, coby koniecznie nastąpić musiało, jeżeliby w skutek zimna lód się zbiegał a tém samém stał się cięższym od wody, opadał na spód i zamrażał od

szybko ściekając, sprawiają gwałtowne wylewy i potopy, które całe okolice zamieniają w bagna i moczary. Pontyńskie błota miały powstać w skutek wylewów, które się coraz

---

spodu rzeki, jeziora a nawet i morza. Zabrakłoby równie przyrodzie téj siły roztwarzającéj, która w zimniejszych krajach głównie się przyczynia do tworzenia się ziemi przez rozkład skał, które najpierwéj rozsadza woda wciskająca się w ich szczeliny i pory kamieni a tam zamarzająca. Tudzież i dalsze ulepszenie ziemi gliniastéj i rędzinnéj zyskuje równie przez działanie lodu, rozrywającego spójność i torującego drogę wpływowi powietrza, wykonującego dalsze dzieło rozkładu. Wymarżanie gliny i marglu czyni pierwszą doskonalszym materyałem do gliniarstwa, a drugi staje się dzielniejszym bo roztoczniejszym nawozem.

Glina ma znowu wyjątkową tę naturę w stósunku do temperatury, że się ściąga i twardnieje coraz więcéj tak pod wpływem ciepła atmosferycznego jako i wszelkich stopni gorąca sztucznych ogni, co ją czyni jedynym materyałem do sporządzenia ogniomierzów (pyrometrów), wskazujących wszelki stopień najwyższéj sztucznéj temperatury. Własność ta gliny czyni ją materyałem prawie jedynym do sporządzenia wszelkich sztucznych ognio- i wodotrwałych kamieni, naczyń i wytworów. W rolnictwie jest znowu ściągłość gliny podczas posuchy przyczyną spójności i lepkości ziemi.

Stósunek ciepła do chłonności ciał. Własność rozprzestrzenienia się ciał czyli gatunkowa ich prężność w skutek ciepła jest różną od własności ich chłonięcia ciepła, która jest bardzo odmienną w szczególnych ciałach co do ilości potrzebnego ciepła, aby się ogrzały do równego stopnia. Tak np. jeden funt terpentyny ciepłéj + 60° i jeden funt wody + 10° pomięszane wydadzą płyn okazujący tylko + 24° ciepła, a zatem 36 stopni straciła terpentyna, aby wodę ogrzać o 14 stopni. Terpentyna potrzebuje tedy tylko $^{14}/_{36}$ czyli 0,388 tego ciepła co woda, aby się ogrzała do równego z nią stopnia. Ażeby się żywe srebro ogrzało do równego stopnia z wodą, potrzebuje tylko 0,033 tego ciepła co woda, która ma największą gatunkową chłonność ciepła i zużywa dla ogrzania się do oznaczonego stopnia dwa razy tyle ciepła co drzewo, 4 razy tyle co ziemia, dziewięć razy tyle co żelazo, a 30 razy tyle co żywe srebro itd. Chłonność wody w stósunku do ciepła jest przyczyną dla któréj mokre grunta tak wiele ciepła zużywają, zanim się ogrzeją i z téj przyczyny nazywają się zimnemi.

Wpływ ciepła na łączność atomów. Od chłonności ciepła różną jest topnistość ciał stałych, tudzież zamrożenie lub ulotność ciał płynnych. Wpływy ciepła, które uwydatniają powyższe własności w różnych ciałach przyrody, zmieniają stan łączności pomiędzy atomami ich

częściéj powtarzały w miarę, jak postępowało obnażenie z drzewa gór Apenińskich. A wylewy rzek, niszczące południową i wschodnią Francyą, są skutkiem wycięcia lasów po górach, z któ-

---

składu pod rozmaitym, naturze ciał odpowiednim stopniem temperautry. Ciepło zmienia w płyny wiele ciał stałych pod działaniem nader różnéj temperatury; gdy żelazo angielskie potrzebuje do roztopu + 16.0°, kute francuskie 1400°, złoto 1250°, srebro 1000°, to galmaj potrzebuje tylko 334° gorąca, wismuth 324°, ołów 256°, cyna 200°, soda 90°, wosk biały + 70°, stearyna + 49°, a fosfor tylko + 43°. Stopień topnistości zniża się często bardzo znacznie przez mięszanie ciał, tak np. 3 części cyny, 8 wismuthu i 5 ołowiu stopią się już pod + 100° C. Inne mięszanie kruszców tworzy amalgamy topiące się jeszcze pod niższym stopniem, które to zniżanie stopnia topnistości jest skutkiem chemicznych wpływów, w przyczynach jeszcze nie wyjaśnionych. Inne znowu ciała zupełnie nietopniste w największym ogniu stają się topnistemi przez dodanie ciał, których wpływ nadaje im topnistość, jako to np. czysta glina, która staje się topnistą przez dodanie wapna, soli, potażu lub innych alkaliów. Wpływ temperatury sprawiający stężenie płynów przez ich zamrożenie jest równie odmienny co do stopni zimna. Olejki roślinne zamraża chłód mający zawsze jeszcze parę stopni ciepła, woda zamarza przy jednym stopniu zimna, a żywe srebro dopiero przy + 32°; alkoholu nie zamroziło dotychczas żadne sztuczne zimno, które można doprowadzić do stopnia w przyrodzie się nie wydarzającego. Solanu wapna 3 części i 2 części śniegu doprowadzą zimno do 28°, a 1 część śniegu i jedna część roztworu kwasu solnego doprowadza zimno do 51°, zamrażające kwas saletrzany. Stopnie ciepła, pod któremi się ulotniają szczególne płyny, są równie bardzo różne. Tak np. alkohol ulotnia się pod + 80° Cel., woda pod + 100° a żywe srebro pod + 360° C. Zresztą woda i wszystkie płyny, których woda jest podstawą, ulotniają się przy każdym stopniu ciepła, którego prężność w powietrzu nasyca się wody parą; z téj to przyczyny wiatry wschodnie, przynoszące do nas zwykle suche powietrze, wysuszają zbytnio ziemię i sprawiają posuchę, która często bywa klęską dla agronomii krajowéj.

Światło i tegoż wpływy na roślenie. Druchem ciepła, bo własnością ognia a tym samym skutkiem działania siły magneto-elektrycznéj jest światło, uchodzące za trzecie nieważkie ciało. Głównem jego źródłem jest znowu słońca przeważna elektryczność, otaczająca je zapewne masą światłości elektrycznéj, przesyłającéj do nas na swoich promieniach ciepło i światło, będące głównemi reprezentantami jego istnienia i działania. Niepodobna rozdzielić ciepła i światła w promie-

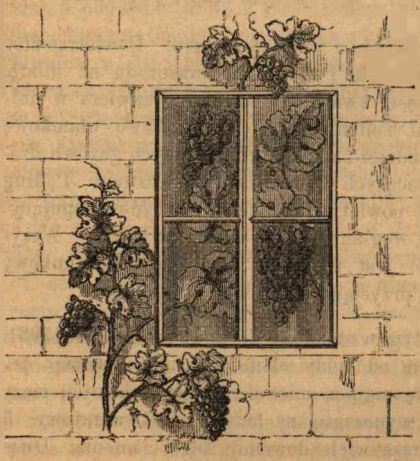
rych gwałtownie spadające wody zasycają raptownie rzeki, niemogące pomieścić wody w swoich korytach. Lasy rozdzielały i zatrzymywały wodę deszczową przez swoją rozłożystą

---

niach słonecznych, których kierunek stanowi o doniosłości obydwóch tych słońca własności, rozdzielających się dopiero w działaniu i jego skutkach. Że światło jest bardzo donośnym czynnikiem w ożywieniu przyrody, wiadomo jest każdemu gospodarzowi, bo wszystkie ziemiopłody w gospodarstwie uprawiane potrzebują koniecznie światła, jeżeli się mają dorodnie rozwijać. W cieniu ciągłym rosnące, choćby na ziemi najlepiej użyznionéj i uprawionéj, nie mają ani normalnego kształtu, ani koloru, ani smaku. Na gruntach przez las ocienionych zwykle słoma jest wątła, a ziarno nikłe; owoce w cieniu dojrzewające są zwykle bez odpowiedniéj słodyczy i przesadnie kwaśne. Zresztą wykryto już o tyle tajemniczy wpływ światła, że pod jego wpływem rośliny trawią kwas węglowy, przerabiając go na nerwy swojego organizmu, a wyziewają kwasoród. Gdzie niema światła, tam dużo węglanu ulatnia się z kwasorodem, co czyni niezdrowém trzymanie kwiatów w sypialni, a jest przyczyną, że rośliny w cieniu ciągle rosnące i z natury swéj światła potrzebujące zwykle są wątłemi, bez naturalnego koloru, a drzewa na północnych stokach gór nieporównanie mniéj trwałemi.

Wpływy ciepła i zimna na roślenie. O wpływie ciepła i światła łatwo przekonać się można, gdy się okno osadzi w ramie, odstającéj od muru na 9—12 cali i zaopatrzonéj dziurami na dole i w górze dla przeciągu powietrza, a mur za oknem oczerni farbą z wapna i sadzy lub palonéj kości i przez tę cieplarnią przeciągnie parę latorośli winnéj macicy. Na jednéj i téj saméj gałęzi okaże się w liściach i owocach rosnących i dojrzewających pod szkłem, a na wolném powietrzu wielka bardzo różnica, uwydatniająca działanie ciepła i światła pod względem dorodności kształtów, koloru i smaku owoców.

Fig. 1.



Oceniając działalność słońca, łatwo bardzo wykryć przyczynę, dla

roślinność i próchnicową ziemię, chłoniącą dużo wilgoci, co nie dozwalało prędkiego zbierania się wodom, które dziś gwałtownie ściekają po nienamokliwych gruntach, pozbawionych

---

któréj tak wielki wpływ wywiera na roślenie geograficzne i topograficzne położenie gruntu. Promienie słoneczne ogrzewają i oświetlają ziemię tém mocniéj, im więcéj ich pada na daną przestrzeń, a zatem o ile na ziemię działają pod prostszym kątem; im kąt jest ukośniejszy, tém mniéj promieni a zatem tém mniéj ciepła i światła przypada na daną przestrzeń. Dla tego też zimniejszemi są kraje odleglejsze od zwrotnika; zimniejszym bo mniéj ciepła i światła uzyskującym jest grunt położony na północnym stoku gór. Wysokie znowu położenie nad poziom morza czyni grunta zimniejszemi przez wpływ, jaki na nie wywiera zimniejsze powietrze, przeciągające ze stref wyżéj położonych, a tém samém mniéj ogrzanych przez wypromienienie ciepła od ziemi. Ztąd pochodzą linie śnieżne w górach, położonych nawet pod samym zwrotnikiem; działające rdzenne słoneczne promienie odtrąca śniegu powłoka, mrożona ciągle przez powietrze napływające ze stref zimnych, nad nizinami się unoszących a otaczających w około wyżyny górskie. Nawet wyżyny rozległe, tworzące całe kraje, zostają w ten sposób ziębione przez powietrze, utrzymywane w ciągłym ruchu przez działanie powyżéj wspomnianych ciał a raczéj żywiołów nieważkich, objawiających swoje prawa głównie przez zjawiska sprawiane w normalnym i anormalnym stanie powietrza.

Powietrze i jego działanie w przyrodzie. Powietrze złożone wszędzie z 79 części saletrorodu i 21 części kwasorodu na miarę, a 77 części saletrorodu i 23 części kwasorodu na wagę, zawiera w dolnych strefach w pobliżu ziemi zmieniające się procentowo-ułamkowe ilości węglanu, pary wodnéj, tudzież ślady wszelkich innych gazów i drobnych pyłków prochowych, migocących w promieniu słonecznym. Podług dochodzeń A. Humboldta skład powietrza na miarę ma być następujący: kwasorodu 0,2100, azotu 0,7896, węglanu 0,0030, wodorodu 0,0001. Wszystkie te ciała są ważkiemi, to jest mającemi swój ciężar gatunkowy w stosunku, który je do ziemi przyciąga i nad nią utrzymuje.

Ciężar gatunkowy powietrza w stosunku do wody wynosi 0,0012931, a zatem powietrze jest lżejszém od wody około 703 razy; tworząc jednakże w około ziemi atmosferę mającą mieć do 10 mil wysokości, cięży na każdym punkcie kolumną, wynoszącą na każdy cal kwadratowy 13 funtów. Świat fizykalny dostarcza wiele dowodów tego ciśnienia. Dwie miseczki półkuliste z kruszcu, mocne w ścianach, szczelnie brzegami do siebie przystające, gdy się z pomiędzy nich wypompuje powietrze, utworzą

od dawna lasowéj ziemi. U nas równie nie mało szkody i krzywdy wyrządza krajowi i przyszłym pokoleniom nieoględne, prawami niezawarunkowane zużywanie lasów. Gwałtowne

---

kulę, któréj dwie połówki rozerwie dopiero siła przemagająca wszechstronne ciśnienie zewnętrznego powietrza, a zatem tyle wynosząca, co jest calów kwadratowych powierzchni wewnętrznéj, pomnożonych przez 13. Każdy zwykły kocioł lub garnek destylacyjny załamie się niezawodnie do środka, gdy po wypuszczeniu gorącego płynu zostanie hermetycznie zamknięty, bo w miarę chłodzenia tworzyć się będzie w środku próżnia a wzrastać zewnętrzne ciśnienie, które w końcu zwykle załamuje ściany do środka z gwałtownym łoskotem. Oddziaływanie próżni i ciśnienia powietrza posłużyło do utworzenia barometrów Toricellemu, który najpierwy spostrzegł, że próżnia utworzona w szklannéj rurce utrzyma w niéj kolumnę żywego srebra, wynoszącą 28 cali paryskich, jedynie przez parcie powietrza, wywierane od dołu na powierzchnią żywego srebra. A że gęstość a tém samém ciężar powietrza doznaje zmiany to w skutek ruchu sprawianego przez wiatry, to w skutek wyższego położenia nad poziomem morza, a tém samém zmniejsza się ciśnienie od góry; to też w miarę tego ciśnienia podnosi się i spada żywe srebro w próżni, co służy do wniosków o zmianach atmosferycznych jako też do oznaczenia wysokości położenia po nad poziomem morza. Na zasadzie tego stósunku pomiędzy próżnią i ciśnieniem powietrza urządzone są wszystkie ssące liwary, pompy, pneumatyczne koleje żelazne itd. Za pomocą oddziaływania próżni i ciśnienia wydobywa się siłę wyrównywającą ciężarowi 28 calowéj kolumny żywego srebra, a że woda jest $13\frac{1}{2}$ razy lżejszą, to też ssąca pompa wyciągnie wodę do wysokości 32 stóp paryskich, a siła powietrzna działająca w rurze pneumatycznéj wyrównywa wadze 28 calowéj kolumny żywego srebra lub 32 stopowéj kolumny wody, co czyni na każdą stopę powierzchni około 2078 funtów.

Ciśnienie powietrza wszechstronnie i wszędzie równo działające, od góry, od dołu i z boków, — w otwartém i zamkniętém miejscu te same wpływy wywierające, znosi znowu te wpływy wszędzie przez własne oddziaływanie. Wypadkiem tego ciśnienia pozostaje, że wszelkie próżnie w ziemi i nad ziemią napełniają się powietrzem, które, ulegając znowu prawom cieplikowym, ogrzewa się przez wypromienienie ziemi, a lżejszém stawszy się prężnością ciepła unosi się do góry, zastępowane przez warstwy zimniejsze z boku, z dołu lub nawet z góry napływające. W skutek tego to ciśnienia powietrza od góry a prężności cieplika od dołu odbywa się ruch powietrza w rozpulchnionéj warstwie wierzchniéj

wylewy Wisły, Wisłoki, Dunajców i wszystkich innych rzek zachodniéj Galicyi pochodzą zapewne ztąd, że wycięto lasy i obnożono góry w zachodnim łańcuchu Karpat. A nie-

obłogu, tém silniejszy i głębiéj użyzniający ziemię, im więcéj istnieje w niéj warunków chemicznych procesów, tworzących w ziemi kiśnienie (fermentacyą) i rozwijających ciepło, powietrze ogrzewające, a podnoszących porowatość ziemi, powietrze przyciągającą i zgęszczającą. Ruch ten obejmuje tylko cienką warstwę świeżo rozpulchnionéj i roztworzonéj ziemi; ztąd potrzeba częstéj włóczki, rozrywającéj zaskorupienie. W podłożu zwykle powietrze stagnuje i w miarę głębokości przybywa jego kolumnie ciężaru od góry cisnącego, co je czyni coraz gęściejszém i cieplejszém. Wzmaganie się ciepła prawie w równéj progresyi na każde 90—100 stóp głębokości o jeden stopień ciepła podziałki Celsiusza spowodowało do wniosku, że w głębokości 10,000 stóp panuje gorąco kipiącéj wody; a w głębokości 6 mil geograficznych istniałoby gorąco, topiące wszelkie kruszce i kamienie.

Powietrze jest dla siebie ciągle czynnym liwarem wody, która się ciągle ulotnia czyli wysycha, o ile to sprawia konieczne wyrównanie cieplika; to też powietrze od dołu się ogrzewające zabiera oraz z wypromieniającym się cieplikiem unoszoną przez siebie parę wodną a to w tém większéj ilości, im większą sprawia różnicę w temperaturze silniejsze wypromienie, a wyższém jest ciepło wypromienione. Powietrze unosi parę wodną w miarę prężności swojego ciepła, a jest zawsze suchém, gdy nie zawiera tyle pary, ile jego prężność może jéj udźwignąć. Powietrze zawierające $0._{25}$ grama wody na stopę jest bardzo wilgotném przy temperaturze $+1^0$ C. a bardzo suchém przy temperaturze $+25^0$ C., zwłaszcza że mogłoby utrzymać cały gram wody, a przy temperaturze $+50^0$ C. przeszło 2 gramy. W ten sposób rozmaicie ogrzewane i zwilżone, a tém samém zawartością pary wodnéj i ciężarem się różniące powietrze, unosząc się do góry, tworzy w sferach wyższych odpowiednio się różniące warstwy, które, ulegając to własnemu ciężarowi, to naciskowi doznawanemu, są w ogóle najgęściejsze w pobliżu ziemi. Różnica temperatury, od dołu ku górze coraz się zmniejszająca, sprawia, że unoszące się od dołu czyste ogrzane powietrze, zawierające w sobie ilość pary odpowiednią swojéj cieplikowéj prężności, przychodząc w zimniejsze warstwy, traci na téj prężności; naówczas gaz wodny roztoczony w powietrzu zamienia się w stósownie gęstą parę, która w miarę téj gęstości staje się mniéj przezroczystym a tém samém ciemniejszym obłokiem, tém silniejsze parcie wywierającym na inne warstwy powietrza i obłoków, o ile

jedną żyzną niwę w nadbużańskich i nadwiślańskich okolicach zasypały znowu piaski, uruchomione w skutek wycięcia sąsiednich lasów na ziemi piaszczystéj lub naniesione z dalszych okolic na odsłonione obszary. — Brak lasów jest równie niewątpliwie główną przyczyną tych tak częstych klęsk, których w skutek posuchy doznają niektóre kraje południowo-wschodniéj Europy. Wilgoć albowiem powietrza dostarcza dla wszelkiego roślenia największego zasiłku wody, bądź przyciąganéj przez chłonność ziemi próchnicowéj i rędzinnéj, bądź skrapiającéj się obfitszą rosą na obszarach piaszczystych, silniéj ogrzewających się we dnie, a wypromieniających gwałtownie cieplik po zachodzie słońca, — co znowu mocno ostudza atmosferę najbliższą ziemi, któréj powietrze tracąc na prężności, opuszcza

większemi są cieplikowe różnice. Tworzenie i usuwanie się obłoków tworzy konieczne próżnie, które dla wypełnienia przyciągają ku sobie inne warstwy powietrza, tworząc w nich ruchy tém gwałtowniejsze, im gwałtowniejszém było tworzenie się próżni, — a ruchy te tworzą wszędzie wiatry. Działają tu te same prawa, jakie sprawiają przeciągi powietrza w piecach opałowych i podczas wszystkich pożarów. Napływające w ogień powietrze rozkłada się w nim, żywiąc go swoim kwasorodem a podnosząc wodorodem, a w skutek tego powstaje próżnia, któréj wypełnienie sprawia ruch wiatru tém gwałtowniejszy, im pożar jest większych rozmiarów.

Wszelkie ruchy wiatru od przeciągu zaledwie liściem drzew poruszającego aż do najgwałtowniejszych orkanów, przeganiających w sekundzie 120—150 stóp, unoszących nietylko huragany piaskowe, jak się to dzieje w puszczach afrykańskich, ale jak amerykańskie Cikago, huragany złożone ze słomska, liścia, całych krzewów, drzew, dachów i zwierząt, — są tylko wypadkiem wiecznie się wyrównywającego stósunku pomiędzy próżnią a ciśnieniem, powstających w skutek tego różnic cieplikowych, potęgowanych przez działanie siły elektro-magnetycznéj.

Różnice cieplikowe tworząc warstwy obłoków różnéj gęstości i ciężkości, często w przeciwnych kierunkach unoszone, robią bardzo często z nagromadzonych obłoków olbrzymie machiny fizykalne, które przez gwałtowne ścieranie się i ciśnienie ciał z natury swéj elektrycznych rozwijają elektryczność tryskającą iskrami piorunowemi, które, przerzynając gwałtownie powietrze i mięszając jego różnorodne warstwy, zwykle obudzają ruch gwałtowny wiatrów, poprzedzający lub towarzyszący przeciągowi chmur.

zbyteczną wodę w tém większéj ilości, im jéj więcéj zawierało. Wschodnie wiatry przynoszą u nas zwykle suche powietrze, a to z przyczyny, że pochodzą z krajów bezleśnych, tworzących wyziny pustyni Gobi i Bucharyi w północno-środkowéj Azyi, w których powietrze nie może się zasilać wilgocią, aby ją oddawało obszarom południowo-wschodniéj Europy, równie w lasy niebogatéj. Dla tego téż wiatry wschodnie, niosąc suche powietrze, zabierają raczéj znajdowany tam zasób wilgoci i wysuszają ziemię; a że przeważnie w lecie panują, to i posuchy częściéj się powtarzają, sprawiając nieurodzaje, które w zeszłych latach tak srogo dotknęły Ruś, Węgry, Rumunią i prawie wszystkie inne kraje wschodnio-południowéj Europy.

Z przyczyny wpływów, jakie gospodarstwo leśne wywiera na stósunki meteorologiczne, nader ważném jest dla ekonomii krajowéj rozwiązanie pytania: jak dalece krajowo-leśne gospodarstwo wpływać może na korzystne stósunki atmosferyczne? jak powinno być urządzone gospodarstwo leśne, aby jego wpływ zapewniał krajowi możebne korzyści? wreszcie jak dalece powinna się rozciągać opieka państwa nad tém gospodarstwem, którego styczność z interesem ogółu jest za nadto doniosłą w skutkach, aby mogło pozostać zależném od dowolności prywatnéj, choć należy do prywatnéj własności? Niektóre europejskie rządy podjęły już dawniéj nadzór nad gospodarstwem leśném. Wykonanie tego zadania odnosiło się jednak jedynie do wprowadzenia lub utrzymania zdrowego i zyskownego drzewostanu. Chodziło dotychczas głównie o zabezpieczenie krajowi materyału niezbędnego do wielu bardzo potrzeb życia. Wprawdzie od lat pięćdziesięciu coraz ogólniéj zastępuje żelazo, węgiel ziemny i torf potrzebę drzewa, a to zastępstwo może się ustalić na czas bardzo długi, ale będzie on zawsze ograniczony przez wyczerpalność zasobów rudy i palnych materyałów ziemnych. Potrzeba przyszłych pokoleń pod względem opału i budulcu nie wystarczałaby jednak do upowodnienia, aby ograniczyć wolność osobistą w użytkowaniu ze swojéj prywatnéj własności, —

gdyby tego nie popierała potrzeba czasowa przez wzgląd na wykryte wpływy, jakie odrzewienie krajowe wywiera na stósunki meteorologiczne. Rząd francuski zaczął się tu już zapatrywać na leśne gospodarstwo ze stanowiska ogólnych stósunków krajowo-ekonomicznych i podjął naprawę złego, jakie krajowi wyrządziła niewiadomość przeszłości przez przesadne niszczenie lasów. Wydane rozporządzenie, aby zaprowadzono odrzewienie na wszystkich wzniosłych górach, dziś mało już użytku przynoszących, okaże się zapewne w skutkach bardzo zbawiennem dla przyszłych pokoleń, a to głównie przez uchylenie tych powodzi, które tak często najludniejsze okolice pustoszą i wielką klęskę krajowi zadają. Z wyniszczenia lasów pochodzące złe skutki pod względem klimatycznym i meteorologicznym zostaną zapewne w przyszłości nie tylko zupełnie wyrównane, ale te stósunki zostaną możebnie udoskonalone i zabezpieczone. Sprawi to po części postęp kultury leśnéj, która zostanie zapewnie wprowadzoną w harmonią z prawami meteorologicznemi i potrzebami krajowo-ekonomicznemi, dziś jeszcze bardzo mało uwzględnionemi. Po części znowu wpłynie na to udoskonalenie postęp kultury agronomicznéj, który, usuwając w rolnictwie zgubne wpływy atmosferyczne, sprawiane przez zbytnią posuchę lub przez słoty i wody zaskórne, przyczyni się równie do zaprowadzenia równowagi w ogólném krążeniu wilgoci.

Wszakże osuszanie rozległych jeziór, błót i moczarów, a wprowadzanie rozległych zakładów nawodnienia, przyczynią się koniecznie do zmian w atmosferycznych stósunkach. Do zmian tych przyczynia się równie ogólnie wyższa kultura ziemi, podnosząca jéj siły rodzajne przez ulepszenia jéj fizycznego i chemicznego składu, a tém samém wpływająca bardzo znacznie na jéj ocieplenie i przezwyciężająca po części złe, pochodzące z niekorzystnego geograficznego lub topograficznego położenia. Wszakże już sam ciemny kolor ziemi słodkiéj bo suchéj, choćby pochodził od mineralnego węglowego prósza, przyciąga promienie słoneczne i sprawia ziemi wyższe ogrzanie, więcéj cieplika chłonącéj; a ziemi rozpulchnienie próchni-

cowe przyciąga znowu i skupia wilgoć z powietrza i chroni roślinność od posuchy. Wyższa kultura rolnicza usuwa obecnie za pomocą stósownych środków większą część tych atmosferycznych wpływów, które w skutek własności ziemi działają nieprzyjaznie na roślenie uprawianych ziemiopłodów. Odmiennie się rzecz ma z niedostatecznościami, znajdującemi się w składzie ziemi, który to skład ocenić musimy pod dwoistym względem, a to raz pod względem fizycznym, a po drugi raz pod względem chemicznym. Fizyczny skład ziemi odnosi się do jéj fizycznych pierwiastków, które to pierwiastki stanowią fizyczną rodzajowość ziemi i nadają jéj ogólnym własnościom przez swoją jednostronną przewagę szczególne właściwości, mniéj więcéj niekorzystne dla normalnego roślenia i stanowiące fizyczne ziemi niedostateczności. Chemiczny skład ziemi odnosi się do pierwiastków organicznych i mineralnych, składających pożywienie roślinne, których brak tworzy znowu chemiczne niedostateczności ziemi.

Fizyczne niedostateczności ziemi.

Fizyczne niedostateczności ziemi wypływają ze stósunku, jaki zachodzi pomiędzy ogólnemi fizycznemi pierwiastkami w skład jéj wchodzącemi. Fizycznemi pierwiastkami w składzie ziemi są jedynie te ciała, które same dla siebie przez swoją przewagę jednostronną stanowią o fizycznéj rodzajowości urodzajnego gruntu. Takiemi pierwiastkami są glina, piasek, wapno i próchnica. Wszelkie inne pierwiastki, należące do składu ziemi urodzajnéj, nie znajdują się prawie nigdzie w takiéj ilości, aby przeważały w składzie ziemi i stanowiły o jéj rodzajowości, a gdziekolwiekby się znajdowały w takiéj ilości, tworzyłyby ziemię nieurodzajną, co się wyjaśni w dalszym ciągu tego pisma. O ile zaś te pierwiastki są niezbędnemi w składzie gruntu dla normalnego pożywienia roślin, o tyle są one chemicznemi tylko pierwiastkami. Wprawdzie należą fizyczne pierwiastki po części również do chemicznych, ale tylko o tyle, o ile w skutek działania chemi-

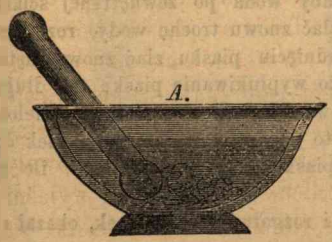
cznego stały się rozpuszczalnemi i mogą tworzyć pożywienie dla roślin, jak to się daléj również okaże.

W stanie nierozpuszczalnym zostające pierwiastki są tylko fizycznemi materyałami w składzie ziemi urodzajnéj, w któréj jedynie glina, piasek, wapno lub próchnica mogą przeważać i o rodzajowości gruntu stanowić. Żaden z powyższych czterech pierwiastków nie utworzy znowu sam dla siebie gruntu urodzajnego; ale każdy grunt urodzajny musi zawierać wszelkie inne pierwiastki fizyczne w ilości niezbędnéj, a brak téj ilości niezbędnéj tworzy grunt nieurodzajny. Czysta plastyczna glina jakiegobądź pochodzenia nie utworzy gruntu urodzajnego, ale musi zawierać przynajmniéj 10% wszelkich innych pierwiastków, aby się stała gruntem przydatnym do wypłodu roślin gospodarskich. Równie jest nieurodzajnym czysty piasek; a dopiero gdy zawiera 5 — 8 procentów wszelkich innych pierwiastków, niezbędnych dla pożywienia roślin, może być użytym w gospodarstwie polowém. Ziemia wapienna musi zawierać przynajmniéj 10% innych pierwiastków, aby mogła być użytą w rolnictwie. Ziemia znowu torfowa musi mieć przynajmniéj 30% materyałów ziemnych i mineralnych, aby mogła tworzyć grunt przydatny dla gospodarstwa polowego[2]).

---

[2]) **Oznaczenie fizycznego składu ziemi.**

Fig. 2.



Do oznaczenia fizycznego składu ziemi może posłużyć następujący prosty mechaniczny jéj rozbiór. Ziemię wysuszoną pod + 100° C. i odważoną w setnéj podziałce (100 gramów lub kwintlów), rozetrzeć w kamiennym moździerzu (Fig. 2) z dolewaną częściami wodą w ilości 20:1. Rozczyn przelać do szklanki cy-

Rodzajowość ogólną ziemi zdradza zwykle już odpowiednia jéj roślinność.

Na ziemi gliniastéj ciężkiéj rośnie zwykle dziko: Dryjakiew łąkowa (Scabiosa pratensis). Głowienka pospolita (Prunella vulgaris). Łopian wielki (Arcticum majus).

---

lindrowéj, zaopatrzonéj skalą*), dzielącą wymiar cylindra na zupełnie równe podziałki. Wprowadzony roztwór w ruch wirowy za pomocą cieńkiéj laseczki pozostawić potém spokojnie, aby męty osiadły. Na spód opadnie najpierwéj gruby piasek, potém prósz mineralny, daléj osiędzie glina, a na ostatek części organiczne. Gdy np. 100 kwintlów ziemi roztwór zajął w kolbie 18 podziałek, z których 5 przypadło na piasek, 11 na glinę, a 2 na części organiczne; to w składzie ziemi jest piasku $27._{77}$%, gliny $61._{11}$%, a części organicznych $11._{12}$%.

Dokładniejsze oznaczenie fizycznego składu ziemi umożebni mięszany jéj rozbiór, wykonany w następujący sposób. Ziemię przeznaczoną do rozbioru wysuszyć najpierwéj przy temperaturze 140° C. — Z téj wysuszonéj ziemi odważyć sto drobnych ciężarków (kwintlów, gramów) i przepalić w żelaznéj łyżce do czerwoności, aby ogień strawił wszelkie organiczne części, co okaże zupełne ustanie dymienia, pochodzącego z palenia się organicznych części. Ostudzoną ziemię odważyć, a ubytek ciężaru w stósunku do pierwotnéj wagi okaże w odsetkach ilość próchnicy.

Następnie rozetrzeć ziemię w kamiennéj doniczce, a dolewając do niéj wody w ilości wielokrotnéj, rozpuścić zupełnie glinę, przelać roztwór do dużéj szklanki i popłukać doniczkę, aby nie było straty. Roztwór wprowadzić w ruch wirowy, a gdy się woda ustoi i piasek na spód opadnie, zlać wodę do słoju tak ostrożnie, aby z nią nic piasku nie odpłynęło; dla tego część wody pozostawić w szklance, któréj brzeg zewnętrzny posmarować tłustością, aby woda po zewnętrznéj ścianie nie ściekała. Na pozostały piasek nalać znowu trochę wody, rozetrzeć, wprowadzić w ruch wirowy, a po opadnięciu piasku zlać znowu mętną wodę do poprzedniéj. Powtarza się to wypłukiwanie piasku tak długo, jak długo glina mąci wodę. Gdy wszelka glina została wydzieloną z piasku, co okaże czystość wody, to pozostały w doniczce piasek dokładnie wysuszyć i odważyć. Waga piasku okaże w procentach, ile go się w ziemi mieściło.

Aby wydzielić dokładnie glinę i rozgatunkować piasek, okazał się

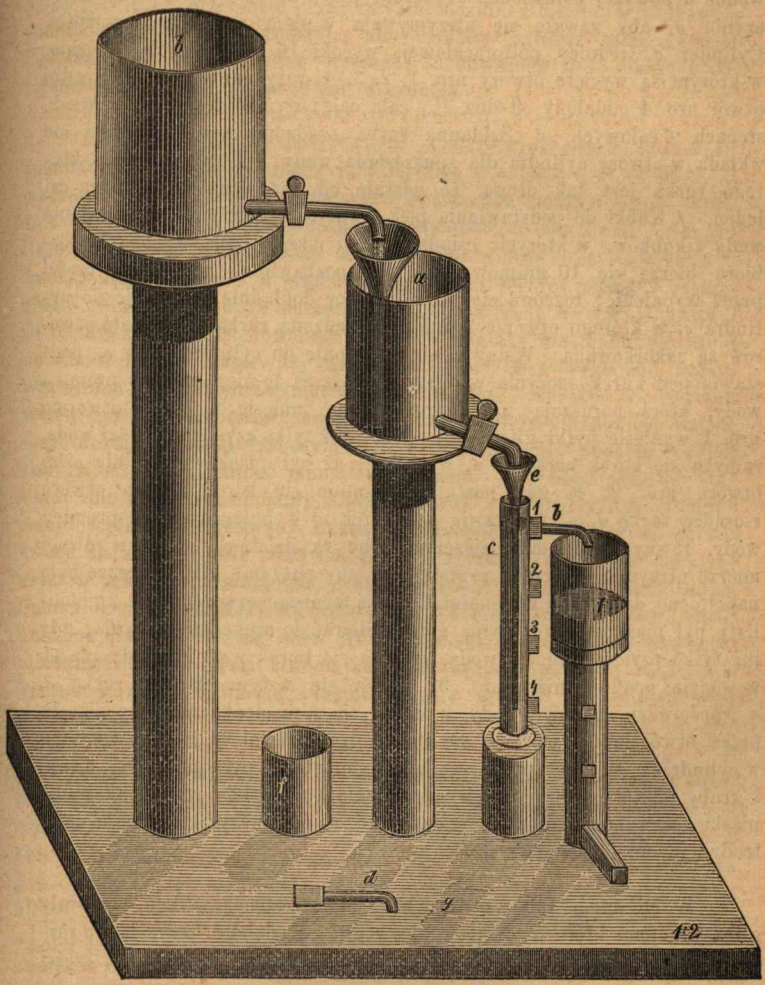
---

*) Skala powyższa, oznaczająca w téj figurze pół cala w każdéj podziałce, przyjętą estj za jednostkę skali dla wielu innych figur illustrujących mniejsze dziełko, różniących się tylko stósunkiem téj podziałki, wyrażonym przez liczby porównawcze przy każdéj figurze; fig. 4 stósunek 1:2 oznacza na téj podziałce wymiar równy 1 calowi. Stósunek 1:48 oznacza, że ta podziałka wyraża 2 stopy.

Niestrawa pospolita (Dactilis glomerata). Stokłosa polna (Bromus giganteus).

bardzo praktycznym przyrząd podług Benigsena (Fig. 3). Na podstawce wysokiéj 18″ jest naczynie *a* z wodą, które ma u dołu kurek dla

Fig. 3.



Na ziemi lżejszéj rędzinnéj rosną: Brodownik mleczowaty (Leontodon taraxacum). Kąkolnica trwała (Lolium perenne). Oset kędzierzawy (Cardus crispa).

---

wypuszczenia strumienia wody i regulowania jéj odpływu. Naczynie wodne *b* powyżéj ustawione, uzupełnia przez kurek i lejek wodę w naczyniu *a*, aby zawsze się utrzymywała w niém w równéj wysokości. Cylinder *c* średnicy półtoracalowéj, wysoki 16 cali, z grubego szkła, w którym są wycięte otwory nro. 1, 2, 3, 4, zatykane korkami. Spodni otwór nro. 4 oddalony od dna $2^1/_2$ cala cala; wyższe trzy otwory w odstępach 4 calowych. *d* Szklanna rurka osadzona w korku, która się wkłada w otwory cylindra dla spuszczenia wody. *e* Lejek szklanny, którego rurka jest tak długą, że odstaje od dna cylindra tylko na cal jeden. *f* Kubki do podstawiania pod otwory. *g* Naczynia do zlewania wody z kubków, w których osiada glina i piasek. Dla wykonania rozbioru bierze się 10 gramów ziemi już pozbawionéj roślinnych części przez wypalenie; rozciera się ją w doniczce dokładnie i wsypuje do cylindra *c*, w którego otworze nro. 1 jest osadzoną rurką *d*, a reszta otworów są zakorkowane. Wstawia się następnie do cylindra lejek *e*, podstawia pod kurek naczynia wodnego i wpuszcza do niego mierny promień wody, która poruszając ziemię rozmuli ją, uniesie do góry i otworem nro. 1 wyniesie pyłki gliniaste. — Gdy już tylko czysta odchodzi woda, zamyka się kurek naczynia *a*, wyczekuje, aż pył piaskowy spadnie niżéj otworu nro. 2, co gdy nastąpi, wyjmuje się korek z tego otworu i osadza rurkę *d*, — podstawia pod kurek *a*, wypuszcza znowu promień wody, równy ściśle dawniejszemu. Aby tę dzielność ciągle w równéj mierze utrzymać, potrzeba przestrzegać, aby naczynie wodne zawsze było napełnione do równéj wysokości. Woda wyniesie otworem nro. 2 namulisty pył piaskowy, który wraz z wodą zlewać do osobnego naczynia; gdy już tylko czysta odchodzi woda, zamyka się kurek wodny, a gdy piasek w wodzie opadnie niżéj nro. 3, osadza się w tym otworze rurkę *d*, a wpuściwszy strumień wody, wydzieli się nim cieńko-ziarnisty piasek; przez otwór nro. 4 wydzieli się znowu grubo-ziarnisty, a gruz zostanie w cylindrze. W ten sposób wydzieli się glina, pył piaskowy, cieńki i gruby piasek i gruz. Od siły strumienia wody zależy rozgatunkowanie piasku, co wymaga niejakiéj wprawy. Stósunek wszystkich części nietrudno przenieść na cyfry procentowe.

W odlewanéj lub z otworu nro. 1 spuszczonéj wodzie pozostały glina i wapno, które to ostatnie aby z gliny wydzielić, potrzeba go roztworzyć kwasem solnym lub saletrzanym, dodanym w ilości $^1/_{12}$ części w stósunku do wody, — wymięszać i postawić w ciepłe miejsce. Po

Stokłosa polna (Bromus arvensis). Szczaw kędzierzawy (Rumex crispus). Wyklina szorstka (Poa trivialis).

---

kilka godzinach przecedzić przez zwykłe cedzidło z bibuły, wypłukawszy czarkę ciepłą wodą do cedzidła, aby zarazem opłukać glinę z kwasu. Pozostałą na cedzidle glinę wysuszyć, a odważona ilość okaże w odsetkach, ile wynosi jéj zawartość w gruncie.

Do żółtéj zwykle cieczy z pod cedzidła uzyskanéj dodawać tyle amoniaku, aż się go nieodróżni powonieniem w wodzie, z któréj się będą wydzielały brunatne pyłki straconego kwasorodka żelaza i glinu. Obydwa te pierwiastki oddzielić znowu cedzidłem, a wysuszone odważyć. Ilość ich zwykle bardzo mała. Pozostałą wodę prawie czystą przelać do flaszki, którą wstawić w piaskową łaznię, to jest w piasek rozesłany grubą warstwą na blasze kuchennéj; — ogrzać wodę do waru i dodawać po trochę tyle skoncentrowanego roztworu węglanu amoniaku, jak długo się woda mąci i tworzy się biały osad, który jest węglanem wapna. Wycedzone i wysuszone wapno odważyć a ilość oznaczyć w odsetkach. W ten sposób rozpoznana zawartość piasku, gliny, próchnicy, wapna, okaże dokładnie skład fizyczny ziemi, a zarazem część chemicznego, do którego należy próchnica, wapno, żelazo i glin. W wodzie pozostały sole alkaliczne, które czasem powiększają znacznie stratę przy najdokładniéj przeprowadzonym rozbiorze. Rozbiory szczególnego rodzaju ziemi powinny być wielokrotnie powtarzane, — a uzyskane przecięcie dostarczy większą pewność o rzeczywistym składzie ziemi na łanie. Z małą ilością ziemi dokonany rozbiór jednorazowy może doprowadzić do bardzo błędnych wypadków. Ważną jest dla rólnika znajomość istoty i własności pierwiastków fizycznych, których stósunek wpływa przeważnie na ogólne własności ziemi. Dla tego zamieszczamy krótkie wyjaśnienie tego przedmiotu.

Pochodzenie ziemi. Pochodzenie fizycznych pierwiastków ziemi wyjaśnia się coraz więcéj po części przez wykrycie ich natury i powinnowactwa, po części przez odgadywanie praw ogólnych, które sterują życiem przyrody. Niewątpliwą jest już rzeczą, że ziemia rodzajna powstała w skutek działania ogólnych żywiołów, powietrza, wody i ciepła, które wywierały przez nieprzeliczone wieki roztwarzające swe wpływy na pierwotne skały. Proces ten w życiu przyrody okazuje się dosyć wyraźnie w składzie utworów. Te same żywioły, które przez wszystkie przedwieczne przekształcenia naszego planety rozsadzały i zamieniały

Na ziemi torfowéj i murszowéj rosną dziko: Gołucha (Oenanthe fistulosa). Skrzyp błotny (Equisetum palustre). Torfowiec błotny (Sphagum palustre). Torfowiec ostry (Sphagum acutifolium). Rdest wężownik (Polygonum amphibium).

---

w gruzy pierwotne kamienie, utworzyły następnie płyny, które połączały te gruzy różnorodne w odwieczne granity i piaskowce, aby znowu te utwory to mechanicznie to chemicznie niszczyć i przekształcać w pierwiastki, tworzące dziś mineralny skład ziemi. Czynna siła wody, wnikającéj w pory i szczeliny skał i kamieni rozsadzała je to prężnością to chemicznym wpływem — niszczącym słabsze spojnie, a przeistoczone w gruzy unosząc gwałtownym prądem, tłukąc i ocierając wzajemnie, wytaczała w ryniaki coraz mniejsze, w ziarnka i prochy piaskowe, w pyły mineralne, lub téż roztwarzałe je chemicznie pod wpływem ciepła słonecznego przy pomocy kwasorodu powietrza i kwasu węglowego, dostarczanego przez pasożytne roślenie firletek i mchów. — Skały całe wietrzały i rozpadały się w gruzy i prochy przez wiatry unoszone, lub rozmiękczone wiekowym wpływem chemicznych i fizykalnych procesów roztwarzały się i osiadały w miejsca, tworząc pokłady ziemi pierwotnéj — lub unoszone przez wody i zmięszane z pyłami mechanicznie tworzącemi się, osiadały w pokłady napływowe różnorodnego składu w skutek odmiennego stósunku gliny, piasku, wapna i wszelkich innych pierwiastków.

Glina.

Glina powstała z kamieni, głównie ją w składzie zawierających a mianowicie z feldspatu, glinu, miki, glimru, agonitu i tych wszystkich skał, które są złożone z powyższych pierwotworów. Znaczenie gliny techniczne i agronomiczne stósuje się do jéj szczególnych własności. — Chemiczny i mechaniczny rozkład pierwotnych krzemionów i glinów wydał gliny czyste ogniotrwałe, — z których się wypalają kamienie bardzo twarde, wytrzymujące największy ogień w gichtach pieców wysokich, — ale za to bardzo prędko niszczejące pod wpływem wilgoci. Gliny pomięszane z zasadami i kwasami dostarczają znowu materyał topnisty, po wypaleniu wodotrwały, użyteczny do utworu przedmiotów wystawionych na wpływy atmosferyczne. — Wszystkie gliny, należące do koalinów (gliny porcelanowe) znajdowanych w odwiecznych łożyskach, lub do gliny fajkowéj, garncarskiéj i cegielniczéj, oczyszczone z ciał obcych są złożone z kwasu krzemionowego i glinu ($Al^2O^2,3SiO^3$), — a glin czyli ziemia glinowa jest złożoną z kruszcu aluminium i kwasorodu (Al^2O^3).

Na ziemi piaskowéj rosną: Gorczycznik drobnokwiatowy (Erisimum). Dziewanna (Verbascum). Jastrun pospolity (Chrisanthenum). Kostrzewa owcza (Festuca ovina). Sporek (Spergula). Szczaw mniejszy (Rumex acetosella).

Glin nietrudnym jest do wydzielenia z gliny otrzymanej przez mięszany rozbiór a to w sposób następujący. Cztery gramy gliny rozetrzeć i wsypać do naczynia kamiennego, — nalać do niéj dwa gramy kwasu siarczanego, rozcieńczonego dwoma gramami wody, — postawić w ciepłem miejscu i mięszać od czasu do czasu szklanną laseczką. Po ośmiu tygodniach dolać 12—16 gramów wody do galantynowanéj masy i przecedzić przez gęste płótno. Na cedzidle pozostanie kwas krzemionowy, a z wodą odpłynął glin, który po odparowaniu pozostanie proszkiem ziemnym, nierozpuszczalnym, zbyt trudno topnistym.

Glin i kwas krzemionowy są pierwiastkami pożywnemi dla roślin i znajdują się w ich składzie, jak to okazują rozbiory roślinnych popiołów. Glina czysta złożona z nader drobnych pyłków rozłożonych kamieni, pozostających z sobą pod wpływem wody higroskopowéj w zawisłości przylgnięcia, odznacza się najpierwéj lepkością, niewyjaśnioną w przyczynach, a dozwalającą z niéj wygniatać i kształcić najrozmaitsze wytwory, które twardnieją przez wysychanie, a kamienieją przez wypalenie w odpowiednim ogniu. Przyrządzenie gliny w sposób odpowiedni celowi i nadanie wyrobom z niéj wypalonym odpowiedne celom własności tworzy wiedzę gliniarską, nader ważną dla gospodarza, bo mu dostarcza dużo użytecznych naczyń, kamieni budowniczych do murów, posadzek i okrycia dachów — wreszcie rur drenowych, najtańszego materyału dla sporządzenia trwałych krytych rowów. — Gliniarstwo należy dziś po części do gałęzi gospodarstwa wiejskiego i tworzy czasem bardzo donośny środek przemysłu zużytkowania ziemi i materyałów palnych.

Gliny ciężar gatunkowy wynosi około $2._{43}$, a namokliwość suchéj jest bardzo wysoka, wynosząca 75% wody, którą nasycona pęcznieje i staje się prawie nieprzepuszczalną. Miseczka wyrobiona z gliny plastycznéj nieprzepuszcza wody i zachowuje ją tak długo, aż niewyschnie; to też glina rozbita przez deszcz, tworzy namuł który na powierzchni podtrzymuje w kałużach wodę. — Równie taki sam namułek podtrzymuje wszelkie inne wody płynące i stojące na powierzchni. — Przewaga gliny w obłogu lub w podłożu gruntów utrzymuje wodę i czyni ziemię moczarowatą, bagnistą, powoli wysychającą i powoli się ogrzewa-

Na ziemi wapiennéj i marglowatéj rosną: Gorzykwiat (Adonis aestivalis). Kreewnik (Potorium sanguisorba). Podbiał pospolity (Tussilago farfara). Powój łąkowy (Convolvulus arvensis). Malina rozesłana (Rubes cosius). Wietrznik polny (Erigenum campestre).

---

jącą. A że glinowe pyłki plastycznie połączone utrzymują się w spójności utracając wilgoć, to się zbiega gliniasta masa w swojéj objętości przez wysychanie, twardnieje tém mocniéj — im glina była czyściejszą i utrudnia tém samém bardzo uprawę gruntów. Ściągłość gliny suchéj wynosi 18% w stósunku do jéj stanu plastycznego i sprawia rozpadanie się gruntów podczas posuchy, za czém idzie częściowe wymarznięcie roślin, gdy korzenie ich obnażone zostały w szczelinach i wystawione na wpływ zimna; po długiéj posusze ziemia gliniasta drenowana jest także bardzo przepuszczalną z początku, aż wpływ wilgoci nie sprawi napęcznienie gliny. A że ściągłość gliny postępuje w równéj mierze z wpływem zwiększającego się gorąca, to téż glina ogniotrwała służy za materyał do sporządzenia ogniomierzów dla oznaczenia wysokości ciepła najwyższéj temperatury.

Sucha glina ma bardzo wielką chłonność i wciąga nietylko kolory i tłuszcze, ale równie wszelkie gazy, głównie gaz węglowy i amoniakowy, co sprawia, że glina starych gospodarskich budynków przesycona wyziewami amoniakalnemi, dostarcza doskonałego materyału nawozowego. Własność tę gliny podnosi jéj lekkie wypalenie, ztąd wyższa nawozowa użyteczność wszelkich glin, pochodzących ze starych pieców, niedopalonych cegieł i dachówek. Zupełnie czysta nieurodzajna glina fajkowa lub garnczarska staje się równie bardzo urodzajnym gruntem w skutek wypalenia, tracąc zupełnie własność plastyczności i ściągłości z przyczyn, równie jeszcze niewyjaśnionych. — Nie wyczerpujemy zresztą tutaj znaczenia agronomicznego gliny, zwłaszcza że będziemy musieli mówić o tym pierwiastku w sposób, który uzupełni powyższe technologiczne opisanie.

Piasek.

Drugim fizycznym pierwiastkiem jest piasek, wyrobiony przez wiekową mechaniczną pracę wody w ziareczka okrągłe — lub téż przez jéj przeważnie chemiczne działanie tworzące ostro-graniasty drobniuchny gruz piaskowy. Przy mechanicznym rozbiorze ziemi za pomocą przyrządu Benigsena (Fig. 4), można łatwo wydzielić i rozdzielić szczególne odmiany piasku. Prusz piaskowy tworzy zwykle pokłady mady czyli

Fizyczna rodzajowość gruntów.

Fizyczną rodzajowość gruntu tworzy jednostronna przewaga, zachodząca w stósunku jego fizycznych pierwiastków, których równianki (equiwalenty) tworzą swojém znaczeniem

---

piasku ciekłego, tudzież gruntu zwane popielicami — mające wiele podobieństwa do gruntów gliniastych, bo mają wielką namokliwość i stają się nieprzepuszczalnemi podczas słoty. Piasek cienki tworzy zwykle skład namułów; — a ziarnka grubości $1/4$—$1/2$ linii są materyałem murarskim. Okrągły piasek jest zwykle krzemieniem kwarcowym, ciężaru gatunkowego $2._{13}$ -- który bywa uważany w chemii za kwas krzemionowy (S^2O^3), a to dla tego, że się połącza z alkaliami, a przez alkalia roztworzony należy do chemicznych pierwiastków ziemi, tworzących pożywienie roślin i materyał kości roślinnéj. — Piasek ostro-graniasty jest znowu gruzem feldspatowym różnorodnego składu, zawierającym dużo pierwiastków chemicznych, stanowiących urodzajność ziemi, znajdujących się jednak w stanie martwym, nierozłożonym, — które przez wpływy żywiołów i organicznych kwasów rozkładane, czynią grunt coraz doskonalszym. Ten rodzaj piasku stanowi główną zaletę gruntów, rędzinami zwanych. Piasek mający własności przeciwne glinie, odznacza się brakiem zupełnym spójności, słabą bardzo chłonnością, — a namokliwość jego wynosi 25% — jest bardzo przepuszczalnym, traci prędko wilgoć, prędko się ogrzewa i prędko wypromienia ciepło; — wpływa tém samém w sposób przeciwny od gliny na własności gruntu.

Wapno.

Trzecim głównym pierwiastkiem fizycznego składu ziemi jest wapien (Calcium Ca), który w przerodzie przedstawia się jako niedokwas lub jako sól. Wapno (CaO) jest minerałem pierwotnym bardzo rozpowszechnionym w przyrodzie, tworzącym całe pokłady i góry złożone z kamieni wapiennych jako to: marmurów, dziarstwiaków (tuff), jurasów i zwykłych wapniaków; pokłady podobne są jednak także utworem nowszym, złożonym z wapna muszlowego, rozpuszczalnego, przerobionego przez organiczne życie. Wszelkie wapno zawiera dużo węglowego kwasu, który sprawia burzenie się kwasów mineralnych, na kamien wapienny wylanych. Odróżnia się też wapno za pomocą rozcieczonego kwasu siarczanego, saletrzanego lub solnego, a nawet można go wykryć za pomocą mocnego octu, jeżeli wapno znajduje się w ziemi w znaczniejszéj ilości. Kamień wapienny jest tłusty, jeżeli zawiera mniéj niż 10% obcych ciał, ma wagę gatunkową $2._4$ — a jest chudym, gdy ma więcéj ciał obcych. Wypalone w mocnym ogniu traci wapno wszelki węglan, staje się lżejszym,

arytmetyczną progresyą. W składzie fizycznym ziemi znaczenie pierwiastków nie jest albowiem równe, ale zachowuje się w ilościowym niejako stósunku co do wpływu na fizyczne jéj

---

nie sprawia już burzenia się kwasów i zowie się paloném lub téż żywém wapnem. Żywe wapno ma nadzwyczajne powinowactwo z wodą i kwasem węglowym. Wystawione na powietrze, wciąga z niego chciwie parę wodną i rozpada się w proch czyli lasuje się, chłonąc przytem coraz więcéj węglanu, a gdy się nim nasyci w stósunku 44 C. do 56 Ca ma wagi gatunkowéj około $2_{,45}$ i tworzy znowu węglan wapna. W połączeniu z czwartą wody tworzy proch wodzianu wapiennego ($Ca H_3$). Przez dolanie do żywego wapna wody w ilości 600 : 1 tworzy się czysta woda wapienna.

Węglan wapna jako kreda znajduje się w przyrodzie bardzo rozpowszechnionym i tworzy często podstawę całych krajów i grunta przeważnie wapienne, które dla siebie są tylko chemicznym rozkładem kamienia wapiennego, niejako gliną wapienną, nawet więcéj rozdzieloną, z drobniejszych pyłów złożoną niż rzeczywista glina; posiada téż większą namokliwość, bo chłonącą i zatrzymującą 80% wody. Ale że cząstki téj ziemi wapiennéj nie mają spójności i łatwo się rozpadają, dla tego téż grunta wapienne czyli kredowe mają większą porowatość i nieporównanie prędzéj wysychają.

Węglan wapna jest nierozpuszczalnym w wodzie, gdy w nim nie ma kwasu węglowego, pod wpływem którego rozpuszczony, robi wodę twardą, orzeźwiającą, ale mniéj użyteczną w technice gospodarskiéj. Przewyżka węglanu gdy się ulotni, węglan wapna wydziela się z wody, która, gdy się powoli sączy i stósunkowo wielką powierzchnią styka z powietrzem, wapno osiadające tworzy kamienie, tak zwane dziarstwiaki (steleactyty), wypełniające czasami jaskinie, stare sklepy i zatykające rury drenowe w gruncie wapnistym założone, lub wapnistą wodę zaskórną odprowadzające. Kamień kotłowy jest równie wapniakiem, osiadającym po wydzieleniu z wody węglanu, otrzymującego w roztworze węglan wapna. Równie obleka wapno cienką błonką grochy, fasole, boby, soczewice gotowane w wodzie twardéj czyli wapiennéj i sprawia, że pozostają twardemi, bo ta błonka nie dozwala wodzie wniknąć do środka ziarna.

W technice rólniczéj jest wapno bardzo doskonałym środkiem poprawienia fizycznego składu gruntów; jest również środkiem rozkładającym pożywienie roślin a zarazem samo pożywnym, do grupy chemicznych pierwiastków należącym nawozem, o którego użyciu i działaniu jeszcze mówić będziemy. To tylko nadmienić musimy, że wapno tworzy różne połączenia, użyteczne w rólnictwie, a mianowicie z siarką

własności. Stósunek ten jeszcze nie jest ściśle wypośrodkowanym; o ile go jednak dochodzenia wykryły, potwierdza się porządek arytmetyczny pomiędzy próchnicą, wapnem, gliną

---

tworzy siarczan wapna czyli gips ($CaO, SO_2 + HO$), z fosforem tworzy fosforan wapna (3 CaO. PO), Daléj saletrzan wapna (CaO NO.), chloran wapna (CaC, Clo + CaCl), o których to materyałach to nawozowych, to w technice użytecznych będzie mowa w następującym rozdziale.

Próchnica.

Czwartym fizycznym pierwiastkiem zupełnie różnorodnym od poprzednich, bo nie mineralnego lecz organicznego pochodzenia, jest próchnica (humus). Niezbędny ten pierwiastek dla każdéj urodzajnéj ziemi jest również tak rozpowszechnionym w przyrodzie, że bardzo często przeważa w składzie gruntu i stanowi o jego rodzajowości. Dzieje się to tém łatwiéj, że jéj znaczenie w składzie gruntu przeważa wszystkie inne swoją doniosłością. Próchnica tworzy się z butwienia wszystkich ciał organicznych, a mianowicie roślinnych, po których rozkładzie pozostaje nieco massy czarnéj, złożonéj głównie z kwasu węglanego i wody. Wszelkie części włókniste drzewa, krzewów, łętów, słomy, liści i nasion, butwiejące pod zmieniającym się wpływem ogólnych żywiołów, przechodzą proces powolnego spalenia przes ciągłe ukwasorodnienie węglanu, które nadaje butwiejącym materyałom co raz ciemniejszy kolor i czyni je bogatszemi w węglan. Palenie to niszczy w końcu wszelką kształtność roślinną, roztwarza wszelkie organa i przeistacza w brunatną lub czarną, łatwo się rozcierającą gębczastą massę ziemną, tworzącą próchnicę.

Nie ma czystéj próchnicy w przyrodzie, ale zwykle oprócz części popielnych zawiera się w niéj dużo ciał obcych. Najczyściejszą można eszcze znaleść czasami w starym torfie i w dóplach drzew starych lub można ją sztucznie utworzyć za pomocą butwienia roślinnych materyałów prowadzonego pod zrównoważonym wpływem wilgoci, powietrza i ciepła. Wedle rozbioru próchnicy przez Saussura uskutecznionego zawiera próchnica:

	Próchnica z rhododendronów	— z dębiny
części organicznych	860	954
„ popielnych	140	46
	w 100 częściach popiołu	
węglanu potażu	14	52,0
chlorku potażu	23	
siarczanu potażu	16	

i piaskiem. Jedna część próchnicy ma tyle wartości, co dwie części wapna, 4 części gliny a 8 części piasku porównane na wagę; a zatem 1 część próchnicy, 2 części wapna, 4 części

fosforanów ziemnych	17,23	21,8
węglanu ziemnego	21,50	20,6
krzemionki	3,25)	5,6
kwasorodków metalicznych i straty	5,92)	

Próchnica jest zresztą złożoną z ulminu i huminu, ciał nierozpuszczalnych ani w wodzie ani w alkaliach. Daléj z kwasu ulminowego, huminowego i glinowego, rozpuszczalnych w wodzie przy dodaniu soli ługowych; w końcu z kwasu źródłowego i podźródłowego, rozpuszczalnych w wodzie. Prócz powyższych wolnych próchnicowych kwasów zawiera próchnica czasem kwas jabłkowy i octowy. Kwasy powyższe mogą pochodzić w próchnicowéj ziemi od przewyżki węglanu, który się często znajduje w powietrzu ziemném w nadzwyczajnéj ilości, wynoszącéj podług Boussingoulta 400 razy więcéj niż w nadziemném. Kwasy próchnicowe tworzą w związku z osadami sole ciemno brunatnego koloru, gorzkie, na powietrzu się rozkładające, zawierają dużo wody, które z powietrza odciągają; sole potażowo-próchnicowe łatwo się rozpuszczają; ziemne i metaliczne trudniéj. Próchnian amoniaku rozpuszcza sole fosforanowe. Wolny kwas próchnicowy roztwarza wszelkie sole wapienne; a pruchnian wapna rozkłada się łatwo w węglan amoniaku i węglan wapna. Próchnica jest główném źródłem kwasu węglowego, żywiącego rośliny, znajduje się z resztą w ilości bardzo znacznéj w ziemi lasowéj, powstałéj z butwiejących drzew, roślin i rok rocznie opadających liści. W czarnoziemi samorodnéj jest próchnica wypadkiem wiekowo się powtarzającego roślenia i rozkładu traw i zielska, zmięszanych z mineralnemi pierwiastkami, tworzących grube pokłady ziemi niespożytéj urodzajności, którą nadybujemy nawet u nas w niektórych okolicach Naddniestrzańskich, Nadbużańskich, nad Notecią itd.

Próchnica czysta, wagi gatunkowéj 1,24 słodka, będąca wypadkiem normalnego rozkładu, dokonanego pod wpływem zrównoważonym wilgoci, powietrza i ciepła, stanowiąca głównie bogactwo każdéj urodzajnéj ziemi, tworzy massę brunatno-ciemną, rzadką, gębczastą, któréj namokliwość w stósunku do jéj wagi wynosi 190 %. Siła jéj zatrzymywania wody przewyższa glinę o 60 %, to jest, że w tym samym czasie z gliny o 60 procent. więcéj się ulatnia wody niż z próchnicy. Chłonność jéj w stósunku do pary wodnéj wynosi 12 % jéj wagi absolutnéj; równie w stósunku do gazu amoniakowego jest chłonność próchnicy bardzo wielką, w skutek atrakcyi porowatości węglowéj. Spójność próchnicy

gliny i 8 części piasku tworzą równianki w fizycznym składzie ziemi, podług których potrzeba ocenić znachodzenie się ich w składzie ziemi; a przewaga i stósunek równianek stanowi

---

jest słabą i dozwala jéj roztarcie pomiędzy palcami w pył nadzwyczaj drobny. Podzielność jéj jest nadzwyczaj wielką, bo się rozdziela w atomy roztaczające się w ziemi i przenikające ją w każdéj cząstce, co okazuje kolor gruntów próchnicowych. Ściągłość próchnicy wynosi 15,4 %, a zatem tylko trochę jest mniejszą od gliny. Z powyższych własności okazuje się mniéj więcéj dokładnie wpływ próchnicy na własność ziemi. Rozrywa ona spójność gliny, wiąże sypkość piasku, jak to dowodzą belgijskie Campiny, których grunta czysto piaskowe zawierają tylko 3/4 odsetka gliny a 4 % próchnicy. Glina utrzymuje wilgoć w ziemi i przyciąga ją z powietrza, tak jak i ciepło słoneczne, które skupia (kondenzuje) w porach i ociepla tém samém ziemię.

Próchnica nie jest jednak ostateczną granicą rozkładu ciał organicznych, ale się daléj rozkłada pod wpływem kwasorodu, przeistaczającego ją w kwas węglowy i wodę; po czém znika zupełnie, pozostawiając tylko popioł mineralny, taki sam, jaki się uzyskuje ze spalenia ciał organicznych. W gruncie znajdująca się próchnica ulega również téj przemianie. Częste wywracanie ziemi, a mianowicie okopywanie i pulchnienie, naraża próchnicę na działanie kwasorodu powietrza, który ją trawi, a grunt czarny staje się coraz jaśniejszym, jeżeli ubytek próchnicy nie zostanie uzupełniony przez nawozy; a uzupełnienie to jest niezbędném, bo próchnica jest źródłem kwasu węglowego, najwięcéj czynnego w roztwarzaniu pierwiastków pożywnych, tworzącego zarazem niezbędne pożywienie nawet dla tychże roślin, o ile go również i przez korzenie przyjmują, aby uzupełnić karmę węglową, uzyskiwaną z powietrza przez liście. Zboża wszelkie głównie przez korzenie żywią się kwasem węglowym.

Gdy rozkład ciał organicznych odbywa się pod przewagą wody, wyłączającéj wpływ powietrza, to w miejscu butwienia następuje gnicie, tworzące jeszcze powolniejszy rozkład spalenia, który tworzy dużo kwasów próchnicowych, które się przeistaczają w kwasy źródłowe i podźródłowe rozpuszczalne w wodzie, co sprawia kolor żółty lub brunatny wody torfowéj. Kwasy próchnicowe zwykłe w torfach i ziemiach murszowych, tworzących się przez gnicie roślin pod przewagą wody z wyłączeniem powietrza, znajdują się równie w próchnicy gruntów moczarowatych, zimnych, przeważnie gliniastych i przyczyniają się wiele do niszczenia doniosłości nawozów. Można je nawet odróżnić przez papier lakmusowy niebieski. Gdy grunt moczarowaty zawiera w dodatku dużo żelazika,

o rodzajowości gruntu, co wyjaśni następujący przykład. Ziemia zawierająca 42 % piasku, 36 % gliny, 12 % wapna a 10 próchnicy, składa się tém samém z 10 równianek próchnicy, 6 rów. wapna, 9 rów. gliny i 5¼ równianek piasku. Próchnica przeważa glinę o 1 równiankę, wapno o 4 rów. a piasek o 4,75 równianek. Skład ten tworzy ziemię gliniasto-próchnicową, ogrodową, czarnoziem. Inny rodzaj ziemi składa się np. z 65 % piasku, 20 % gliny, 12 % wapna i 3 % próchnicy; a zatem skład ten zawiera 8⅛ rów. piasku, 5 rów. gliny, 6 rów. wapna, 3 rów. próchnicy i tworzy grunt marglowato-piaszczysty, bardzo urodzajny i przydatny do wypłodu wszystkich roślin, o ile zawiera w dostatecznéj ilości wszelkie inne pierwiastki w ilości niezbędnéj. Grunt fizycznie najdoskonalszy tworzy największa równowaga, panująca w równiankach fizycznych pierwiastków, a skład odpowiedni zawierałby około 52 % piasku, 27 % gliny, 14 % wapna, 7 % próchnicy, czyli 7 rów. próchnicy, 7 r. wapna, 6¾ gliny, 6½ piasku; który to grunt byłby wapnistą czarnoziemią, tworzącą przy niskiém położeniu najwyborniejsze kapuściska.

Dalszy podział gatunkowo-rodzajowy ziemi oznacza się przez dodanie przymiotnika tego pierwiastku, który w składzie jest drugorzędowo przeważającym, jak to powyżéj w przykładach zastósowano, a jeszcze ściślejszém będzie oznaczenie, gdy się doda przymiotnik i trzeciorzędowy pierwiastek. W oznaczeniu tém odróżnia się przewaga pierwiastków prosta, absolutna i ogólna. Prostą przewagę stanowi tylko ilościowa większość

---

kwasy próchnicowe a mianowicie kwas źródłowy i podźródłowy wpływają nader szkodliwie wprost na roślenie na gruntach bodaj tylko peryodycznie mokrych. Kwasy próchnicowe a mianowicie kwas i podkwas źródłowy rozpuszczają potaż i sodę, tudzież kwas krzemionowy a wiążą wapno i magnezyą, które nie wnikają w rośliny i nie wydzielają z nich kwasy organiczne. Związki kwasów próchnicowych z alkalami są znowu nie wnikliwe, co wszystko sprawia roślenie ziemiopłodów bardzo powolne a plenność ubogą na gruntach moczarowatych, choć dużo próchnicy zawierających.

równianek; absolutną tworzy przewaga panującego pierwiastku, wynosząca 33 % w równiankach; ogólną tworzy przewaga pierwiastku tak dalece przeważająca, że jego równianki wyrównują lub przenoszą wszelkie inne pierwiastki fizyczne.

Przewaga prosta — absolutna — ogólna tworzy grunta:

próchnicowe,	murszowe,	torfowe,
wapniste,	wapienne,	kredowe,
marglowate,	marglaste,	marglowe,
glinkowate,	gliniaste,	glinowe,
piaskowate,	piaszczyste,	piaskowe.

Murszowe grunta różnią się od torfowych, że aczkolwiek mają dużo bardzo części organicznych, te są już zupełnie rozłożone i pomięszane z nieorganicznemi, mineralnemi, z któremi tworzą próchnicę, zawierającą jednak przewagę kwasów. Odróżniamy grunta marglowate od wapnistych z przyczyny różnicy naturalnéj tych ciał składowych. Wapno muszlowe zawierające trochę azotu i fosforanu stanowi margel.

Na podstawie powyższéj zasady, dzielącéj rodzajowość gruntów podług głównie przeważających pierwiastków, a gatunkowość podług pierwiastków drugo i trzeciorzędowych, dodanych przymiotnikami, oznaczonemi znowu podług prostéj, absolutnéj lub ogólnéj przewagi w stósunku do niewyrażonych, tworzy się gatunkowo-rodzajowe rozczłoniowanie gruntów, wystarczające dla bardzo ścisłego ich oznaczenia. Rozczłoniowanie to uzupełnia dodanie przymiotnikiem tego fizycznego lub chemicznego pierwiastka, który wyjątkowo czasem jest uwydatniony w składzie gruntu, jako to np.: ryń w gruntach nadbrzeżnych, żelazik w glinach i rędzinach lub torfach, solan (chlor natrum) w pobliżu pokładów solnych, oznacza się przez dodanie przymiotnika ryniasty, żelazisty, solanowy itp. Rozczłoniowanie powyższe ma zresztą po sobie system ogólny, który brakuje wszystkim innym rozgatunkowaniom gruntów, oznaczonych dowolnie podług przewagi ogólnéj jednego pierwiastka, bez względu na jego odmienne znaczenie w składzie ziemi, która to odmienność odnosi się do wywieranych wpły-

wów na szczególne jéj fizyczne własności. Każdy albowiem z fizycznych pierwiastków jedną i tą samą ilością odmienny wpływ wywiera na gatunkowy ciężar, dziurkowatość, namokliwość, przepuszczalność, włoskowatość, przyciągalność, chłonność, spójność, ściągłość, kruchość i sypkość ziemi.

Powyższe własności fizyczne są odmiennemi w szczególnych warstwach gruntu, o ile odmiennym jest stósunek pomiędzy fizycznemi jego pierwiastkami i tworzą szczególne jego właściwości, odmiennie się zachowujące w stósunku do wpływów atmosferycznych, działających przez powietrze, wodę i ciepło. Zachowanie się odmienne każdego gruntu wyjaśniają ogólne własności gliny, piasku, wapna i próchnicy, które wykazane są w dotyczącym przypisku, a których stósunek nadaje wspomnianym własnościom gruntu szczególne właściwości. [3])

---

[3]) Ziemi fizyczne własności.

Ogólne fizyczne własności gruntu wymagają uwzględnienia ze strony każdego gospodarza, a pragnący doprowadzić ziemię uprawianą do możebnie wysokiéj kultury, musi rozpoznać mniéj więcéj te jéj własności, poniżéj wykazane.

Ciężar gatunkowy i rodzajowy.

Ciężar gatunkowy (specyficzny) tworzy ważkość ziemi, oceniona w porównaniu do wagi czystej wody, a ciężar rodzajowy (absolutny) tworzy waga danego jéj sześciennego wymiaru, n.p. jednej stopy sześć. Ziemia gęściejsza w swéj miąższości okaże się w objętości cięższą, a będzie lżejszą, im więcéj ma lekkich pierwiastków organicznych. Najlżejszemi są dla tego torfy i ziemie torfowe. Karmasz znalazł purchawki, których ciężar gatunkowy wynosił tylko 0,113—0,263, młode torfy c. g. 0,240—0,676, ziemie torfowe c. g. 0,410—902, a stare torfy ciężaru gat. 0,639—1,093. Podług Szüblera wynosi ciężar gat. ziemi gliniastéj 2,701, czystéj gliny 2,591, ziemi wapiennéj 2,468, ziemi ogrodowéj 2,332, gruntu polowego piaskowo-gliniastego 2,526.

Ciężar gatunkowy każdéj ziemi można oznaczyć po jéj rozbiorze bardzo łatwo w cyfrach zbliżonych podług jéj fizycznych pierwiastków. Przeciętny ciężar gat. gliny i wapna wynosi 2,45, piasku kwarcowego 2,73, próchnicy 1,24, gruzu wapiennego 2,82. Jeżeli skład ziemi w 100 częściach na wagę zawiera części organicznych 7%, piasku 54%, gliny i wapna 39%, to pomnożywszy te części składowe przez odpowiedni dany

Skład fizyczny gruntu jest główną podstawą jego agronomicznéj doskonałości, zwłaszcza że od tego składu zależy nietylko takie usposobienie jego fizycznych własności, ażeby

---

ciężar gatunkowy, a sumę ogólną po otrąceniu ułamków przez 100 podzieliwszy, uzyska się jako ciężar gatunkowy ziemi cyfrę 2,51. Dokładny ciężar gatunkowy łatwo wykryć przez następujące postępowanie. Flaszeczkę napełnić wodą i zatkać korkiem szklannym, obetrzeć dokładnie i odważyć. Do wypróżnionéj wsypać 20 lub 30 łutów ziemi, wysuszonéj pod + 110° C. i dobrze roztartéj, nalać wodą i potrząsać flaszką, aby woda łatwiéj przenikła ziemię i powietrze z niéj wycisnęła; następnie nalać flaszkę do pełnego, a gdy ziemia na spód opadnie i woda od góry pocznie się klarować, zakorkować, obetrzeć i odważyć butelkę.

Waga flaszki napełnionéj wodą wynosiła	2	funty	13 łutów,
waga ziemi wynosiła	—	„	30 „
flaszka z wodą i ziemia ważyły . . .	3	„	11 „
flaszka z wodą i z ziemią ważyła . .	2	„	30 „
ziemia wycisnęła objętość wody ważącéj			13 łutów,

a zatem ziemi 30 łutów miały objętość 13 łótów wody; tém samém 30 łótów ziemi podzielone przez 13 łótów wody wydadzą ciężar gatunkowy ziemi 2,307, to jest, ziemia jest cięższą od wody $2^{307}/_{1000}$ razy.

Ciężar rodzajowy który w wodzie jako w podstawie porównawczéj nie różni się od gatunkowego, jest w innych wszystkich ciałach od niego odmienny i musi być dochodzony w sposób mechaniczny przez odważenie ziemi w objętości danéj, przyczém stan jéj wilgoci wielką sprawia różnicę. Ciężar ziemi jest własnością najobojętniejszą dla gospodarza, o ile nie potrzebuje przenosić lub przewozić znaczne jéj massy i obliczać koszta podejmowanéj roboty, jak to np. przy melioracyach ziemi fizycznych przez nawożenia i tarasowania, lub przy użyciu podściółki ziemnéj.

Namokliwość.

Nader ważną jest dla gospodarza namokliwość ziemi, którą to własność tworzy jéj usposobienie zatrzymania pewnéj ilości wody jako naturalną wilgoć. Woda zatrzymująca się w ziemi w skutek przylgnięcia do ścian porów, jest wodą higroskopową, stanowiącą jéj normalną wilgoć. Inni nazywają wodą higroskopową tylko tę wilgoć, którą ciała porowate przyciągają z powietrza i zgęszczają (kondenzują ją w sobie). Uważamy stósowniejszém nazywać wodą higroskopową w znaczeniu agronomicznem wszelką tę wilgoć ziemi, która się w niéj zatrzymuje, nie zamykając jéj porów a tém samém nie przeszkadza krążeniu powietrza,

mógł tworzyć zdrowy pobyt dla uprawianych roślin, dozwalający dorodne ich wzrostu rozwijanie, ale również od tego składu zależy po większéj części chemiczna doskonałość ziemi.

---

zwłaszcza że niepodobna w téj wilgoci rozróżnić wodę, którą ziemia z powietrza przyciągnęła, a którą uzyskała w skutek deszczu, rosy lub włoskowatości.

Ilość wody, która się zatrzyma w danym wymiarze suchéj zupełnie ziemi po ocieknięciu zbytecznéj, wykaże ziemi rodzajową namokliwość, która się okaże najmniejszą w grubym piasku, większą w ziemi wapiennéj lub torfiastéj; a największą w saméj próchnicy, w któréj normalna namokliwość czyli woda higroskopowa wynosi 190% jéj wagi. Namokliwość ziemi ogrodowéj wynosi 80—90%., ziemi kredowéj 85% ziemi gliniastéj 60—70%, ziemi rędzinnéj 40—50%, ziemi piaskowéj 30—40%, czystego grubego piasku tylko 25%. Ostra powierzchnia pyłków próchnicy zatrzymuje prawie 8 razy tyle wody, co gładka śliska powierzchnia piasku. Cyfry powyższe są zresztą względnemi, służącemi jedynie do ogólnych poglądów. Namokliwość ziemi potrzeba najpierwéj uwzględnić w gospodarstwie, głównie przy wprowadzeniu nawodnienia i drenowania.

Dziurkowatość.

Bardzo ważnym jest równie dla gospodarza stan dziurkowatości ziemi (porowatość), którą stanowią znajdujące się w niéj mniéj więcéj drobne próżnie czyli pory wypełnione to przez powietrze to przez wodę. Ilość wody, którą potrzebuje dany wymiar ziemi, nasycony poprzednio przez wodę higroskopową do pełnego nasycenia jéj porów, wykazuje względną jéj dziurkowatość w stósunku do innych rodzai lub gatunków ziemi, lub też rodzajową w stósunku do wody. O ile ziemia więcéj przyjmuje wody, jest dostępniejszą dla powietrza, co musi uwzględnić każdy gospodarz głównie w odniesieniu do uprawy ziemi za pomocą drenowania. Największą dziurkowatość okaże ziemia torfiasta i pruchnicowa, a najmniejszą porowatość ma czysta glina.

Przepuszczalność.

Przepuszczalność ziemi jest własnością jéj, dozwalającą przecedzenia się wody przez jéj miąszość. Własność ta odnosi się do dziurkowatości ziemi, która o ile więcéj ma porów, przepuszczalniejszą będzie. Ilość wody, która przecieknie w oznaczonym czasie, lub czas, w którym przecieknie dana ilość przez warstwę daną ziemi po otrące-

Im skład ziemi jest fizycznie doskonalszym, to jest, im ściślejsza w stósunku równianek fizycznych jéj pierwiastków zachodzi równowaga, tém korzystniéj nietylko wszelkie jego fizy-

niu wody higroskopowéj, okaże zarówno stósunkową przepuszczalność ziemi. Najmniéj przepuszczalną jest mokra plastyczna glina, a najwięcéj żwirowaty gruby piasek. Słaba przepuszczalność a tém samém przeważająca gliniastość ziemi, panująca w obłogu, tworzy gruntu moczarowatość, sapowatość. Gdy zaś słaba przepuszczalność jest własnością warstwy podłóżnéj, przyczynia się najwięcéj do zawodności ziemi. Przepuszczalność ziemi jest nader ważną własnością w rólnictwie, któréj stósunki najściśléj musi uwzględnić każdy gospodarz, jeżeli ma zastósować do ziemi jéj uprawę jako i rodzajność wypłodu. Głównie przy drenowaniu i nawodnieniu musi być dochodzoną przepuszczalność każdéj szczególnéj warstwy: w pierwszém dla oznaczenia odstępów pomiędzy drenociągami; przy drugiém dla oznaczenia ilości wody i środków jéj oszczędzenia.

Włoskowatość.

Równie do dziurkowatości ziemi odnosi się jéj włoskowatość (kapilarność), w moc któréj woda z poziomu swojego wznosi się do góry w jéj porach, jak to się dzieje w cukrze, w gąbce lub w rurce szklanéj z otworem średnicy włosa i t. d. Gdy spodem drobno porowate ciała dotykają do poziomu wody, wznosi się ona do góry, dźwigana przyciągalnością (atrakcyą) ścian porów i tworzy nad własnym poziomem kolumnę wilgoci zbytecznéj, wypełniającéj pory wodą. W ziemi znajduje się albowiem bardzo często poziom wody podziemnéj, mniéj więcéj zagłębiony, a stósownie do rodzaju ziemi po nad tym poziomem wznosi się kolumna zbytecznéj wilgoci, która się zniża i podnosi podług spadania i podnoszenia się poziomu wody a podchodzi w każdéj ziemi tak wysoko, aż ciężar wody nie przemoże atrakcyi ścian. Pokłady gliniaste, piaszczyste i torfiaste mają zarówno często bardzo silną włoskowatość, wynoszącą kilka stóp. Własność ta jest bardzo różną w szczególnych rodzajach ziemi, bo niektóre nawet torfowe mają jéj zaledwie kilka cali. Dla tego wysychają często rośliny na błotach, gdy woda się znajduje w podziemiu zaledwie 10 cali głębokiém. Gruba dziurkowatość zwykła w purchawce czyli młodym torfie mało ma włoskowatości. Drobna porowatość może mieć włoskowatość bardzo silną; jak to często okazuje wilgoć, wznosząca się na parę sążni w murach domów mieszkalnych, ktoréj przyczyną jest dziurkowatość gliny ceglanéj źle przyrządzonéj i wypalonéj. W gruncie musi włoskowatość

czne własności będą się zachowywały dla roślenia pod wpływem atmosferycznych stósunków, ale ziemia będzie również zawierała taką ilość chemicznych pierwiastków w stanie rozpuszczalnym a tém samém pożywnym dla roślin, że normalne za pomocą nawozów dokonane uzupełnienie ubytku sił gruntowych, sprawionego przez wypłody, wystarczy prawie zawsze do utrzymania gruntu w stanie wysokiéj agronomicznéj urodzajności. Zawierając albowiem potrzebną ilość próchnicy, któréj znaczenie jako głównego źródła kwasu węglowego jest zawsze nadzwyczaj wielkie, zawierać będzie ziemia tém samém niemały zasób azotu i massę wielką materyałów mineralnych czyli popielnych w stanie więcéj nieporównanie zbliżonym do rozpuszczalności niż ziemia, któréj doskonałość fizyczna opiera się na samym tylko stósunku gliny i piasku, pozbawiona zasobu pierwiastków azotowych i węglowych a posiadająca mi-

---

jego być bardzo uwzględnioną; gdyż stanowi o głębokości jego właściwéj, do któréj się zagłębiają korzenie roślin bez szczerbku dla swojego zdrowia. Do włoskowatości stósować się musi zagłębienie drenociągów dla obsuszenia warstwy urodzajnéj do zamierzonéj głębokości. Na co się przyda drenowanie gruntu w głębokości nawet czterech stóp, jeżeli włoskowatość ziemi wynosi równie cztery stopy? Niezważanie na tę okoliczność staje się często przyczyną daremnych kosztów, wyłożonych na tę uprawę.

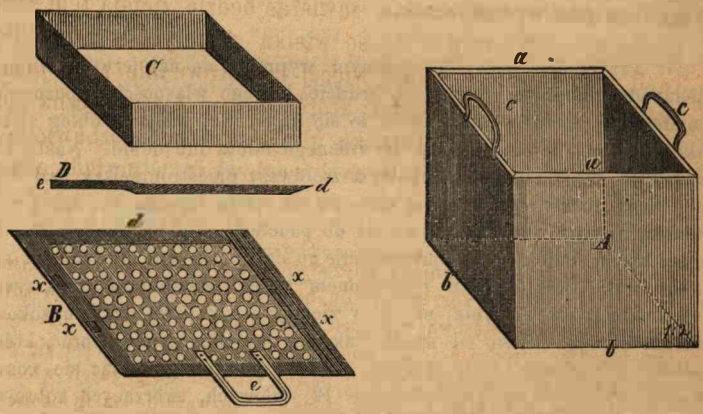
Dochodzenie powyższych czterech własności jest bardzo ważném dla rólnika, pragnącego sterować siłami przyrody tak, aby uzyskać najwyższe możebne korzyści ze swojego zatrudnienia i przedsiębiorstwa. Aby dochodzenie to odpowiadało potrzebie agronomicznéj, musi być czynione z ziemią, zostającą w takim stanie miąższości (konsystencyi), w jakiéj się znajduje na łanie, co się da uskutecznić za pomocą odpowiednich przyrządów. Dochodzenie tych własności nie może się zaś ograniczyć na obłogu, ale musi sięgać w podłuże do głębokości, która oddziaływa na roślenie ziemiopłodów, a ta głębokość jest bardzo względną, zwłaszcza że zależy od szczególnych warstw ziemi i rodzajowego zakorzenienia się roślin. Mniemamy, że średnie przecięcie téj głębokości najpowszechniéj wynosić będzie stóp pięć i musi być czynioném w rozmiarach praktycznych, któreby dostarczyły większą rękojmią, że otrzymane rezultaty można odnieść do całéj dochodzonéj przestrzeni.

neralne, tém silniéj się w martwocie utrzymujące, im mniéj na ich rozkład wpływa działanie wapna, kwasu węglowego i kwasów pruchnicowych. W tém leży częściowe usprawie-

---

Dla czynienia takich poszukiwań aż do oznaczonéj powyżéj głębokości najstósowniejszym okaże się przyrząd, złożony z pięciu skrzynek cedzidłowych następującéj konstrukcyi. Czworobok *A* 8—12 calowy

Fig. 4.



w świetle z blachy żelaznéj, grubéj, wysokości 12 cali, (Fig. 4) tworzy ściany skrzynki. Górny brzeg *a* na zewnątrz wywinięty tworzy cargę, do któréj są przymocowane dwie antaby żelazne *cc*. Dolny brzeg *b* jest stalowany i ku środkowi zaostrzony, aby ostrze przypadło w płaszczyznie wewnętrznéj ściany, co potrzebném, aby w niczem nie zmienić naturalnéj miąższości ziemi. Dno téj skrzyni tworzy gruba blacha *B*. o cal przestronniejsza od skrzyni, zaopatrzona gęsto drobnemi dziurkami jednoliniowéj średnicy, na całéj przestrzeni odpowiedniéj rozmiarom skrzyni tworząc sito cedzidłowe. Blacha ta ma z dwóch stron po dwie dziury x^1 x^2 dla przewleczenia sznurków lub drutów, któremiby zostało przymocowane do antab skrzynki. Brzeg sita jest równie ku górnéj stronie zaostrzony, aby ku dołowi odcinał ziemię; a brzeg *e* jest znowu podwinięty do góry i ma przymocowaną antabę. Nadstawka *C* czworoboczna, szeroka 3 cale z cieńszéj blachy, pasująca szczelnie do środka skrzyni, od wierzchu na półtora cala zapuszczona. Takich cedzidłowych skrzynek potrzeba pięć, poznaczonych wraz z sitami i nadstawkami po-

dliwienie szkoły, nadającéj wysokie znaczenie próchnicy i wyznającéj tak zwaną teoryą humusową, błędną w skutek przesady i jednostronnego wykładu.

---

rządkowemi numerami; każda skrzynka wraz z podstawką odważona, a waga zanotowana. Oprócz powyższych skrzynek potrzebną jest łopatka *D.* z grubéj blachy, rozmiarów tych samych co sito z ostrzem staloném, z grzbietem mocnym, z krótką rękojeścią, górną płaszczyzną równie do ostrza skrzynek *A.* przystającą. W końcu dobrą decymalną wagę, sięgającą do 120 funtów.

Przyrządém powyżéj opisanym wyjmuje się najpierwéj kolumnę ziemi do głębokości 5 stóp na gruncie, którego własności rozpoznawać zamierzono, a to w ten sposób, że się najpierwéj wbija w obłog ziemi skrzynkę nr. 1 za pomocą drewnianego młota lub dobni. Następnie odkopuje się skrzynkę w około, a zrobiwszy przestronniejszy przystęp z jednéj strony, podcina się skrzynię od spodu łopatką *D.*, lub jeżeli ziemia niezbyt twardą, używa się do podciecią sita blaszanego *B.*, do téj skrzyni należącego, i przywiązuje go się do skrzyni, aby ziemia nie wylatywała. Na miejscu opróżnioném przez zabranie ziemi skrzynią nr. 1 wbija się skrzynia nr. 2 w ziemię, a odkopawszy znowu wokoło, odcina się ją znowu od spodu tak, aby wszelką ziemię zebrać, która należy do poziomu ostrza skrzyni. W ten sposób zagłębiając się coraz więcéj, wyjmuje się pięć warsztw 12 calowych, tworzących kolumnę ziemi w naturalnéj wielkości. Każdą skrzynkę napełnioną i zadnioną sitem odważa się; a po odtarowaniu wagi skrzynki, zapisuje się znaleziony ciężar rodzajowéj ziemi. Skrzynki ustawia się następnie w miejscu wietrznem lub ciepłem na podstawkach, aby powietrze miało od spodu przystęp dla prętszego wysuszenia ziemi, co wymaga stósownie do rodzaju ziemi mniéj więcéj czasu i działających wysuszających wpływów atmosferycznych. Wyschnięcie dochodzi się przez ważenie, gdy albowiem waga skrzynek przestaje się zmniejszać, ziemia wyschła do stopnia potrzebnego. Po wysuszeniu ziemi skrzynki znowu po raz drugi odważyć, a po odtarowaniu znalezioną wagę suchéj ziemi zapisać i porównać z wagą pierwszą. Różnica ciężaru okaże ilość wody, która tworzyła naturalną wilgoć wydobytéj ziemi.

Przystępuje się następnie do wykrycia włoskowatości gruntu, a w tym celu stawia się skrzynię nr. 5 woraz z dnem dziurkowaném na podstawkach w płytkie drewniane naczynia; a na tę skrzynkę ustawia się nr. 4, 3, 2, I, odejmując od każdéj dno sitowe, wyciągając je

Rozpoznanie fizycznego składu ziemi w porównaniu z przytoczonemi czterema pierwiastkami uważać możemy za wystarczające do ocenienia ekonomicznéj wartości gruntu. Dla

---

z pod ustawionéj skrzynki, aby ziemi nic nie wyleciało, W ten sposób utworzy się kolumna ziemi zupełnie naturalnéj miąższości, którą się od dołu podtapia, nalewając wody do naczynia tyle, aby skrzynia nr. 5 na trzy cale była w niéj zanurzoną. Ziemia będzie wodę wciągała w miarę rozwijającéj się przyciągalności; a w miarę ubytku wody potrzeba ją uzupełniać co dni parę a naczynie z wodą okryć wokoło skrzynek, aby zmniejszyć parowanie wody, przeszkadzające dochodzeniu uzupełnianéj włoskowatości, co okaże zmiejszanie wody. Gdy przestanie ubywać wody więcéj, jak to sprawia naturalne parowanie, prawie nie znaczące przy okrytém naczyniu, ziemia będzie już nasycona wodą do stopnia odpowiedniego jéj włoskowatości. Po nad poziomem wodnym utrzymywanym w naczyniu będzie się w ziemi znajdowała kolumna zbytecznéj wilgoci, wypełniająca pory ziemi, którą sprawi przyciągalność ścian otworów, tworzących dziurkowatość ziemi i tém wyżéj sięgająca, im drobniejszą jest ta porowatość. Po nad kolumną zbytecznéj wilgoci znajdzie się kolumna wilgoci naturalnéj, sprawiona przez parowanie wody. Sucha ziemia zwykle mniéj okazuje włoskowatości od zwilżonéj; dla tego téż dochodzenie jéj musi być powtarzane w końcu prób z wilgotną znowu ziemią. Po oznaczeniu pierwszém względnéj włoskowatości, skrzynki znowu się rozdziela przez wsuwanie i przymocowanie spodków sitkowych i ustawia się na podstawkach nad próżnemi naczyniami, aby woda ściekała z tych skrzynek, w których się wznosił poziom zbytecznéj wilgoci. Nieściekanie wody nie dowodzi jeszcze braku zbytecznéj wilgoci, zwłaszcza że gęsta porowatość niektórych rodzajów ziemi utrzyma w sobie nawet zbyteczną wilgoć, aż nie wyparuje. Istnienie téj zbytecznéj wilgoci okaże się późniéj; co aby nastąpić mogło, odważa się znowu po raz III skrzynki po ocieknieniu wody, a różnica wagi okaże, ile ziemia każdéj warstwy połknęła i zatrzymała wody, co znowu zanotować dokładnie.

Przechodzi się następnie do wykrywania przepuszczalności i w tym celu mierzy się i odważa dla każdéj skrzynki po 10 lub 15 kwart wody. Większa ilość wody nie zawadzi, dokładniejszemi będą wypadki uzyskane z dochodzenia. Zakłada się na każdą skrzynkę nadstawkę *D* do niéj należącą, osmarowaną zewnętrznie tłustością, aby lepiéj do ścian skrzynki przylegała, wciskając ją do głębokości, aby 2 cale wystawała nad skrzynkę. Nalewa się na każdą skrzynią wodę odmierzoną za po-

téj potrzeby nie wystarczy rozpoznanie stósunku, zachodzącego w składzie gruntu pomiędzy piaskiem a gliną, choćby zresztą ten stósunek tworzył skład ziemi, którego fizyczne własności

---

mocą ogrodniczych konewek z małemi różami, aby nie rozbryzgiwała się woda po za podstawkę. Gdy nie ma koneweczek, to potrzeba użyć kubków małych, któremiby się wodę rozlewało po całéj powierzchni w obrębie nadstawki, rozbryzgując ją drobno, aby miała czas wsiąknąć i najpierwéj nasycić ziemię, jak to zwykle dzieje się podczas słoty, o któréj wpływach głównie dochodzenie czynione ma oświecić gospodarza. Czas rozpoczętego wody nalewania, jako też rozpoczynającego się jéj ściekania z każdéj skrzynki zanotować, a dolewając ciągle wodę cocaz w ilości większéj, nigdy jednak tyle, aby się na powierzchni ziemi zebrała kolumna przenosząca cal wysokości, zanotować znowu czas, w którym się ukończyło wylewanie każdéj wody, jako téż czas, w którym się ukończyło ściekanie wody z każdéj skrzyni. Czas pomiędzy rozpoczęciem nalewania wody a rozpoczęciem jéj ściekania z cedzidła okazuje przepuszczalności początkową szybkość. Czas pomiędzy ukończeniem nalewania, a ukończeniem ściekania okazuje przepuszczalności zmniejszającą się szybkość w miarę pęcznienia gliny. Czas pomiędzy rozpoczęciem nalewania a ukończeniem ściekania okazuje ziemi przepuszczalność względną. Różnica czasu pomiędzy względną przepuszczalnością każdéj skrzyni, wyrażona w cyfrach odsetkowych odniesionych do najniższéj lub najwyższéj przepuszczalności, okaże stósunkową różnicę przepuszczalności w szczególnych warstwach ziemi. Absolutną przepuszczalność oznacza się przez odniesienie cyfer do pewnéj danéj przepuszczalności n. p. do przepuszczalności równoziarnistego piasku. Podług przepuszczalności szczególnych warstw ziemi oblicza drenarz przepuszczalność całéj warstwy naddrenowéj i potrzebne odstępy drenociągów, aby dana woda w zamierzonym czasie ustąpiła z obłogu. Po ocieknięciu wody zbytecznéj skrzynki się znowu odznaczają po raz IV. Różnice zachodzące pomiędzy znalezioną wagą a tą, którą miała ziemia sucha (ważenie II) okaże prawdopodobną namokliwość ziemi, którą się wyraża w cyfrach odsetkowych w stósunku do ciężaru ziemi suchéj. Mówiemy prawdopodobna namokliwość przez wzgląd na włoskowatość nie wyjaśnioną, która się zbiega z namokliwością w bardzo gęstych ziemiach. Dla wyjaśnienia téj wątpliwości, dochodzić potrzeba dziurkowatości każdéj ziemi, a to w ten sposób, że się skrzynia stawia na gładkich deskach z miękkiego drzewa, wyjmuje dna sitowe, przybija trochę ściany skrzyni

odpowiadają agronomicznym wymaganiom; a najmniéj możemy się zgodzić na prawdę teoryi, że na podstawie tych dwóch pierwiastków, to jest gliny i piasku, może się opierać umie-

---

do deski, aby je wcisnąć w drzewo dla szczelnego zamknięcia. Możebne drobne otwory zasmarować kitem utartym z białka, żywego wapna i świeżego sera, lub użyć ku temu celowi maści zwykłéj ogrodniczéj, robionéj przez stopienie wosku z $^1/_3$ łoju z dodaniem nieco terpentyny. Służą ku szczelnemu zamknięciu także podkładki z korkowego drzewa, zapuszczone w deskę, wązkim pasem w kwadracie odpowiednim wymiarowi skrzyń, aby dolny kant wszędzie w korek wcisnąć. Potem dolewa się do każdéj skrzyni tyle z odważonéj naprzód dla każdéj skrzyni wody, ile jéj tylko w ziemię wsiąkać będzie; a przestaje się dolewania, gdy wsiąkanie ustaje a woda na powierchni się zbierać zaczyna. Odważyć wodę pozostałą, aby wiedzieć, ile wsiąkło w każdą skrzynię. Waga wsiąkniętéj wody, oraz z wagą namokliwości wykrytą przy ważeniu ziemi razu 4tego ocenione w stósunku do suchéj ziemi (wa. 11) wydadzą cyfry okazujące jéj dziurkowatość, która się wyraża w cyfrach procentowych w stósunku do ziemi suchéj.

Wypadki uzyskane ostatecznie przy dochodzeniu dziurkowatości, dozwalają dopiero oznaczyć włoskowatość i namokliwość, które to oznaczenie wyjaśni następujący przykład. Przypuśćmy, że ciężar suchéj ziemi w skrzyni Nr. 3 wynosił 55 funtów. Przy ważeniu ziemi razu 3go dochodząc włoskowatości, ciężar jéj wynosił 61. 5 funtów, a zatém przybyło 6. 5 funtów czyli 11. 52°$_0$. Jak to się w innem miejscu poniżéj okaże, parowanie wody mogło podnieść ciężar ziemi najwięcéj o 2. 4 funty, azatém 4. 1 funta wody należą do włoskowatości, lub, jeżeli ziemia była bardzo gęstą, to znaczna część należałaby do namokliwości, lub nawet całe 6. 5 funtów mogłyby być wodą włoskowatości.

Rzeczywistość wyjaśni dopiero dalsze dochodzenie własności, a mianowicie przepuszczalności i namokliwości. Przy ważeniu 6tém dochodząc własności powyższych, okazał się ciężar ziemi 72 funty; a zatém przybyło w stósunku do ziemi suchéj 17 funtów = 30. 91%, a w stósunku do ciężaru poprzedniego 10. 5 funtów = 19. 39%. Dowodzi to, że w skrzyni nr. 3 znajdowała się woda włoskowatości w małéj części ziemi, którą jednakże oznaczyć nie możemy, bo nie wiemy, czyli przez ziemię pochłonięte powyższe 10. 5 funtów wody wypełniły jéj pory lub się jeszcze znajdują próżnie w jéj składzie, co dopiero okaże próba dziurkowatości. Przy dochodzeniu jéj ziemia przyjęła

jętny ogólny podział gruntów lub ich sprawiedliwe bonitowanie. Ogólny podział gruntów nie może być uzasadniony na glinie i piasku, bo istnieją całe kraje, których ziemia jest

---

jeszcze 4 funty wody; a zatém pełna dziurkowatość ziemi wynosiła 17+4=21 funt, co czyni 38. 18% w stósunku do ziemi suchéj: a te cyfry uzupełniły możność oznaczenia kolumny zbytecznéj wilgoci, tworzącéj agronomiczną włoskowatość ziemi. Nie można ją było oznaczyć podług innéj skrzyni, bo ważenie czwarte wykryło równością ciężaru ziemi z jéj ciężarem okazanym przy ważeniu 3ciem, że w skrzyniach 5téj i 4téj ziemia była wypełnioną przez wodę za pomocą włoskowatości aż do góry.

Włoskowatość agronomiczną tworzy woda dźwigana od dołu siłą przyciągalności i wypełniającą pory ziemi. Wszelka woda wypełniająca dziurkowatość ziemi, która była w skrzyni 3ciéj, wynosiła 21 funt. Ziemia tworzyła kolumnę 12 cali wysoką; a zatém na cal wysokości przypada 1. 75 funtów wody. Gdyby woda znaleziona w téj ziemi przy trzeciém ważeniu w ilości 6. 5 funtów należała całkowicie do kolumny zbytecznéj milgoci, sprawionéj przez włoskowatość, zajmowałaby jéj kolumna w téj ckrzyni 3. 09 cali. Z téj wysokości potrzeba potrącić wodę, która przez przyciągalność ścian podniesiona do góry, utworzyła w ziemi kolumnę naturalnéj wilgoci a przez parowanie zwilżenie ziemi. Kolumna naturalnéj wilgoci sprawiona przez przyciągalność, jest zwykle bardzo niską, zaledwie na uwzględnienie zasługującą. Więcéj wody przybyło do ziemi przez parowanie, którą jednak trudno oznaczyć, bo ta ilość zależy od temperatury ziemi, od wpływu powietrza i od czasu. Krańce kolumny zbytecznéj wilgoci, czyli raczéj jéj poziom musi się znajdować na kolumnie skrzyni 3ciéj, a to w dolnéj części nie przenoszącéj 3. 09 cali wysokości. Dochodzenie rzeczywistości wymagałoby długich mozolnych dochodzeń, któreby zawsze dostarczały wypadki względne: a że różnica drobna mało stanowi w tém oznaczeniu, to przyjęcie przeciętnéj będzie najstósowniejszém, a to przecięcie wysokości 3. 09" wynosi 1. 545. A zatém cała kolumna włoskowatości gruntu w skrzyni N° 5 od poziomu wody podziemnéj zanurzającéj przy próbie téj skrzyni

na 3 cale, wynosiłaby	cali	8.
skrzynia nr. 4 cała do niéj należała, a zatém . . .	„	12.
w skrzyni 3 wynosiła zbyteczna wilgoć	„	1. 5.
a zatem włoskowatość agronoimczna danéj ziemi wynosi		22. 5 cali.

przeważnie wapienna, a całe rozległe okolice, których grunta są torfowemi a tém samém pruchnicowemi. Wprawdzie próchnica i wapno są chemicznemi pierwiastkami, ale równie

---

Zważywszy, że pod dłuższym wpływem wody glina pęcznieje, pory jéj się zamykają i przepuszczalność gruntu słabnie, co również uwzględnić musi agronom, trudniący się ulepszeniem; to nie zawadzi zrobić próbę przepuszczalności powtórną po nasyceniu ziemi zupełném. W tym celu przesunąć skrzynki na dna dziurkowate, ustawić na podstawkach w dawniejsze naczynia, a gdy woda zupełnie ścieknie, rozpocząć próbę przepuszczalności przecedzeniem kilku kwart wody, notująo dokładnie czas rozpoczęcia i skończenia nalewania wody, tudzież czas jéj rozpoczętego i ukończonego ściekania. Stósunek tych wypadków do dawniejszych okaże, jaki wpływ wywarło dłuższe działanie wody na glinę, a pośrednio na przepuszczalność ziemi, któréj rozpoznanie w całéj agronomicznéj głębokości gruntu jest nader ważném, bo wyjaśnia często przyczynę główną zawodności doznawanéj w urodzajach. Po wysuszeniu ziemi powtórném do stopnia naturalnéj wilgoci, równającéj się z tą, którą miała ziemia podczas pierwotnego ważenia jéj, gdy została wyjętą z gruntu, powtórzyć próbę włoskowatości, zwykle wyżéj sięgającéj jak w ziemi, w powietrzu dobrze wysuszonéj. Stósunek ciężaru uzyskany przez ważenie, a porównany z ciężarem wykrytym przy ważeniu trzeciém i czwartém, dozwala obliczenie, jaką wysokość ma włoskowatość rzeczywista danego gruntu, podług któréj musi być obliczone zagłębienie drenowania, aby sprawić obsuszenie zamierzonéj grubości warstwy powierzchniéj. Równie potrzeba uwzględnić różnicę zachodzącą pod względem włoskowatości w szczególnych warstwach, zwłaszcza że spodnia warstwa rzadsza może posiadać słabą włoskowatość, słabszą od warstwy powyższéj, którą naówczas głównie uwzględnić wypada przy rachunku osuszania ziemi.

Przyciągalność.

Nader interesującą a dla rólnika nader ważną własnością jest przyciągalność (atrakcya) mocą, któréj ziemia przyciąga do siebie z powietrza i skupia w sobie wilgoć, gazy i ciepło. Największą przyciągalność w odniesieniu do wody okazuje ziemia torfiasta, pruchnicowa czyli ogrodowa; mniéj przyciągalności mają ziemie gliniaste, rędzinne, wapienne i kredowe; a najmniéj przyciągalności mają piaski i ryniaste grunta. Czynione pod tym względem dochodzenia przez Tromera i Szüblera wykryły, że gdy w 12 godzinach pruchnica wcią-

chemicznemi są glina i piasek, a różnicę stanowi jedynie odmienny stopień ich rozpuszczalności; a że próchnica i wapno mogą być równie nierozpuszczalnemi i niepożywną podstawą

---

gnęła wilgoci 8%, przyciągalność czystej gliny wynosiła tylko 3.7%, ziemi ogrodowej 3.5%, ziemi gliniastej 3.0%, rędziny 2.1, kredowej tylko 0.3, a piasku ziarnistego 0.

W odwrotnym stósunku i porządku posiadają ziemie własność utraccnia wilgoci czyli wysychania, która się zaczyna od piasku. Czynione pod tym względem dochodzenia wykryły, że przy temperaturze + 18° C. na 100 części wody higroskopowéj, tworzącej naturalną wilgoć, utracił piasek kwarcowy w 4 godzinach 88.4%, gruz wapienny 75%, ziemia rędzinna 52.0, tłusta glina 45.7, ziemia gliniasta 34, ziemia kredowa 28, ziemia ogrodowa 24, pruchnica utraciła tylko 20.5. Dochodzenia powyższe dowodzą wysokie znaczenie pruchnicy pod względem pozyskania i utrzymania wilgoci, co przy innych jéj własnościach już fizykalnie podnosi jéj siłę rodzajną.

Taki sam porządek okazuje przyciągalność szczególnych rodzai ziemi w stósunku do ciepła. Najpierwéj się ogrzewają i ocieplają ziemie ryniaste i piasczyste, następnie pruchnicowa wapienna, daléj ziemia ogrodowa, rędziny, zimie gliniaste, kredowe, a w końcu ziemie torfiaste i torfowe, o ile przeważnie wilgotne dużo zużywają cieplika na wyparowanie wody. Kolor ziemi wpływa równie na przyciągalność cieplika. Pruchnicowo-wapienne, ogrodowe czarne ziemie przyciągają promienie słoneczne; jasne gliny i ziemie kredowe odtrącają, i głównie dla tego trudno się ogrzewają. Ztąd użyteczność nawozowa prósza węglowego, które, zmieniając kolor biały w popielaty lub ciemny, podnosi przyciągalność ziemi. W tym samém porządku zachowuje się znowu strata cieplika, którego wypromienienie jest najsilniejsze na gruntach suchych, piasczystych, co w dniach pogodnych przy jasnéj atmosferze większą sprawia różnicę temperatury nocnéj od dziennéj i obfitsze skrapianie się rosy w piaszczystych okolicach. Na ziemiach torfiastych większe znowu następuje parowanie wody, a w skutek prędkie zużycie cieplika, szron i zmrożenie roślin.

W stósunku do gazów przyciągalność zależy w części od dziurkowatości, po części od chemicznego składu ziemi. Grunt pruchnicowy ma wielką siłę przyciągalności gazów swoją drobną porowatością, jak ją mają z téj przyczyny węgle, używane w ogrodnictwie do podniesienia przyciągalności ziemi. Glina okazuje wielką przyciągalność do gazów amoniakalnych. Ziemie wapienne, zawierające znaczny zasób ma-

dla roślin, okazują to grunta przeważnie torfowe i wapienne. Łatwiejsza rozpuszczalność i wyższa doniosłość wpływów nadaje pruchnicy i wapnu wyższe znaczenie w składzie gruntu,

---

gnezyi, skupiają więcéj gazu węglowego. Zresztą każdy grunt ma odmienną siłę przyciągalności, któréj rozpoznanie nie jest obojętném dla agronoma.

Chłonność.

Różną od przyciągalności jest własność połykania, absorbowania, którą każda ziemia mniéj więcéj posiada w stósunku do szczególnych pożywnych pierwiastków, a którąby można nazwać jéi chłonnością. Stanowi ją niejako stechiometryczny stósunek, zachodzący pomiędzy ziemią a szczególnemi pierwiastkami chemicznemi, zależący znowu od jéj fizycznego i chemicznego składu, który to stósunek jest znowu podstawą rodzajowo-agronomicznéj wysokości w urodzajności gruntu. Chłonność gruntu jest nadzwyczajnie ważną dla agronoma, bo na téj podstawie muszą być uzupełnione ziemi siły rodzajne. O téj własności będziemy mieli sposobność mówienia obszernie.

Spójność.

Niezależną od wszystkich poprzednich własności jest spójność ziemi, którą w niéj stanowi właściwość jéj szczególnych cząstek przyciągania się wzajemnego i tworzenia jednéj całości (agregatio). Własność spójności uwydatniona głównie w kamieniach jest skutkiem płynu, który po wiekowém działaniu połączył często najróżnorodniejsze gruzy w jednę całość i utworzył konglomeraty granitów i piaskowców. W ziemi pochodzi spójność jedynie od gliny, a w glinie znowu od jakiegoś lipkiego płynu, po dziś dzień jeszcze dokładnie nie wyjaśnionego, choć się zdaje, że jest tylko skutkiem działania wody na istotę gliny. Nieznajome są własności gliny, któreby sprawiały tę spójność, a które pod wpływem przerabiania i odgnicia nadają glinie coraz większą ulepkość, dozwalającą kształcenie jéj w najrozmaitsze utwory. W miernym ogniu przepalona glina traci ulepkość na zawsze, a jéj roztłuczane cząstki już się nie przyciągają do siebie, bo utraciły spójność. O ile ziemia więcéj zawiera gliny, o tyle posiada większą spójność, która po wyschnięciu nadaje ziemi odpowiednią twardość. Spójność ziemi wpływa bardzo na jakość agronomiczną gruntu; bo większa jéj dzielność jest zawadą dla roślinienia korzonkowego; tudzież wpływa na koszta jéj uprawy i użyznienia i musi być bardzo uwzględnioną przy nawożeniu,

która w równiankach jest oceniona. Zawsze jednak potrzeba próchnicy i wapna w składzie gruntu agronomicznie doskonałego jest tak wielką, że nie możemy się zgodzić z twierdzeniem

---

nawodnieniu i drenowaniu. Dla dochodzenia stósunkowéj spójności gruntów okaże się użycie siłomierza zastósowanego do używanych pługów, przyczém zawsze musi być uwzględnionym stan wilgoci, któréj brak sprawia twardość; a znowu przewaga sprawia przylepkość, (adhesio) która sprawia tarcie zobojętniające siłę. O ile spójność większa, o tyle więcéj siły użyć potrzeba do podzielenia gruntu, a przy odmiennym stopniu zwilżenia okaże się odmienna spójność tego samego gruntu.

Ściągłość.

W ścisłym stósunku ze spójnością zostaje ściągłość ziemi, która jest zawsze skutkiem zawartości gliny i sprawia, że w miarę wysychania, glina się zbiega w sobie do mniejszéj objętości, a w skutek ziemia pęka i rozpada się podczas posuchy. Jest to skutek ulotnienia się wody, która cząstki gliniaste rozdzielała i tworzyła rozpęcznienie gliny, czyniące ją prawie nieprzepuszczalną. W stósunku do objętości gliny nasyconéj wodą:

Ściągłość czystéj gliny wynosi			około	18%
Gdy zawiera 12%	piasku	„	„	12 „
Przy zawartości 24%	„	„	„	9 „
„ „ 48%	„	„	„	4 „

Przy nierównem wysychaniu wytworów glinianych ściągłość jest przyczyną ich pękania, co wiele szkody sprawia w wyrobach gliniarstwa.

Kruchość.

Z przeciwnych przyczyn powstaje w ziemi kruchość, tém większa, o ile mniéj gliny zawiera się w gruncie, lub jéj spójność osłabia stósunek pierwiastków roztwarzających, a mianowicie pruchnicy, wapna, magnezyi i piasku. Wysuszone sześcienne kostki ziemi równego rozmiaru, o ile się rozpadają pod dodawanem stopniowo obliczeniem okażą stósunkową kruchość ziemi, która wielki wpływ wywiera na jakość gruntu i na jego uprawę.

Sypkość.

Odmienną od kruchości jest Sypkość ziemi, uzasadniona na braku spójności, sprawia rozdzielenie się, rozsypywanie, usuwanie się

tych bonitorów, którzy utrzymują, że tych pierwiastków każdy gospodarz może w nawozach dodać podług potrzeby, nie zważając, że ta możebność jest tak samo kosztowną jak dowóz piasku na garnczarsko-gliniaste pokłady lub dowóz gliny na wydmuchy piaszczyste i co tu więcéj kosztuje praca dowozu, to tam kosztuje więcéj materyał nieporównanie droższy. Twierdzimy nawet, że ulepszenie za pomocą piasku i gliny okaże się stósunkowo wdzięczniejszém za koszta, — niż ulepszenie gruntu, któremu potrzeba dodać całą agronomiczną wymogę próchnicy lub wapna. Dowiezienie gliny i piasku jest stale trwałém ulepszeniem ziemi; gdy tymczasem potrzeba dowozu brakujących w gruncie pruchnicy i wapna okaże się nieustającą; bo wapno difunduje w głąb ziemi przepuszczalnéj, a pruchnica znowu się trawi i ulatnia w powietrzu w skutek wykonywanéj uprawy. Gospodarz każdy musi ponosić znaczne koszta na podwożenie tych materyałów nawet wtedy, gdy w ziemi znajduje się ich kapitał normalny; a cóż dopiero jeżeli ma dowieść cały ten kapitał, wynoszący u nas jeszcze nieporównanie więcéj niż wynosi wartość gruntu.

Geognostyczny podział gruntów.

Wszystkie ziemie, jako pochodzące z rozkładu pierwotnych skał, dokonanego w czasie nieprzeliczonych wieków przez trawiące wpływy zywiołów, powinnyby geognostycznie

---

cząstek i odpowiada zupełnie naturze ciekłości. Piasek jest przyczyną wszelkiéj sypkości gruntu, którą niszczy stósunek gliny i stopień jéj zwilżenia. Rozpoznanie powyższych własności, połączone z oznaczeniem stósunku fizycznych pierwiastków, wykryje najdokładniéj wady, niedostateczności i potrzeby fizyczne każdego gruntu.

Normalny stósunek fizycznych pierwiastków w składzie gruntu, sprawiany przez największą równowagę równianek, nadaje gruntowi normalne własności najwięcéj odpowiednie warunkom fizycznie agronomicznéj doskonałości, — uzasadnionym na utrzymaniu równowagi pomiędzy wpływem ogólnych żywiołów — wilgoci, powietrza i ciepła.

być oznaczone. Ale to oznaczenie może być zastósowane tylko wyjątkowo do gruntów pierwotnych, znajdujących się na miejscu swojego urodzenia. Niepodobna go jednak użyć dla gruntów napływowych, naniesionych przez wody. Grunta pierwotne odznaczają się jednolitością składu, odpowiadającego w całych okolicach składowi skał, z których powstały, a które je dziś jeszcze często otaczają lub tworzą ich podłożysko. Rodzajowość takich gruntów odnosząca się do składu kamieni tych skał, zyskuje miano geognostyczne, które oznacza zarazem skład tych gruntów. Grunta krzemionowe (kwarcowe) przeważnie piasczyste; grunta feldspatowe (16 — 18% potażu, 15 — 17 gliny, 64 — 66% krzemionki). alibitowe (11 — 13% sody) zeolitowe (13 — 16% zasad alkalicznych) labsadorowe (: 4% sody, 11% wapna), przeważnie gliniaste; daléj grunta bazaltowe 1 — 3% potażu 5 — 7% sody), augitowe, feneletowe, jurasowe, mikowe, łupkowe i t. d. różnią się zawartością krzemienia, wapna, magnezyi, sody, potażu, żelaza, i t. d. Stósunek mineralnych pierwiastków, stanowiący o rodzajności skał, stanowi równie o rodzajowéj żyzności gruntów pierwotnych, o ile zawierają równie zwykle potrzebną ilość pierwiastków organicznych. Najżyzniejszemi są grunta feldspatowe, zeolitowe; a najmniéj żyznemi grunta fenolitowe, zawierające przesadnie dużo żeazika. — Nieznaną nam jest dziedzina gruntów pierwotnych w ziemiach naszych, choć zapewne znaczne muszą zawierać obszary. W naszych stósunkach spotykaliśmy się tylko z gruntami napływowemi, odszczególniającemi się rozmaitością składu, uwydatnioną to w szczególnych warstwach podłuża, to w nerkowatém tegoż powikłaniu na jednéj i téj saméi przestrzeni. Oznaczenie geognostyczne takich gruntów jest niemożebném, bo w ich składzie zaginął ślad pochodzenia, a nawet utrudnioném jest rozpoznanie fizycznych własności, bardzo odmiennych w szczególnych warstwach, lub zmieniających się bardzo często w przestrzeni.

Empiryczny podział gruntów.

Doświadczenie gospodarskie dzieli znowu grunta na lekkie, średnie i ciężkie, podług ich przeważającéj sypkości, kruchości i pulchności, tudzież przeważającéj spójności, gęstości czyli wisności lub mniéj więcéj zrównoważowych powyższych własności. Równie dzieli gospodarskie doświadczenie granta orne podług ich przeważającéj przydatności dla uprawy szczególnych rodzajów zboża. Gruntami pszenicznemi zowią się zwykle ziemie gliniaste mniéj więcéj przepuszczalne, zawierające potrzebną ilość pruchnicy i wapna. Gruntami jęczmiennemi zowią się zwykle grunta lekkie, sędzinne, piaskowo glinkowate lub gliniasto piaszczyste, zawierające dostatek sił rodzajnych. Ziemie przeważnie piaszczyste i uboższe w wapno, gliniaste przy średniéj sile rodzajnéj, zowią się gruntami żytniemi. Ubogie wszelkie grunta liczą się do owsianych. Podziały powyższe są bardzo względne, bo nie dozwalają ścisłego rozgraniczenia. Można łatwo uważać ten grunt za średni lub ciężki, który znowu inny gospodarz uważa za lekki lub średni. To samo dzieje się czasem z podziałką zbożową rodzajowości gruntów, która ulega w dodatku zmianie w skutek uprawy i zużycia. Wyzyskująca rabulistyczna gospodarka zamienia najlepsze pszenne grunta w ubogie owsiane; a sumienna i umiejętna zamienia owsiane w bogate pszenne.

Kursują u nas zresztą różne nazwy gruntów, które bywają bardzo dowolnie zastósowane, bo nie mają jeszcze powszechnie uznanego oznaczenia, które zgodnie z naszém pojmowaniem byłoby następujące. Iłłami zowią się grunta gliniaste, ciężkie, zawierające 4 do 8% wapna i są bogate w pruchnicę. Są one często trudne do uprawy, gdy zawartość gliny wynosi przeszło 70%, ale zawsze są bardzo urodzajne, wydające wysokie plony w uprawie pszenicy, rzepaku, prosa, grochu, wyki i t. d. Rędzinami zowiemy grunta glinkowate, lekkie, których piasek jest ostro graniastym, gruzem cieńkim jeszcze nie rozłożonym, ale się ciągle pod wpływem żywiołów rozkładającym. Rumoszami zowiemy grunta

glinkowate i rędziny) zawierające znaczne odsetki wapna muszlowego, które tworzy istotę prawdziwego marglu. Borowinami są grunta uzyskane przez wykarczowanie lasów, ciężkie gliniaste, często kwaśne, mające skłonność do zarostu drzewistego. Porzyczynami są znowu wszystkie ziemie przepuszczalne, które mają w podziemiu jeszcze przepuszczalniejszy zwirowy lub ryniasty podkład, który był niegdyś łożyskiem rzeki, zwykle niedaleko od nich płynącéj. Są to grunta utracające zbyt prędko wilgoć, zbyt dla tego zawodne w latach posusznych, ale w słotliwych i przepadzistych bardzo urodzajne. Popielicą zowiemy tylko owe lekkie grunta, w których przeważa prusz mineralny, ten sam materyał, który w podziemiu w połączeniu z wodą zaskórnią tworzy mady, czyli piasek ruchomy, przesycony wodą, utrudzający zwykle wszelką grabarkę. Piaskowo-namulisty zyskuje zwykle od pruchnicy — a czasem od ziemnego węgla kolor popiołu. Wrzosowiskami są piaski, zawierające często dużo organicznych części, które się nie rozkładają, to z przyczyny kwasów z sprzesadnéj wilgoci pochodzących, to z przyczyny zbytniéj suchości. Roślinność ich na wiosnę często bardzo bujną niszczy zwykle spieka letnia.

Zawodność ziemi urodzajnéj.

Rodzajowość ziemi we wszelkich odcieniach zależy zawsze od stósunku fizycznych pierwiastków, stanowiącego o fizycznych własnościach ziemi. Doniosłość przeważająca i stósunek tych własności w stanie obłogu, tudzież w każdéj szczególnéj warstwie podłóża, jako téż stósunek zachodzący pomiędzy temi szczególnemi warstwami ziemi, które należą do składu agronomicznéj głębokości gruntu i dostarczają bądź pożywienia dla roślin, bądź wpływają na potrzeby ich wzrostu, sprawia znowu pod wpływem nieprzyjaznych atmosferycznych lub podziemnych stósunków, że się ziemia staje zbyt ciężką, nieprzepuszczalną, moczarowatą, zimną, kwaśną, płytką; albo téż zbyt lekką, suchą lub twardą. W skutek przewagi tych wadliwych własności doznaje gospodarstwo wiele prze-

szkód przy uprawie ziemi i jéj użyznienia; — tudzież doznaje ich wiele roślenie (wegetacya) ziemiopłodów, a w skutek następuje tychże wymakanie, wyprzenie, nikłowienie, zwodnienie się lub ich wypalenie. Wszelkie zgubne własności gruntu i pochodzące z nich powyżéj przytoczone złe skutki w urodzajach, gdy się pojawiają peryodycznie lub przypadkowo pod wpływem atmosferycznych lub podziemnych stósunków, tworzą zawodność gruntu mniej więcéj prawie powszechną, każdemu rólnikowi z doświadczenia znaną a uwydatniającą się przez wielką nierówność plonów co do ich jakości i wysokości, a nawet przez wydarzający się ich prawie zupełny upadek. Niema u nas prawie ziemi, któraby nie była zawodną pod pewnemi wpływami, sprawiającemi nawet na obszarach najzyźniejszych to wymakanie, so wyprzenie, to wypalenie uprawianych ziemiopłodów. Zawodność ziemi staje się wydatniejszą, o ile w jéj materyalnym składzie istnie niedostatek pierwiastków, tworzących siłę rodzajną ziemi lub o ile ziemia przez niestósowną gospodarkę w przeszłości została zubożoną lub wyplenioną.

Chemiczne niedostateczności ziemi.

Ziemia fizycznie doskonała jest dosyć już rzadką w przyrodzie, znajduje się tylko niejako dla okazu, aby człowiek posiadał wzór dla swojéj postępowéj sztuki w uszlachetnieniu mniéj dobrych i zupełnie wadliwych obszarów. Fizycznie dobra ziemia jest nią zwykle równie i chemicznie, zwłaszcza że w składzie próchnicy zawiera się zwykle dostateczny zapas rozpuszczalnych mineralnych pierwiastków. Brak próchnicy sprawia głównie ubóstwo ziemi; zwykle albowiem z brakiem próchnicy połączonym jest niedostatek pierwiastków pożywnych dla roślin, nie dla tego, aby ich nie było w ziemi, ale głównie dla tego, że się znajdują w stanie martwym, dla roślin niepożywnym. W próchnicy zawierają się one w stanie przejściowym do rozpuszczalności, a kwasy próchnicowe tudzież kwas węglowy znajdujący się w znacznéj ilości w próch-

niey wpływają znowu na rozkład martwych pierwiastków, zawierających się w składzie ziemi.

Chemiczne pierwiastki i tychże podział.

Każdy rodzaj rólniczych ziemiopłodów wymaga odpowiednego sobie pożywienia, którego im dostarczają kilkanaście chemicznych pierwiastków, należących do składu fizyczności naszéj roślinnéj przyrody. Z pomiędzy tych 14 pierwiastków, które stanowią skład i chemiczne pożywienie wszystkich roślin, są cztery atmosferycznemi czyli spalnemi, a mianowicie, Saletród, (azot) węglan, kwasoród i wodoród. Pierwiastki te żywią rośliny w części jako gazy powietrzne przez szczeliny liściowe, w części jako płyny przez sączki korzonkowe i przekształcają się w nich w ciało ich organiczne, w ogniu się spalające a rozkładające się przez gnicie i butwinie w kwas węglowy, amoniak i wodę. Reszta pierwiastków niezbędnych dla pożywienia roślin, a mianowicie kwas fosforanowy, węglan potażu i sody, węglan wapna, magnezya, kwas siarczany, niedokwas żelaza, manganez, chlor i kwas krzemionowy tworzą w składzie roślin niejako ustrój kościowy i soki rodzajowe, są mineralnemi, w ogniu się nie spalają, ale pozostają popiołem po spaleniu roślin. Różne inne pierwiastki, jako to: brom, florek, jod i t. d. znajdują się tylko w szczególnych roślinach rosnących nad wybrzeżem morskim lub należących do roślinności wódmorskich.

Przytoczone 14 pierwiastków muszą się znajdować w każdéj ziemi, która ma być w rolnictwie urodzajnym gruntem. Potrzebę tę udowadnia dostatecznie skład ziemiopłodów wykazany przez rozbiory chemiczne. Podajemy poniżéj wypadki licznych rozbiorów, wykazujące zawartość pierwiastków w składzie roślin, a wykazane w czasach nowszych przez mężów zasłużonych na polu chemii organicznéj; praca ich zasługuje na pełne zaufanie i może posłużyć za ogólną podstawę w ocenieniu potrzeb użyźnienia ziemi pod wypłód szczególnych roślin. —

Rozbiory popiołów roślinnych wykazane przez Saussura. Tab I.

W 100 częściach popiołu na procenta.	potażu.	fosforanu potażu.	chlorku potażu.	siarczanu potażu.	fosforanu ziemnego.	węglanu ziemnego.	krzemionki.	kwasorodków metalicznych.	straty.
Pszenicy	13, 0	32, 0	0,16	—	44, 5	—	0, 5	0,25	7,29
Słomy pszennéj	12, 5	5, 0	3, 0	2, 0	6, 2	1, 0	6, 5	1, 0	7, 8
Jęczmienia	18, 0	9, 2	0,25	1, 5	32, 0	—	35, 5	0,25	2, 8
Słoma	16, 0	—	0, 5	3, 5	7,75	12, 5	57, 0	0, 5	2,25
Groch (Vicia fabia)	22,45	43,93	0, 9	2, 6	27,92	—	—	0, 5	2, 3
Łęty grochu	31, 0	—	14, 0	2, 0	6, 0	37, 0	2,75	0,57	6, 0
Kukurudza	27, 5	20,45	0, 3	—	30, 6	—	1, 0	0,10	5,85
Łodygi	59, 0	9, 7	2, 5	1,25	5, 0	1, 0	18, 0	0, 5	3,25
Fasola	25,90	42, 5	0, 9	—	25, 9	—	—	0, 5	3, 9

Rozbiory popiołów wykonane przez różnych badaczy. Tab. II.

w 100 częściach popiołurośliny w procentach.	potaż i soda	wapno	magnezyja	kwasorodnik żelaza	kwas fosfosonowy	kwas siarczanny	kwas krzemowy	kwas chlorowy	chlorek sody.	Nazwiska badaczy.
Pszenicy	30.12	3. 0	12.26	—	40.30	1.01	1.31	—	—	Boussingoult
„	28.49	1.49	12.17	0.15	57.31	0.03	0.33	ślad	—	Petzholdt
Żyta	30.32	7.05	10.57	1.90	51.81	1.51	0.66	—	—	Bichon
Matecznik, S. cornutum	62.17	1.68	5.34	2.34	15.44	0.02	10.63	2.49	—	„
Jęczmienia	20. 7	3.36	10. 5	1.93	40.63	0.26	21.99	—	—	„
Owsa	12. 9	3. 7	7. 7	1. 3	14. 9	1. 9	53. 3	—	0.55	Boussingoult
Tatarka (hreczka)	28.84	6.66	10.38	0.05	50.07	2.16	0.69	—	—	Bichon
Prosa	10.89	0.61	7.66	0.63	18.19	0.64	59.63	—	1.43	Poleck
Grochu Holenders.	47.05	2.46	8. 6	0.96	34.57	3.37	0.25	0.31	—	Bichon
„ zwykłego	37. 8	1. 1	11. 9	ślad	30. 1	4. 7	1. 5	1. 3	—	Boussingoult
Bobu Holenders.	39.58	7.26	8.87	1.03	37.94	1.34	2.46	1.48	—	Bichon
Bobu z Alzacyi	47.14	5.33	8.95	—	35.67	1.66	0.51	1.71	—	Boussingoult
Siemienia konopnego	22.33	16.63	1.00	0.77	34.72	0.18	14.04	—	0.09	Leuchtweiss
„ lniannego	26. 5	25.27	0.22	3.67	40.11	1.70	0.92	—	0.98	„

Siana	17.30	20.40	6. 0	1. 5	5. 3	2. 4	33. 7	9. 0	2.05	Boussingoult.
„	22.60	15.40	8.30	0.06	5. 3	2. 9	29. 2	5. 5	2.92	„
Kartofli	51. 5	1.80	5. 4	0. 5	11. 3	7. 1	5. 6	13. 4	2. 9	„
Tytoniu	31.34	36.33	7.22	5.08	3.70	3.77	17.65	—	0.91	Frezenius.
„	11.21	49.15	12.77	3.65	2.63	2.99	12.03	—	5.55	„
Słomy żytniéj	17.03	8.98	2.39	4.35	3. 8	0.84	63.89	—	0.81	„
„ owsianéj	29. 9	8. 3	2. 8	2. 1	3. 0	4. 1	40. 0	2. 2	4. 9	Boussingoult.
„ tatarczanéj	8.65	33. 8	9.46	1.60	0.40	0.18	3.57	0.96	40.35	Malaguti.
„ rzepaku	37. 1	20. 9	3.10	2.32	9.87	13.35	2. 9	11.36	—	„
Łętów wyki	21. 1	47.68	7.70	0.78	6.82	2.97	10.80	2. 4	—	„
„ bobu	54.67	20. 0	6.67	0.70	7.94	1.00	7.14	2.56	—	„
„ soczewicy	10.76	52.30	3.05	0.85	12.30	8.89	17.76	1.25	—	„
„ grochowe	10.22	11.87	14.88	3.77	1.04	14.50	43.55	0.17	—	„
Słomy z prosa	14.60	12.15	7.62	1.35	0.62	15.96	45.02	2.69	—	„
„ jęczmiennéj	4.43	1.48	10.76	3.49	1. 6	2. 0	75.44	1. 4	—	„
„ z pszenicy	0.59	0.86	2.09	0.95	2.09	1.01	88.89	0.84	—	„

Tab. III.

Rozbiory wykonane przez Boussingoulta w procentach.

Rodzaj ziemiopłodów	węglanu	wodorodu	kwasorodu	azotu	popiołu	Uwagi
Pszenica ziarno	46.1	5.8	43.4	2.3	2.4	Wysuszone
Żyto	46.2	5.6	44.2	1.7	2.3	pod + 110 C.
Owies	50.7	6.4	36.7	2.2	4.0	
Kartofle głąbie	44.0	5.8	44.7	1.5	4.0	
Buraki	42.8	5.8	43.4	1.7	6.3	
Rzepa	42.9	5.5	42.3	1.7	7.6	
Topinambour	43.3	5.8	43.2	1.6	6.0	
Groch żółty	46.5	6.2	40.0	4.2	3.1	
Słoma pszenna	48.4	5.3	38.9	0.4	7.0	
„ żytnia	49.9	5.6	40.6	0.3	3.6	
„ owsiana	50.1	5.4	39.0	0.4	5.1	
Łęty grochowe	45.0	5.0	35.6	2.3	11.2	
Siano konicz.czer.	47.4	5.0	37.5	2.1	7.7	
Łodyga Topinam.	45.7	5.4	45.7	0.4	2.8	

Tab. IV.

Rozbiory wykonane przez Dra Majera na stacyi doświadczeń centralnego komitetu gospodarskiego bawarskiego Stowarzyszenia w Mnichowie — pod względem oznaczenia zawartości szczególnych pierwiastków.

Rodzaj ziarna w 100 częściach na procenta	azotu	kwasu fosforonowego	kwasu siarczannego	fosforanu magnezyj. (2 Mg O po 5)	popiołu.
Pszenica ozima	2.21	1.066	0.469	1.458	2.10
„ arnautka	1.93	1.053	—	1.418	—
„ jara	2.29	1.193	—	1.622	2.19
Żyto ozima	2.22	1.007	0.517	1.365	2.11
„ jare	2.38	1.014	—	1.365	—
Jęczmień cztero rzędowy	1.95	1.011	0.395	1.382	2.70
„ dwurzędowy	2.15	1.129	—	1.539	—
Owies jesienny	1.83	0.874	0.479	1.303	3.41
„ letni	2.38	1.153	—	1.560	—
„ zimowy	2.30	1.148	—	1.558	—
Orkisz zimowy	1.81	0.860	—	1.163	—
„ letni	2.64	1.138	—	1.562	—
Groch biały	4.25	1.025	—	1.397	2.91
„ zielony ogrodowy	4.87	1.458	—	2.072	3.45
„ czeski	4.81	1.408	—	2.011	—
Bob karłowaty	3.73	1.142	—	1.838	—
„ Magzan	5.06	1.481	—	2.036	—
Wyka	4.00	1.040	—	1.401	—
Kukurudza	2.18	0.997	—	1.360	—

Rozbiory podane przez Dr. Wilh. Szumachera. Tab. V.

W jednym centnarze cłowym rośliny	Uwagi	zawiera się funtów.							
		wody	azotu	potażu	wapna	magnezyi	kwas. fosfórowego	kwas. siarczanego	kwasu krzemionowego
Bobu w ziarnach	wyschłe	14.0	4.06	1.12	0.15	0.20	1.30	0.71	0.61
„ w łodygach	„	12.0	2.60	1.70	1.30	0.36	0.38	0.60	0.40
Buraków cukrow.	„	82.0	0.28	0.33	0.04	0.05	0.10	0.06	0.05
Chmielu w kwiciu	„	10.2	2.68	2.49	1.58	0.44	1.34	0.50	2.00
Ćwikły na paszę	„	89.0	0.15	0.37	0.04	0.04	0.08	0.05	0.05
Grochu w ziarnach	„	14.0	3.60	0.92	0.12	0.15	0.65	0.34	0.04
„ łętach	„	12.0	2.00	1.02	2.36	0.45	0.50	0 47	0.40
Esparzety zielony	zie. ub. wap	80.0	0.75	0.41	0.32	0.07	0.12	0 10	0.05
„ siano	„	14.0	3.23	1.76	1.26	0.28	0.52	0 43	0.22
„ zielonéj	z bog. wap.	80.0	0.75	0.17	0.47	0.10	1.10	0 16	0.16
„ siano	„	14.0	3.23	0.72	2.04	0.41	0.45	0 43	0.69
Jęczmienia w ziarnie	wyschły	13.8	1.73	0.52	0.07	0.18	0.82	0.14	0.70
„ słoma	„	12.0	0.44	0.63	0.34	0.15	0.28	0.53	3.13
Cykoryi korzenia	—	88.8	?	0.45	0.06	0.03	0.10	0.05	0.03

Kukurudzy na paszę	—	80.0	0.50	0.39	0.12	0.06	0.09	0.12	0.31
Konopi w całéj roślin.	—	12.0	?	0.64	1.44	0.31	0.58	0.25	0.31
Koniczyny czerwonéj	ziel.ubo.w wa.	80.0	0.50	0.50	0.35	0.10	0.13	0.12	0.02
„ siano	„	14.0	2.30	2.15	1.15	0.43	0.56	0.52	0 09
„ świezéj	z bog. wapn.	80.0	0.50	0.30	0.50	0.16	0.13	0.12	0.02
„ siano	„	14.0	2.30	1.29	2.15	0.69	0 56	0.52	0.10
„ nasienie	wyschłe	12.0	5.20	1.46	0.20	0.48	1.36	0.28	—
„ „	„	12.5	4.69	1.23	0.25	0.40	1.20	0.17	—
Kapusty w głowach	zielona	92.0	0.22	0.31	0.09	0.03	0.12	0 10	—
„ w liściach	—	90.0	0.26	0.36	0.58	0.08	0.40	0.10	0.05
Kalarepy w głąbiu	„	87.0	0.44	0.35	0.10	0.02	0.13	0.11	0.01
„ w liściach	„	87.0	0.38	0.37	0.85	0.10	0.26	0.29	0.27
Kukurudzy w ziarnie	wyschłéj	14.0	1.55	0.37	0.01	0.18	0.70	0.15	0.02
„ w łodygach	—	14.0	?	1.66	0.50	0.26	0.38	0.50	1.32
Lnu w nasieniu	„	13.0	3.60	0.86	0.25	0.43	0.95	0.30	0.04
„ w łodygach	„	14.0	?	1.00	0.45	0.22	0.21	0.15	0.10
Lucerny zielona	ub. w wapno	79.0	0.78	0.43	0.63	0.07	0.14	0.22	0.02
„ siano	„	12.5	3.32	1.83	2.59	0.30	0.60	0.92	0.09
„ zielonéj	bog. w wap.	79.0	0.80	0.24	0.98	0.08	0.13	0.22	0.07
„ siano	„	12.5	3.40	1.00	4.09	0.33	0.54	0.92	0.29
Marchwi w korzeniu	wyschłe	89.0	0.20	0.21	0.07	0.03	0.08	0.03	0.02
„ „	—	82.0	0.70	0.38	0.70	0.18	0.18	0.34	0.06
Maku nasienie	—	10.0	?	0.73	1.89	0.51	1.66	0.10	0.18
Owsa na paszę	zielony	82.5	0.35	0.42	0.12	0.03	0.12	0.12	0.05
„ w ziarnie	—	13.0	1.70	0.48	0.14	0.22	0.73	0.25	1.60
„ w słomie	—	12.0	0.33	1.00	0.38	0.19	0.19	0.60	2.00

Rozbiory podane przez Dr Wilh. Szumachera. Tab. V.

W jednym centnarze cłowym rośliny	uwagi	zawiera się funtów.							
		wody	azotu	potażu	wapna	magnezyi	kwas. fosforowego	kwas. siarczanego	kwasu krzemionowego
Prosa w ziarnie	wyschły	?	—	0.37	0.03	0.30	0.66	0.10	2.32
„ w słomie		—	—	0.62	0.57	0.37	0.77	0.10	2.16
Pszenicy w ziarnie		14.0	2.00	0.54	0.05	0.23	0.90	0.14	0.04
„ w słomie		12.0	0.40	0.45	0.43	0.23	0.26	0.45	3.50
Rzepaku nasienie		10.0	3.76	0.79	0.53	0.48	1.52	2.10	—
„ w słomie		14.0	0.50	1.00	1.26	0.21	0.17	0.60	0.16
Rzepy ściernistéj	korzeń	90.0	0.12	0.24	0.08	0.04	0.06	0.06	0.05
„ w liściu		89.0	0.33	0.41	0.20	0.02	0.14	0.05	0.79
Soczewicy ziarno		14.0	4.00	0.78	0.14	0.06	0.81	0.23	0.03
Łęty		12.0	2.00	0.34	1.69	0.10	0.38	0.45	0.55
Sporku świeżego		80.0	0.40	0.47	0.26	0.14	0 18	0.14	0.02
„ siano		14.0	1.72	2.02	1.12	0.60	0.77	0.60	0.09
Tatarki w ziarnie		12.0	1.40	0.16	0.13	0.16	0.72	0.08	—

Tatarka w słomie		12.0	1.23	1.24	0.50	0.05	0.33	0.35	0.37
Tytoń w całéj roślinie		—	2.96	3.50	9.90	2.00	0.75	0.60	0.20
„ liść wyschły		—	—	2.50	9.20	2.80	0.38	0.90	—
Turnips — liść	brukiew	89.0	0.40	0.27	0.12	0.24	0.20	0.25	0.07
— korzeń		90.0	0.20	0.59	0.25	0.10	0.21	0.28	0.07
„ liście	słaba mie-	89.0	0.32	0.41	0.20	0.02	0.14	0.05	0.79
„ korzeń	rzwa	90.0	0.12	0.24	0.08	0.04	0.07	0.06	0.05
Wyki w ziernie		14.0	4.30	0.73	0.11	0.24	0.91	0.30	0.02
„ w łętach		12.0	2.00	1.71	1.85	0.21	0.27	0.45	2.06
„ zielone		80.0	0.40	0.50	0.22	0.05	0.14	0.12	0.11
Żyta ziarno		14.0	1.85	0.52	0.05	0.80	0.84	0.14	0.03
„ słoma		12.0	0.60	0.60	0.36	0.12	0.30	0.22	2.70
Ziemniaków		75.0	0.50	0.45	0.02	0.04	0.14	0.08	0.03

Z porównania powyższych rozbiorów okazuje się, że we wszystkich roślinach znajdują się te same rodzaje pierwiastków organicznych i mineralnych. Jeżeli gdzie w rozbiorze nie zostały wykazane wszystkie pierwiastki lub cyfry są odmienne, pochodzi to od sposobu wykazanego rozbioru, wykazującego pierwiastki w odmiennym związku, jak to okazuje rozbiór popiołów na tablicy I i II, tudzież od celu, przez rozbiór zamierżonego, jak to n. p. rozbiory Dr. Majera tab. IV odnoszące się głównie do oznaczenia azotu i fosforu z pominięcie wiele innych pierwiastków. — Lub rozbiory p. Boussingoulta na tab. III wykazujące szczegółowo pierwiastki organiczne a mineralne tylko w ogólnéj ilości popiołów Rozbiory Dr. Szumachera tab. V najwięcéj mają użyteczności dla statyki agronomicznéj, bo wykazuję pierwiastki w stósunku do wagi plonu w naturze uzyskiwanego. Zresztą wnosić potrzeba, że każdy rodzaj ziemiopłodów tworzy skład, w którym się zatwierdza pewien odmienny stechiometryczny stósunek pomiędzy pierwiastkami, to jest: że wszystkie pierwiastki znajdują się w pewnym ilościowym stósunku w każdym rodzajowo odmiennym roślinnym organizmie. Różnice zachodzące w tym rodzajowym stósunku tworzą odmiany (gatunki) w rozczłoniowaniu roślin, którą to różną odmienność sprawia różność składu gruntu lub odmienne stósunki klimatyczne i topograficzne. W roślinach rodzajowo — odmiennych a w składzie prawie równych, — rodzajowa odmienność może znowu pochodzić z odmiennego układu pierwiastków w stósunku do siebie, jak to się dzieje w równoskładnych (isomesycznych) ciałach roślinnych: cukier, krochmal i drzewo są równosłodne ($C_6 H_5 O_5$) i tylko układ atomów w stósunku do siebie nadaje tym ciałom odmienność rodzajową. [1])

Technologia pierwiastków chemicznych.

[1]) Teorya nauk przyrodzonych nie była dotychczas powszechnie za-

Przez chemiczne rozbiory i phisiologiczne badania uzyskane wypadki co do istoty życia roślinnego wpły-

---

stósowaną do wyjaśnienia potrzeb rolnictwa; nie była też poszukiwaną przez gospodarzy i jest po większéj części obcym dla nich przedmiotem. W teoryi téj jednak znajduje się wszechstronne wyjaśnienie istoty i natury wszystkich pierwiastków roślinnych, o których nam bardzo często mówić wypadnie w ciągu tego pisma; to łatwo wypaść by mogło, że nie bylibyśmy zrozumieni od niektórych czytelników. Dla częściowego usunięcia téj przeszkody posłuży może następujące krótkie technologiczne wyjaśnienie tych pierwiastków.

Wspomniano poprzednio, że tylko 14 pierwiastków wydzieliła przyroda dla roślinności gospodarskiéj, z których 4 są organicznemi, spalnemi — a 10 mineralnemi, popielnemi, które to pierwiastki (przez najróżnorodniejszy stósunek ilościowy tworzą wszelką rodzajowość i gatunkowość ziemiopłodów gospodarskich. Pożywienie organiczne złożone z kwasorodu, saletrorodu, węglanu i wodorudu, znajduje się w powietrzu jako gazy, lub w ziemi jako ciała stałe i płynne. Mineralne znowu pożywienie znajduje [się tylko w ziemi, gdzie dodatnio — elektryczne pierwiastki, a mianowicie potaż, soda, wapno, magnezya, żelazo i manganez przez połączenie z kwasorodem tworzą zasady; a ujemno — elektryczne, jako to fosfor, siarka, chlor i krzemionka w połączeniu z kwasorodem tworzą kwasy. Połączenie zasad i kwasów wydaje wszelkie rodzaje soli. Wszelkie rozkłady, przeistoczenia i połączenia które poniżéj opiszemy, sprawia w przyrodzie siła żywotnia elektromagnetyczna głównie za pomocą swoich własności.

Kwasoród, jego działanie i związki.

Kwasoród jest najważniejszym gazem w przyrodzie, bez koloru, smaku i zapachu, ciężaru gatunkowego 0.001419802, tworzącym 21% na wagę a 23 na objętość w składzie powietrza, któremu nadaje własność żywienia ognia i utrzymania życia, przy ograniczeniu przeważném ze strony azotu, nie zdolnego dla siebie utrzymać ani ognia ani życia.

Kwasoród łączy się bardzo łatwo prawie ze wszystkiemi innemi pierwiastkami organicznemi i nieorganicznemi, — mniéj w zimnie — a więcéj pod wyższą temperaturą powietrza, i tworzy w tém połączeniu wszelkie rodzaje kwasów (acida), niedokwasów (oxyda) i podkwasy (oxy-

nęły już bardzo znacznie na postęp rólnictwa, okazując nieomylną prawdę, że wszelkie rodzaje pierwiastków, które się zawierają w składzie organicznym każdéj rośliny, są wypad-

---

dule). Działanie kwasorodu jest równie przyczyną wszelkiego wietrzenia, gnicia, igorzenia, próchnienia, butwienia, w ogóle wszelkiego spalenia, jest tém samém żywiołem tworzącym i niszczącym. Niezbędném jest dla tego działanie powietrza dla użyznienia ziemi i żywienia roślin. Wpływ powietrza roztwarza w ziemi wszelkie pożywne pierwiastki pod współdziałaniem wilgoci i ciepła. Kwasoród wnikającego w ziemię powietrza tworzy wszelkie kwasy organiczne i mineralne, jako to: kwas węglowy, saletrzany, siarczany, fosforonowy, krzemionowy i chlorowy; które to kwasy w połączeniu z zasadami tworzą znowu sole mineralne i organiczne; — wszelkie kwasy i sole zostają w pewnym stósunku porządkowo stopniowéj przewagi, w którym się wzajemnie rozkładają i stają się pokarmem pożywnym dla roślin. Przez ożywiające i roztwarzające działanie kwasoród rozbudza i podnosi w ziemi ciepło — niszczy kwasy próchnicowe, sprawiane przewagą wody i podnosi bujność roślenia. W drodze doświadczenia działanie powietrza doprowadziło do obsypywania roślin okopowych, — i do drenowania powietrznego systemu Horibrenka, jako do środków podnoszących roślenie ziemiopłodów przez wpływ powietrza spotęgowany.

Rośliny otrzymują kwasoród głównie pośrednio wody, tudzież pośrednio innych kwasorodków, które im służą do pożywienia; — a wyziewają go jako oddech pod wpływem światła.

Kwas fosforonowy.

Pomiędy kwasami mineralnemi główną rolę odgrywa w rólnictwie kwas fosforonowy (PO_5-złożony z 1 atomu fosforu a 5 atomów kwasorodu) Fosfor znajduje się bardzo obficie w całéj przyrodzie, tworząc najpierwéj główną zawartość kości zwierzęcych. 100 funt. kości wydaje po wypaleniu do białego około 75 funt. ziemi kościanéj, a w téj zawiera się 65 funt. fosforanu wapna, który zawiera 25 funt. kwasu fosforanowego (PO_5), w którym jest znowu około 12 funt. fosforu. Minerał ten bardzo topnisty, zapachu czosnkowego, łatwo się zapalający a nierozpuszczalny w wodzie, w któréj bywa zwykle przechowywany, znany jest powszechnie jako główny pierwiastek w składzie zapałek. W ogóle ma fosfor rozległe zastósowanie w technice przemysłu fabrycznego, — a jako kwas fosforanowy i fosforan wapna ma on wielką użyteczność w technice rólnictwa. Fosforany znajdują się zresztą w każdéj ziemi

kiem pożywienia zużytego przez ożywiającą siłę żywotną, że pożywienie roślinne jest w części organiczne łotne, spalne, w części zaś ziemne, mineralne, popielne, że pożywienie to

---

urodzajnéj, — często jednak w ilości bardzo małéj, nie wystarczającéj dla wypłodu zboża i strączkowych roślin lub też równie w stanie związanym, dla roślin nieużytecznym, jeżeli nie ma kwasów, któreby go wyłączyły z mocniejszych związków glinu i żelaźika. Bardzo silnie na rozpuszczalność fosforanu działa dodanie nawozów azotowych, mnożących saletrzany, tudzież wpływ powietrza wspierający tworzenie się kwasu saletrzanego. Brak fosforanu nie może być uzupełniony przez zwykłe nawozy stajenne i kloakowe, aczkolwiek zawierają znaczną ilość fosforanu, bo te nawozy nie oddają całego zaboru tego pierwiastku przechodzącego po większéj części w kość zwierzęcą. — Rośliny wybierają go z ziemi i oddają pośrednio trawy, siana i słomska na pokarm zwierzętom trawożerczym, koncentrującym w sobie zasób fosforanu dla potrzeby zwierząt mięsożerczych, a w szczególności dla potrzeby ludzi, którzy go równie otrzymują pośrednio ziarna zbożowego a mianowicie strączkowego, zawierającego najwięcéj fosforanu z pomiędzy wszystkich roślinnych pokarmów.

Aby oddać zabór fosforanu, okazała się potrzeba użycia kości jako dodatkowego nawozu. Niedostateczny dla rolnictwa zasób kości zastępują znowu fosforyty ziemne, znajdujące się w całych pokładach, prawie we wszystkich krajach Europy. W Francyi w Pays de Broys znajdują się wielkie kopalnie tego materyału. Również znajdują go w Pas de Calais, w Ardenach itd., w Bawaryi koło Amberg, w rosyjskiéj gubernii Woronezkiéj i koło Kurska. A niedawnych czasów donoszono o kulach podolskich, znajdujących się w znacznéj ilości przy ujściu Ładawy do Dniestru, które mają zawierać dużo fosforann wapna. Kwasu fosforowego może ziemia bardzo wiele pochłonąć dla agronomicznego nasycenia, daleko więcéj jak amoniaku, bo się wiąże z glinem i żelazem w sól nierozpuszczalną, rozkładającą się dopiero pod wpływem kwasu saletrzanego. Wreszcie jest to minerał jedyny pomiędzy pierwiastkami, który nie zagłębia się w podziemie i nie zostaje unoszony przez wodę.

Kwasorodki siarkowe. Wwszelkie kwasy siarkowe (sulfaty(są równie konieczném pożywieniem dla wszystkich roślin a przeważnie dla wszystkich strączkowych, tudzież dla gorczycy, rzepy itd. Siarka (S.) jest powszechnie znanym minerałem, zawierającym się w składzie ziemi i wód mineralnych; wyziewają ją również wszelkie gnijące ciała organiczne jako gaz siarkowo-wodorodny, mający fetor zgniłych jaj,

pozyskują rośliny z dwóch głównych zbiorników, a mianowicie z atmosfery i z gruntu. Z atmosfery otrzymują wyłącznie pożywienie organiczne; a ze ziemi pozyskują pożywienie atmosfe-

---

który równie się ulatnia podczas palenia węgla brunatnego. Na zniszczenie tego odoru najskuteczniejszym się okazuje kwas solny (acid. muriaticum) i chlorek wapna. Gaz siarkowy ma wielkie powinowactwo do wody, której jedna miara połknie 40 miar gazu siarkowego, gaszącego ogień, co wyjaśnia użyteczność palenia siarki przy pożarach w kominach. Połączenie siarki z kwasorodem tworzy gaz kwasu siarczanego (SO_3), niszczący wszelkie ciała roślinne, przeistaczający włókna na węgiel. Jako płyn (SO_3 HO) ma kwas siarczany rozległą bardzo użyteczność w technice przemysłowéj. W rolnictwie służy jako środek rozkładu w roztworze 1 : 400 a jako środek użyźnienia w roztworze 1 : 1000. W połączeniu z wapnem kwas siarczany tworzy siarczan wapna czyli gips. Równie tworzą siarczany w połączeniu z potażem, magnezyą, żelazem, które wszystkie są bardzo użytecznemi w gospodarstwie jako środki odzaraźliwienia (desinfection), wiążące amoniakalne gazy i tworzące przez połączenie z niemi wspomniany siarczan amoniaku.

Kwas krzemionowy. Nader ważną rolę odgrywa w rośleniu ziemiopłodów kwas krzemionowy czyli krzemowy (silicium SiO_2), który w życiu roślinném ukształca jego fizyczność, tworząc niejako kość roślinną. Ostrość, sztywność i sprężystość traw i wszelkiego słomska pochodzi głównie z kwasu krzemionowego, który się najmocniéj rozpuszcza pod wpływem kwasu próchnicowego a ztąd twardość oczeretów, szuwarów i wszelkiego kwaśnego siana na moczarach zbieranego. Kwas krzemionowy tworzy główną zawartość roślin krzemionowych, do których się liczą wszelkie zboża; tudzież jest główną zawartością wszelkich kwarcowych piasków i kamieni, z których pochodzi. Feldspaty, baryty, kryształy, kalcedony itd. są złożone głównie z krzemionki, która wieki wietrzejąc pod wpływem powietrza, wilgoci i ciepła, przeistacza się w końcu w piaski i gliny, tworzące główne fizyczne pierwiastki w składzie ziemi. Rozkładając się w końcu pod wpływem soli alkalicznych, łączy się krzemionka z kwasorodem i tworzy różne związki krzemionowe (silikaty), które służą za niezbędny pokarm dla wszystkich roślin. Zawartość rozpuszczalnego krzemienia w ziemi rodzajnéj powinna wynosić najmniéj 0,5 % a może wynosić 20 do 25 %.

Kwasorodki żelaziste. Grupę związków kwasorodnych, odróżnianych w składzie roślin zakończa niedokwas żelaza, złożony z 2 atom. żelaza i 2 atom. kwasorodu ($Fe^2 O^2$), tudzież podkwas żelaza FeO,

ryczne i mineralne, że wszystkie pierwiastki mineralne i atmosferyczne muszą się znajdować w gruncie w ilości odpowiedniéj potrzebie roślin, że ta potrzeba wyraża się głównie

---

$Fe_2 O_3$ i wodzian niedokwasu żelaza (rdza $Te_2 O_2$, 3HO), znajdujący się w całéj przyrodzie w obfitości bardzo wielkiéj. Żelazo znajduje się w każdéj roślinie uprawianéj w gospodarstwie wiejskiém. W ziarnie zawiera się w małéj ilości, w pszenicy najmniéj, ale za to znajduje się w znacznéj bardzo w słomie i w sianie, tworzących główne pożywienie zwierząt domowych. Mając wzgląd na tę okoliczność, tudzież i na tę, że żelazo jest niezbędnym pierwiastkiem w składzie krwi i mięsa, nasuwa się uwaga, że mądrość przedwieczna i tu zaznaczyła zaraz drogę, którą żelazo przechodzić ma głównie do krwi ludzkiéj. Życie zwierzęce konsumuje żelazo, aby niém pożywniéj karmiło życie ludzkie. Żelazo musi się zresztą znajdować w każdéj urodzajnéj ziemi w ilości wynoszącéj przynajmniéj 0,5 %, ale go bywa czasem nawet kilka procentów; gdy jednak zawartość jego przenosi 8%, grunt jest nieprzydatnym pod wypłód roślin gospodarskich i może być tylko łąką lub pastwiskiem. Podkwas żelaza czyli żelazik rozpuszczony przez kwas źródłowy i podźródłowy jest trucizną dla roślin, ztąd nieurodzajność gruntów żelazistych czyli ugrowych glin, których kolor czerwonawo-żółty pochodzi z przewagi żelaza. Żelazo ma zresztą wielkie powinowactwo do siarki i tworzy z nią zielony wodzian siarczanu żelaza (FeO, SO^2, 7HO), niewłaściwie nazwany koperwasem, który jest bardzo silnym środkiem odzaraźliwienia i odpowonienia odchodów kloakowych i gnijących ciał zwierzęcych a zarazem środkiem wiążącym gazy amoniakalne i zamieniającym je w siarczan amoniaku.

Saletroród.

Saletroród (Azot, Nitrogen. N.) jest gazem powietrznym bez koloru, woni i smaku, ciężaru gatunkowego 0. 001 256 157. który tworzy w składzie powietrza przeważający pierwiastek, wynoszący 79% na wagę, a 76% na objętość. Bardzo go łatwo wydzielić z powietrza. Nalać wody na płytkie naczynie. Na podstawce wystającéj z wody zapalić kłak bawełny zamaczanéj w spiritusie i okryć szklannym dzwonem, który w wodę zapadając, szczelnieby zamykał powietrze wewnątrz dzwonu istnące. Spiritus będzie się palił, aż nie strawi wszelkiego kwasorodu, a gdy zgaśnie, zostanie pod dzwonem tylko saletroród, niezdolny żywić ognia. Umieszczona w klateczce ptaszyna pod tym szklannym dzwonem, zgasłaby oraz z ogniem, nie mogąc żyć w samym

przez naturę ich rodzajowego okorzenienia, o ile słabszego i rzadszego, o tyle więcéj zasobu pożywienia wymagającego, że te pierwiastki powinny się znajdować w ziemi w stanie rozpuszczalnym, rozdzielone i roztoczone w taki sposób, aby się znajdowały w każdéj cząstce ziemi i niejako ją przenikały,

---

azocie, który jest niezbędny w powietrzu dla ograniczenia zbytecznego wpływu kwasorodu, podnoszącego a zarazem trawiącego dzielność ognia i życia.

W powietrzu istnący saletroród jest pozornie nie pożywnym dla roślin, zwłaszcza że się nie łączy bezpośrednio z żadnym innym pierwiastkiem. Jednakże uważając celowość wielostronną wszystkich innych pierwiastków, niepodobna przypuścić, aby tak przeważający w powietrzu azot nie miał innego przeznaczenia, jak pozostawać środkiem roztworu, ograniczającym zbyt żywą dzielność kwasorodu. — Zauważano, że iskra piorunowa, przeszywając gwałtownie wilgotne powietrze, rozkłada go, a wydzielany azot i wodoród ze związku kwasorodnego wchodzą poczęści w połączenie i tworzą amoniak. Schönbein doszedł, że saletroród powietrza przeistacza się przy każdem gorzeniu w znacznéj części w saletrzan amoniaku. — A nawet parowanie wody ma sprawiać tworzenie się saletrzanu. Sledząc chemiczne rozkłady i połączenia dokonujące się w pracowni przyrody, niemożemy ochronić się od wniosku, że przy wszystkich działaniach powietrza, zużywających kwasoród na utworzenie nowych związków tworzących kwasy lub niedokwasy, — wydzielony saletroród wchodzi równie przy danych warunkach w odpowiednie sobie połączenia nierozpuszczalne, pomnażające martwy jego zasób w ziemi lub też w połączenia rozpuszczalne, tworzące związki amoniakalne lub saletrzany, służące za pokarm roślinny ku utworzeniu pierwiastków krwiopłodnych (proteinowych). —

Pominąwszy saletroród powietrza, pierwiastek ten jest bardzo rozpowszechnionym w składzie przyrody organicznéj i posiada w niéj bardzo obfite źródła.

Wywiązuje się on ze wszystkich organicznych gnijących ciał, a najobficiéj z ciał zwierzęcych, w których składzie zawiera się w największéj ilości. Ulatniając się podczas rozkładu, saletroród nie łączy się równie bezpośrednio z żadném innem ciałem; pośrednio zaś tworzy wiele bardzo związków, zwykle saletrzanami zwanych. Saletroród łączy się pod wpływem wapna lub gliny z kwasorodem powietrza i wykwita jako kwas saletrzany, który po wyługowaniu z dodaniem potażu tworzy saletrzan potażu ($KO\ NO_5$) i węglan wapna.

że zasób tych pierwiastków w ziemi istnący może wydać tylko plon sobie odpowiedni; a plon agronomicznie zadowalniający może tylko wydać ziemia, która zawiera tak wielki zasób

---

Kwas azotowy czyli seletrzanny (acidum nitricum) dymiący, gryzący, niszczący ciało organiczne, tworzy z kruszcami saletrzany (azotaty) z których saletrzan ołowiu rozpuszczalny w wodzie, służy jako środek do odzaraźliwienia (desinfectio) gnijących zwierzęcych materyałów. — Tworzenie się saletry nadało azotowi miano saletrorodu (nitrogen). —

Równie powszechném jest w przyrodzie połączenie saletrorodu z wodorodem pod wpływem węglanu, tworzące amoniak złożony z 83% asotu i 17% wodorodu, (NH_3) ulatniający się jako gaz ostry, zasadniczéj natury, z butwiejących ciał organicznych, gaz — który tworząc w ziemi rozliczne związki przechodzi po większéj części na pokarm roślenia ziemiopłodów. Pomiędzy temi związkami najważniejszemi są węglan amoniaku ($2\,NH_3, 3CO_2 + 2\,HO$) który prawdopodobnie stanowi właściwy pokarm azotowy dla roślin, siarczan amoniaku ($NH_3, SC_3 + HO$), saletrzan amoniaku, fosforan amoniaku. W ogóle wszelkie związki amoniakalne są środkami użyźnienia ziemi i azotowym pożywieniem rośliny. — W znacznéj części przeistacza się amoniak w ziemi pod wpływem kwasorodu powietrza w kwas saletrzany, który działa jako środek roztwarzający i rozpuszczający na inne pierwiastki roślinne, związane przez różnorodne połączenia. Przeważnie wpływa na rozpuszczenie kwasu fosforowego, który wydziela z najmocniejszych jego związków, a mianowicie z glinki i niedokwasu żelaza, z któremi kwas fosforowy tworzy sole nierozpuszczalne w wodzie, obojętne prawie nawet na wpływ kwasu węglowego. A że znowu saletra rozpuszczona przez wodę, zagłębia się w podłóże w znacznéj części, a tém samém uchodzi z obłogu; to naturalném jest, że każda ziemia musi posiadać zawsze wielki zasób amoniaku, aby była urodzajną.

Zawartość azotu i jego działanie w ziemi. Wprawdzie znajduje się azotu znaczna ilość w wielu gatunkach ziemi, ale zwykle w stanie martwym, nierozpuszczalnym. Dra Wolfa, zasłużonego chemika agronomicznego i profesora w Hohenheimie, rozbiory wykazały w trzech rodzajach ziemi przeciętną zawartość azotu na przestrzeni jednego akra (0. 720 naszego morga) 776 funtów azotu. Dr. Majer, chemik przy stacyi doświadczeń centralnego komitetu gospodarskiego w Bawaryi, wykazał z licznych bardzo rozbiorów przecięcie wynoszące na akrze azotu 3705. 3 funtów. Dr. Liebig w 14 rozbiorach wykazał zawartość

tych pierwiastków — jakiego wymaga potrzeba żywienia szczególnych roślin, że niedostatek któregokolwiek z pierwiastków, tworzących niezbędny pokarm roślinny, do wysokości zasobu

---

azotu w ilości 4100 funt. na prus. mórg; a w inném miejscu znowu przytaczał że na akrze w obłogu 12″ głębokim w ogrodzie swojem znalazł 22960 funt. azotu, a w lesie 20910 funt. Zasoby te azotu znajdującego się w ziemi, są jednak po większéj części martwemi i tak mało czynnemi w żywieniu roślenia, że dodane kilkanaście funtów azotu w stanie rozpuszczalnym, jako saletrzan lub nawóz amoniakalny, podnoszą zwykle nadzwyczajnie ziemi żyżność i dorodność plonu. Dr. J. A. Stöckhardt podaje bardzo ciekawe rozbiory wykazujące różnicę, jaka zachodzi w ziemi pomiędzy ogólną zawartością azotu, a jego częścią rozpuszczalną i czynną w żywieniu roślin jako amoniak lub kwas saletrzany.

Na jednym morgu saskim, zostającym w stósunku do naszego jak 0.4942: 1 ziemi bardzo urodzajnej w Karstenbach od 30 lat mocno gnojonéj znalazło się	Azotu ilość ogólna	Azotu jako amoniak	Azotu jako kwas saletrzany.
	funtów		
w obłogu do głębokości 12 cali	4800	152	160
w podłużu . . . , ...	3000	117	9
w ziemi od 30 la tniegnojonéj			
w obłogu	3400	122	50
w podłużu	1600	55	5

Powyższe wypadki okazują dostatecznie, jak mała ilość amoniaku a zatém azotu dla roślin pożywnego zawiera się w gruncie bogatym w martwy jego zasób, w stósunku do którego amoniak prawie wszędzie w równéj mierze się zachowuje, bo

w obłogu nawożonym w stósunku 0. 0317: 1
w podłożu ziemi nowożonéj 0. 0390: 1
w obłogu ziemi nienawożonéj 0. 0358: 1
w podłożu téjże 0. 0343: 1

Wszędzie wynosi amoniak około 3% w stósunku do całéj ilości azotu. Kwasu saletrzanego znaczniejsza różnica pochodzi zapewne z większego wpływu powietrza, mającego większy przystęp do ziemi znawożonéj i tém samém rzadszéj. Nawożenie niewiele zresztą podniosło kapitał gruntowy w amoniaku, bo dodawany przez nawozy zu-

odpowiadającéj ich rodzajowo szczególnéj potrzebie, tworzy już grunt nieurodzajny w stósunku do tego rodzaju roślin, że wszelka niepłodność gruntu może być wypadkiem

---

żywał się na wypłody jako kapitał obrotowy. Różnica ogólnego kapitału azotowego zapewne już w gruncie istniała, bo nawóz tylko rozpuszczalny azot donosi gruntowi, który w najgorszym razie bywa silnie związany jako amoniak przez kwasy próchnicowe.

Rozkład azotu znajdującego się w ziemi w stanie martwym, dokonuje się bardzo powoli zapewne pośrednio kwasów, wapna i gryzących soli alkalicznych, o ile się takowe tworzyć mogą z istnących w ziemi materyałów, przy ograniczonym wpływie powietrza, niezbędnego żywiołu do tworzenia się kwasów wszelkich. Zdaje się, że wysokie plony uzyskiwane w Szwecyi na gruntach przez spalenie drzewostanu użyznionych, pochodzi ztąd, że wielka ilość alkaliów i wapna wpływa na roztworzenie martwego azotu. Gdzie go w ziemi nie ma, tam zawodzi samo użyźnienie mineralne. — Jako środki roztworzenia martwego amoniaku mogą być polecone tylko wszelkie uprawy, które ułatwiają przystęp powietrza do ziemi i niszczące kwasy ziemne a mianowicie głęboka orka, dwuskibowa i podskibowa, głębokie storczaste pokłady ugorowe, nawoży długie na grunta gliniaste, a nadewszystko stósowne drenowanie. Równie wpływa na rozkład ziemnego azotu poprawienie fizyczne ziemi przez dodawanie stósownych nawozów; tudzież przez dodawanie nawozów rozkładających, a mianowicie marglu, popiołów i wapna. Amoniak ma zresztą największe powinowactwo do gliny i siarki. Powinowactwo to nadaje głównie nawozową wartość starym budynkowym glinom, zwietrzałym cegłom i dachówkom zwykle amoniakiem mniej więcéj nasyconym; ztąd użyteczność nawożenia gliny do stajni dla związania uryny bydlęcéj i amoniaku z niéj się wywiązującego zaraz od początku; ztąd użyteczność gliny do koncentrowania amoniaku przyciąganego z powietrza i do stucznego tworzenia saletry. — W miejscu od wiatrów ochronnym, nisko, wilgotnie położoném, zakładają się niskie mury z gliny porowatéj, rozrzedzonéj tłuczoną na proch starą cegłą, wyługowanym popiołem, lub sieczką słomianą, z dodaniem 0, 20 węglanu wapna, najlepiéj starego gruzu wapiennego. Murki te okryć i polewać wodą od czasu do czasu. Przez lato nasycą się amoniakiem i utworzy się dużo saletry, tém więcéj jeżeli w pobliżu znajdują się stajnie lub jeżeli się świeżą uryną polewa murki. Glina taka będzie doskonałym nawozem lub materyałem do wyrobu saletry. Wyługować wodą glinę i przez dodanie potażu rozłoży się saletrzan wapna na saletrzan potażu i węglan wapna. — Powinowactwo amoniaku do siarki

jego pierwotnego składu, nie zawierającego zupełnie lub zawierającego tylko w niedostatecznéj ilości szczególne pierwiastki, tworzące niezbędne pożywienie dla roślin. Ale téż ró-

---

powinnoby podnieść znacznie chłonność gliny, gdyby się do niéj w miejscu wapna domięszało siarczanu żelaza i w tém połączeniu użyło do sporządzenia murków saletrzarni powyżéj skreślonéj, skupiającéj amoniak przez przyciąganie go z powietrza. Jeszcze większe powinowactwo jak do gliny ma albowiem amoniak do siarki, którą wydziela ze wszystkich związków i tworzy z nią siarczan amoniaku, sól trudno rozpuszczalną, ale się powoli rozkładającą w ziemi pod wpływem kwasów węglowych przeistaczajacych ją na pokarm roślinny.

Każdy zresztą rodzaj ziemi ma odmienną siłę chłonności w stósunku do amoniaku. Dr. Mayer podał trzy rodzaje ziemi doświadczeniu pod tym względem, które okazało, że gdy jeden rodzaj czysto wapiennej ziemi obliczony podług morga związałby tylko około 8000 funtów amoniaku; drugi mniej wapna zawierający zatrzymałby w obłogn około 16500 funtów, a trzeci rodzaj wapnisto-gliniasty zatrzymałby około 24000 funtów.

Amoniak jest z resztą nie tylko niezbędnym azotowym pokarmem dla roślin, ale zarazem materyałem, który, jak już wspomniano, pod wpływem powietrza przy pośrednictwie zasad przeistacza się w kwas saletrzanny i tworzy bardzo doniosły środek, służący do roztworzenia i przeistoczenia innych pierwiastków w stan rozpuszczalny. Mianowicie jest kwas saletrzany najskuteczniejszym do roztworzenia związków fosforanu z glinem i żelazem, które nie ulegają rozkładowi pod wpływem innych kwasów ziemnych.

W powietrzu znajdująca się ilość saletrorodu w kształcie gazu amoniakowego lub kwasu saletrzanego jest zwykle bardzo względną, zmieniającą się podług stósunków miejscowych. Dr. Liebig znalazł, że na morg spada wraz z deszczem rocznie 80 funt. amoniaku; a Borell obliczył ilość saletrorodu strącanego z powietrza przez wodę deszczową na jednym hektarze (1.79 morga) na 31 kilogramów — z których tylko 9 w formie amoniaku a 22 w formie kwasu saletrzanego. Zawsze ilość ta jest zbyt małą, aby wystarczyła na wyżywienie dorodnego plonu, choćby w całości przeszła na pokarm roślinny.

Wodoród.

Trzecim głównym pierwiastkiem w rozbiorach uwydatnionym jest wodoród (Hydrogen H.), który jest główną częścią w składzie wody

wnie nieurodzajność ziemi może powstać w skutek błędnéj gospodarki, która zużywała siły ziemi na wypłody a ubytek ich ztąd pochodzący nie zwracała jéj przez stósowne nawozy.

(HO), złożonéj z 1 miary kwasorodu a 2 miar wodorodu. Stósunek ten zmienia się na wagę, bo 1 atom H a 8 atomów O tworzą dopiero wodę, co ztąd pochodzi, że wodoród jest 16 razy lżejszym od kwasorodu a $14^1/_2$ razy od powietrza. Ciężar jego gatunkowy wynosi tylko 0,0000S9578. W składzie powietrza tworzy on drobny ułomek procentowy, wynoszący podług Humboldta 0,0001 czyli $^1/_{10000}$ część. Jest on w ogóle najlżejszym gazem, palącym się bardzo ostro i podnoszącym nadzwyczajnie wysilność (intenzywność) ognia. Ztąd pochodzi, że mała ilość wody powiększa tylko pożar; że zwilżone węgle kamienne ostréj się palą; że płomień palący się pod strumieniem tego gazu topi najtwardsze kruszce nawet platynę, która się opiera wszystkim ogniom, inne kruszce topiącym. Rośliny otrzymują wodoród wraz z wodą jako pożywienie to pośrednio szczelin liściowych to pośrednio korzeni.

Woda.

Woda tworzyła dawniéj wraz z ziemią, powietrzem i ogniem grupę ogólnych żywiołów, zwanych dziś staremi a jest w pracowni przyrody nader rozpowszechnionem ciałem, które zmieniając trzykrotnie stan zbiorowéj spójności swoich atomów i przeistaczając się w stałe, w płynne i w lotne, jest czynném w każdém niszczeniu i tworzeniu siły żywotnéj. Woda jest w składzie wszelkich organicznych żywych tworów główną częścią, wynoszącą zwykle około 80% a stanowiąc naturalną wilgoć ziemi, wypełnia często jéj szczególne warstwy i tworzy zbiorniki zaskórne lub krąży w żyłach ziemi i wytryska z niéj źródłowo, nadając powstanie strumykom i rzekom, które zabierając również i spływające powierzchnie wody, zasilają nią zbiorniki ogólne tworzące błota, bagna, stawy, jeziora i morza. Pod wpływem prężności powietrza przechodzi woda wszędzie w stan lotny w tak znacznéj ilości, że kolumna wody ulatniającéj się pod zwrotnikiem z morza wynosi w przeciągu rocznym stóp szesnaście; a parowanie wody na przestrzeni morga pruskiego wynosi na łące około sześć milionów funtów, coby tworzyło kolumnę 48 cali. Unoszona przez powietrze ulotniona woda tworzy wszelkie stopnie jego wilgoci zawieszonéj w niém pod wpływem różnicy cieplikowéj jako gaz lub para składająca mgły, obłoki i chmury, a skroplając się spada znowu na ziemię w kształcie rosy, szronu, deszczu, śniegu, ulewy, krup lub gradu. Nauka fizyki wyjaśnia już w przyczynach te cieplikowo-fizykalne zjawiska, które w obec gospodarskiego stanowiska są

Gospodarkę taką nazwał Dr. Liebig bardzo trafnie rabunkową, bo zabierającą siły ziemi na swój wyłączny pożytek, bez względu na przyszłe pokolenia, które mają równe prawo do żywienia się temi siłami.

---

tylko środkami, postanowionemi od bezwzględnéj mądrości dla rozdzielania w przyrodzie wody, niezbędnéj dla wszelkiego dokonującego się w niéj przekształcenia i przeistoczenia materyi, dla wszelkiego niszczenia i tworzenia siły żywotnéj. Woda w powietrzu zawieszona gazem podnosi jego dzielność rozkładającą i żywiącą, a przyciągana i skupiana wraz z powietrzem przez obłog ziemi, jest dla niéj nieledwie głównem źródłem wilgoci, co okazuje stosunek wody, ulotniającéj się przez wyziewy roślinne a wynoszące na przestrzeni łąkowéj dwa razy tyle, co jéj spada deszczem i rosą. Zresztą wpływ wszelkiéj atmosferycznéj wody na użyznienie ziemi a mianowicie ciepłych drobnych deszczów, jest już dla tego bardzo doniosłym, że strąca i do ziemi zanosi wszelkie gazy amoniakalne i węglanowe, tudzież wszelkie najdrobniejsze pyłki materyalnego prósza w powietrzu się unoszące a dostrzegane w promieniu słonecznym; ztąd potrzeba utrzymania powierzchni ziemi w stanie rozpulchnionym, roztworzonym, mogącym przyciągać i skupiać powietrze; ztąd wyższy wpływ deszczów na ziemi przepuszczalnéj, wodę atmosferyczną łatwo chłonącéj. Główny wpływ na życie roślinne wywiera woda tworząca wilgoć ziemi, w któréj jest niezbędnym pierwiastkiem, nietylko jako pokarm pożywny, ale i jako środek roztopu czyli rozpustu wszelkich innych pożywnych pierwiastków. O ile wilgoć tworzy naturalną namokliwość ziemi, która nie wyłącza wpływu powietrza i w téj ilości tworzy wodę higroskopową, woda ta żywiąc rośliny pod wpływem wyższego ciepła i ulotniając się z nich przez parowanie, podnosi ich roślenie (wegetacyą) i sprawia ową bujność tropowéj roślinności, odszczególniającą podzwrotnikową przyrodę a naśladowaną czasem szczęśliwie w cieplarniach. Przesadna ilość wody wypełniająca pory ziemi i wyłączająca krążenie powietrza jest zgubną dla roślenia ziemiopłodów, jako téż dla butwienia nawozów. Woda stojąca w składzie ziemi i wypełniająca jéj pory tworzy kwasy próchnicowe, rozpuszczające potaż i sodę a wiążące wapno i magnezyą, które nie wnikają w rośliny i nie wydzielają z nich kwasów organicznych, co już w innem miejscu przytoczono.

W podłożu istnieje często woda podziemna, która pochodzi z wody atmosferycznéj, podtrzymywanéj przez warstwę nieprzepuszczalną lub ściekającéj po takiéj warstwie z wyżéj położonych przestrzeni. Stale istniejąca woda podziemna ogranicza zakorzenienie się roślin na płytkiéj warstwie, a peryodycznie się pojawiająca woda podziemna podtapia

Najżyzniejszą w starożytności była Delta, leżąca pomiędzy ujściami Nilowemi, dziś jest ona nieurodzajnym odłogiem w skutek wyczerpania niektórych a może tylko jednego pier-

---

korzenie roślinne, co przy dłuższém trwaniu sprawia nikłowienie a nawet zupełne zniszczenie ziemiopłodów.

Równie zbytek wody w atmosferze wywiera zły wpływ na roślenie. Bardzo szkodliwemi są częste mgły i długo trwająca pochmurna atmosfera już z téj przyczyny, że wstrzymują działanie światła słonecznego, niezbędnego dla przeistaczania się węglanu w ciało roślinne i wydzielania się kwasorodu. Tworzenie się śnieci zbożowéj i rdzy, tudzież matecznika (secale cornutum) przypisuje znowu empirya powtarzającym się często krótkim deszczom, padającym na opromienione zboże.

Zresztą wody zamrożonéj w lody działanie roztwarzające i rozkładające przyczynia się w strefach zimnych do utworzenia i udoskonalenia rozdzajnéj ziemi tak doniośle, że wyrównuje a nawet przewyższa pod tym względem działanie wyższego gorąca, czynnego w krajach cieplejszych.

Związki wodorodne.

Połączenia wodorodu z innemi pierwiastkami są równie bardzo użytecznemi dla żywienia roślin. Wspomnieliśmy już o połączeniu wodorodu z saletrorodem tworzącym amoniak. W połączeniu z chlorem tworzy wodorod gas kwasu solnego (HA). Jedna miara wody i 400 miar tego gazu tworzą płynny kwas solny, mający wielką użyteczność w technice naukowéj i przemysłowéj. W rolnictwie tworzy roztwór kwasu solnego w stósunku 1 : 10 0 wody doniosły środek użyznienia a w roztworze 1 : 500 jest środkiem rozkładu nawozów kompostowych. Kwas solny jest bardzo silnym środkiem odzaraźliwienia, używany w roztworze, a skoncentrowany wiąże gazy amoniakalne i strąca je do nawozu już samym wyziewem swoim, na czém się opiera wyrób pudretty atmosferycznéj. Chlor (A) dla siebie jest gazem zielonkowatym, duszącym, wszelkie roślinne kolory niszczącym, 2,44 razy cięższym od powietrza. W połączeniu z natrum tworzy sól kuchenną, a w połączeniu z wapnem tworzy chlorek wapna, w technice bardzo użyteczny materyał, pomiędzy innemi do blichowania roślinnego włókna, czyszczenia powietrza i odzaraźliwienia wszelkich odchodów. Chlorkowe związki są koniecznem pożywieniem roślin i muszą się znajdować w każdéj ziemi w znacznéj ilości.

wiastku, którego odzyskać nie może pomimo wielowiekowego wypoczynku. Stało się tak równie z niektóremi obszarami w południowych państwach północno-amerykańskiego związku,

---

Węglan.

Węglan (Carbon C) jest czwartym pierwotworem w składzie ciał organicznych, główną częścią w składzie drewnianego i kamiennego węgla, a tém samém i w składzie wszelkiéj sadzy; najwięcéj go w koksach, w graficie, a w zupełnéj czystości znajduje się on w dyamencie, który ma spłonąć w płomieniu wodorodném, nie zostawiając śladu popiołu. Przez spalenie ciał organicznych ulotniony węglan łączy się z kwasorodem i tworzy kwas węglowy (CO_2). Węglan jest najcięższym z przytoczonych gazów, bo jego ciężar gatunkowy wynosi 0,001977414. Podczas palenia się węgla niebieskim płomieniem przy niedostatecznym przypływie powietrza tworzy się podkwas węglowy, który jest nadzwyczaj zabijającą trucizną, sprawiającą zagorzenie i uduszenie. Gas węglowy tworzy się równie przy fermentacyi winnéj wszelkiego rodzaju, jako też podczas gnicia, butwienia i trupieszenia ciał organicznych i jest równie zabijającym, jeżeli się te procesa powolnego palenia odbywają w miejscach zamkniętych. Potrzeba być bardzo ostróżnym z odwiedzaniem długo zamkniętych sklepów lub z czyszczeniem zasypanych studzien i piwnic, nie zbliżać się bez zrobienia próby ogniowéj za pomocą świecy lub drzazgi. Gdzie ogień nie może płonąć, tam i życie się nie utrzyma. Dla zobojętnienia tego gazu używa się przeciągu powietrza, który go rozniesie, a roztworu amoniakowego lub mleka wapiennego, które go znowu połykają. Kwas węglowy zawiera się w naturalnych kwaśnych wodach, których źródła znajdują się i u nas w znacznéj ilości w górach karpackich, tudzież służy do fabrykacyi wody musującéj, wina szampańskiego itd. Wreszcie jest on zmienną zawartością w powietrzu, w którém się znajduje podług Humboldta w ilości 0,0030 % na wagę a na miarę podług Stöckhardta 0,033 — 0,066. Powietrze świeżo znawożonéj ziemi zawiera węglanu nieporównanie więcéj i znajdowano go w ilości wynoszącéj do 12%. Kwas węglowy jest lotnym głównym pokarmem wszystkich roślin, które go połykają przez szczeliny liściowe lub też wciągają przez sączki korzonkowe, uzyskując go w ziemi z rozkładającéj się ciągle próchnicy pod wpływem kwasorodu w kwas węglowy i wodę. Kwas węglowy jest najczynniejszym w rozpuszczeniu pierwiastków mineralnych i tworzy najliczniejsze związki węglanowe (karbonoty), pożywne dla roślin i pośredniczące znowu rozpuszczalności amoniaku, który się znajduje w ziemi związany przez glinę lub kwasy próchnicowe a zostaje z tego związku wydzielanym przez działanie związków węglowo-alkalicznych. Węglan

gdzie z przyczyny ciągłéj uprawy tytuniu i pszenicy, powtarzanéj na tych samych przestrzeniach przez pierwotnych osiedleńców, zubożały ogromne przestrzenie niegdyś samorodnéj ziemi

---

ma równie wpływ na istnienie azotu, z którym połączony znajduje się w ziemi w pewnym ilościowym stósunku, jak to wykazały liczne dochodzenia Dr. E. Wolfa, Schmida, Andersona, Romelsbergera, Ritthausena i wielu innych badaczy przyrody. Wszędzie okazała się zawartość azotu, zawarowana przez istnienie mniéj więcéj odpowiedniéj ilości węglanu.

W roślinie rozkłada się kwas węglowy pod wpływem światła. Węglan pozostaje w niéj jako jéj ciało i tworzy jéj nerwy żywotne, a kwasoród ulatnia się z niéj gdyby przetrawiony wyziew płucowy, który ma zrównoważyć ubytek kwasorodu w powietrzu sprawiany przez życie zwierzęce, trawiące na odwrót kwasoród przez oddychanie a wyziewające węglanem przesycone powietrze. Ztąd pochodzi ożywiający, błogi wpływ zielonéj wegetacyi na życie człowieka. W podziale potrzeb, życia i środków zadowolnienia udowodnia się wszędzie bezwzględna harmonia, zaprowadzona od pierwotnéj Bożéj mądrości, objawiająca się badaczowi przyrody w rysach coraz ogólniejszych, wspanialszych, zmuszających do podziwu i najuniżeńszéj pokory a zarazem do wdzięczności za stanowisko, dozwalające pojmować tę wiecznie się uzupełniającą prawdę i stósować ją do zadowolnienia swoich potrzeb, do udoskonalenia życia swojego i wiecznie się odradzającéj przyrody organicznéj.

Węglanowe związki.

Dla rolnictwa najważniejszemi są połączenia węglanu z wapnem, z potażem, z sodą i magnezyą, które to pierwiastki mineralne zawarte są w popiołach wszystkich roślin a tém samém tworzą konieczne ich pożywienie. O wapnie mówiliśmy już w przypisku, gdzie była rzecz o pierwiastkach fizycznych, a jeszcze obszerniéj użyteczność tego materyału wyłożymy w rozdziale o nawozach. Tu wypada nam wspomnieć o pierwiastku zastępującym go często w związkach, a to o magnezyi (Mg.), która się znajduje zwykle w połączeniu z wapnem, zachowującém w tém połączeniu dłużéj swoją dzielność gryzącą, ogrzewającą i rozkładającą. Węglan magnezyi (51,5 C. 48,5 Mg.) znamionujący wszystkie delomity, wypalony lekko wydaje niedokwas magnezyi (MgO), który ani się ogrzewa z wodą, ani powiększa objętość, łączy się jednak chciwie z węglanem, burzy kwasy i rozpuszcza się w wodzie jak wapno pod wpływem przewyżki kwasu węglowego. Zresztą minerał ten znajduje się równie w popiołach roślinnych, a tém samém tworzy karm roślinną i jest materyałem nawozowym, zwykle przez wapno zastępowa-

tak dalece, że już od dawna porzucone zostały nieużytecznym prawie odłogiem, zaledwie chudą paszę dostarczającym. Mianowicie Maryland, obydwie Karoliny i Wirginia posiadają

---

nym lub wapno zastępującym w żywieniu roślin, mając bardzo do wapna zbliżone własności, które ziemię trochę więcej orzeźwiają i rozkładają a to z przyczyny większej zawartości węglanu.

Potaż (Kalium K.), połączony z węglanem tworzy węglan potażu (KO. CO_3), sól ługową, rozpuszczalną w wodzie, smaku ostrego, zmieniającą czerwony papier lakmusowy na niebieski, zobojętniającą kwasy, zmydlającą wszelkie tłuste zwierzęce i roślinne materyały. Z wapnem żywém tworzy potaż ług bardzo gryzący (kaustyczny), rozkładający wszelkie włókna roślinne i zwierzęce. Z azotem tworzy saletrzan potażu czyli tak zwaną saletrę (KO, NO_5) Potaż rozpowszechniony bardzo w przyrodzie, uzyskiwany sztuką przez wyługowanie popiołów, odparowanie wody i kalcynowanie, znajduje się zawartością w kamieniach pierwotnych, a mianowicie w feldspacie (17 %) w zeolitach, w łupkach, w fenolitach, w glinach, wreszcie w składzie każdej rodzajnej ziemi, zwłaszcza że jest koniecznym pokarmem dla wszystkich roślin, z których niektóre dużo go zużywające zowią się potażowemi, a mianowicie konicze, kartofle, rzepy itd., jak to okazują rozbiory popiołów. Potaż działa w ziemi również rozkładająco, głównie na krzemiony i związki azotowe. W technice ma potaż nader rozległą użyteczność, gdzie bywa zastępowany w znacznéj części przez węglan natronu czyli sodę (NaO, CO_2 + Ho), równie użyteczny do bielenia, mydlenia, topienia krzemionów itd. W połączeniu z saletrą tworzy sól nawozową (NaO, NO_3) znaną pod nazwą soli chilijskiéj, używanéj także do wyrobu kwasu saletrzanego.

Pierwiastki roślinne.

Z powyżéj omówionych chemicznych pierwiastków, w części spalnych, lotnych, tak zwanych organicznych, w części popielnych, mineralnych, nieorganicznych urabia siła żywotna w pracowni przyrody pokarmy roślinne i przerabia je w tych utworach roślinnych podług praw dotychczas nieodgadnionych na pierwiastki roślinne, tworzące skład ustrojów roślinno-organicznych. Takiemi pierwiastkami roślinnemi są włókno, krochmal, guma, flegma, cukier, tłuszcz, żywice i kwasy roślinne, tworzące grupę ciał bezazotowych, trzypierwiastkowych (CHO), złożonych z węglanu, wodorodu i kwasorodu. Tudzież białko, klej roślinny, sernik, farbnik i różne zasady roślinne tworzące grupę ciał azotowych, czteropierwiastkowych (CHON) złożonych z węglanu, wodorodu, kwasorodu i saletrorodu (azotu), którą to grupę zowią proteinową.

dużo takich odłogów, których użyznienie przez używane dawniéj zwykle nawozy nie przyniosłoby było oprocentowania nakładu, zbyt wysokiego w stósunku do wartości, jaką w tam-

---

Grupa bezazotowych roślinnych ciał.

Włókno roślinne (Cellulosa) tworzy materyał ustroju komórkowego i zastępuje w roślinach kości, mięso i skórę utworów zwierzęcych, nadaje roślinom sprężystość i kształtność, a zarazem tworzy w nich kanały i pory, w których się odbywa wszelki ruch soków. Włókno odszczególnia się odmiennością rodzajową i gatunkową; jest albowiem miękkiém, łatwo strawném w liściach, w kwiatach, w ruszczkach, w owocach soczystych i w głąbiach; twardém zaś, niestrawném w słomie, w drzewie, w otrębach; skamieniałém w łupinie ziarn, nasion pestkowych; lekkiém, porowatém i prężystém (elastyczném) w korku, w bzowinie; giętkiém i długodzielném w konopiach, w lnie, w bawełnie, w pokrzywie i w baście różnych drzew.

Włókno zostaje rozkładaném przez kwasy i alkalia, ztąd użyteczność rozcieńczonych kwasów, wapna, popiołów dla przyspieszenia rozkładu kompostów. Przy dostatecznym przystępie powietrza lub innego kwasorodu pod wpływem stósownego gorąca, ulega włókno spaleniu, pozostawiając w popiele mineralne pierwiastki. Z wyłączeniem powietrza za pomocą gorąca otrzymuje się w suchéj destylacyi z wszelkiego włókna roślinnego najpierwéj gaz, złożony z kwasu i podkwasu węglowego, tudzież wodorodu, który stósownie oczyszczony jest używanym równie do oświetlenia. Następnie wydaje destylacya ocet drzewny, czarno brunatny, nieprzyjemnego przepalinizny smaku; daléj otrzymuje się czarno brunatny, gęsty, żywiczny dziegieć, a w końcu czysty węgiel (koksy). Ocet drzewny, zawierający 0,64 % kreozotu i trochę metaloidu (alkoholu drzewnego) jest bardzo dobrym środkiem do prędkiego przyrządzanie wędliny. Dziegieć otrzymywany zwykle w węglarkach z drzew szpilkowych na węgiel wypalonych lub przy wyrobie gazu z węgla kamiennego i z drzewa zawiera olej dziegciowy i smołę, których materyałów techniczna użyteczność jest bardzo rozliczną, głównie jako smarowidło, lub do sporządzenia pokostów, asfaltów itd. Z rozkładu octu drzewnego i dziegciu otrzymuje się znowu nader liczną i ciągle się jeszcze pomnażającą ilość ciał organicznych.

Dla rolnika najużyteczniejszém jest włókno jako materyał przeistaczający się przez butwienie pod zrównoważonym wpływem żywiołów w próchnice: pod przeważającym wpływem wilgoci tworzą się z niego torfy, a przy miernéj wilgoci, pod wpływem ciśnienia, z wyłączeniem

tych krajach ma dziś jeszcze dobra, w siły bogata ziemia. Dopiero w najnowszych czasach odkryli Amerykanie przed kilku dopiero laty w składzie skał, tworzących wyspę Sam-

---

powietrza tworzy wiekowe butwienie węgle ziemne, zawierające wszelkie pierwiastki, uzyskiwane z destylacyi suchéj.

Krochmal (amylon) jest mączka biała, złożona z jajkowatych lub soczewkowatych ziarnek nierównéj formy, którą się otrzymuje z roztartych głębiów, lub z rozmiękczonych w wodzie ziarnek strączkowych i zbożowych wszelkiego rodzaju. Najwięcéj krochmalu zawiera pszenica (68 do 74 %) a najczyściejszy pochodzi z rdzeni gąbczastéj drzewa z rodzaju palmowego i zowie się sago, które w Europie podrabiają, tworząc krupy z krochmalu zwilżonego i wysuszonego przy lekkiém ogrzaniu. Krochmal tworzy główną zawartość wszelkiéj mąki i jest przyczyną pęcznienia wszelkich pokarmów mączastych, a mianowicie krup, ryżu, grochu itd. Odróżnienie krochmalu w nasionach, w owocach, w trawach jest łatwém za pomocą jodu, który wykazuje jego istnienie przez wydobycie koloru niebieskiego nawet tam, gdzie jego zawartość wynosi 0,01 %. W mchu islandskim (Lichen islandicum) zawierający się krochmal przybiera żółty kolor pod wpływem jodu, a zawierający się w głąbiach Daliów (Georginy) i wielu innych roślinach rodzaj krochmalu zwany inulin, przybiera kolor brązowy pod wpływem powyższego odczynnika. Krochmalu użyteczność znaną jest w technice przerabiającéj go na klejster różnorodny, tudzież w gumę (dextrynę), rozpuszczalną w wodzie, a następnie w cukier owocowy za pomocą kwasu siarczanego lub diastazy. Ostatni rodzaj przeistoczenia dokonuje się w procesie zacierów browarowych i gorzelnianych, tudzież w kiełkowaniu słodu i każdego nasienia mączastego, przeistacza się równie krochmal w gumę i w cukier.

Guma roślinna znajdowana w soku wszystkich prawie roślin jest odmienną od dextryny. Szczególne jéj rodzaje wypływają z niektórych drzew i roślin, gęścieją i wysychają, tworząc zwykle massę przezroczystą, rozpuszczalną w wodzie. Taką gumę, zwaną arabską, wydają pewne rodzaje akacyi afrykańskiéj; gumę traganth uzyskują w Grecyi z krzewu traganth. Równie drzewa wydające pestkowe owoce, jako to śliwki, jagody, brzoskwinie itd. wydają w znacznéj ilości gumę, którą podrabiają gumy tropowe. Od gumy odmienną jest flegma roślinna, znajdująca się w ślazie, w liściach malwowych, w salepie, w nasieniu pigwów, lnu itd. A różną od gumy i flegmy jest znowu pectina, sprawiająca galaretowienie soków pożeczek, wisien, jabłek itd. z cukrem przegotowanych.

brero, rodzaj fosforytu nadzwyczaj doniosłego, który roztworzony i użyty jako nawóz, okazał się środkiem tak skutecznym i tanim dla pomienionych wyjałowionych odłogów, że

---

Włókno, krochmal i guma są ciałami równoskładowemi (isomerycznemi), wyrażonemi przez jednę formułkę chemiczną C_{12} H_{10} O_{10}. Różnicę domyśliwaną stanowi tylko odmienny układ pierwiastków w składzie tych ciał.

Cukier, znajdujący się w składzie roślin, jest po części krystaliczny, po części niekrystaliczny. Krystaliczny cukier (C_{12} H_{10} O_{10} + HO) znajdujący się w soku trzciny cukrowéj, w jaworach, w burakach cukrowych itd., otrzymywany przez wyciskanie lub maceracyą, przechodzi po oczyszczeniu i zgęszczeniu w krystalizacyą, lub pozostaje płynnym syropem o tyle w ilości większéj, o ile gotowanie i zgęszczenie odbywało się przez wyższą temperaturę pod wpływem ciśnienia powietrza. Cukier owocowy (C_{12} H_{12} O_{12} + 2 HO) znajduje się gotowy w miodzie, w śliwkach, winogronach, w gruszkach, figach itd., lub go można sztucznie wyrabiać z krochmalu. Cukier owocowy oczyszczony z gumy bywa często używany do podrobienia faryny cukru krystalicznego, lecz może być łatwo odróżniony za pomocą kwasu siarczanego, który cukier krystaliczny zamienia w węgiel, a na owocowy nie wywiera wpływu. Pod wpływem ługu alkalicznego ciemnieje znowu cukier owocowy. Odmiennym od cukru owocowego jest cukier mleczny, którego można otrzymać ze słodkiéj rzętycy przez jéj odparowanie.

Tłuszcze roślinne czyli oleje różnią się równie głównie tém, że jedne są tłuste, nielotne a drugie lotne, eteryczne.

Oleje tłuste są nierozpuszczalne w wodzie, gorszniéją pod wpływem kwasorodu powietrza i dzielą się na wysychające, używane do robienia pokostów, jak to oléj lniany, konopny, makowy, rycynowy, z wodnych orzechów, z nasienia dyni itd. Niewysychalnemi są oleje z oliwków, migdałów, z orzechów laskowych, kokosowych, palmowych, z bukwy itd. Wszelkie oleje tłuste są złożone z dwóch ciał, ze stearyny tworzącéj ciała stałe i eleiny, która jest ciekłą. Prócz stearyny zawiera się w olejach margaryna, podobna do stearyny ale łatwiéj topnista.

Oleje lotne, eteryczne są znowu zawartością wszystkich roślin powoniących; znajdują się głównie w kwieciu, w nasieniu, w łupinie owoców, czasem w liściach i latoroślach a najrzadziéj w korzeniu. Oleje te zawarte często w nader małéj ilości, uzyskuje się przez przepędzenie z wodą, przez wyciskanie, przez fermentacyą lub przez suchą destylacyą (oleje emp reomatyczne). Z tych olejów są niektóre dwupierwiastkowe,

już krocie centnarów zużyto w tym celu z największą ekonomiczną korzyścią. Wyjałowienie tych obszarów pochodziło tedy z wyczerpania zasobu fosforanu, którego dodanie po-

---

bezkwasorodne ($C_3 H_4$), jako to terpentynowy, cytrynowy, jałowcowy, kamienny itd. Drugie znowu, najliczniéj w przyrodzie reprezentowane, są trzypierwiastkowe; inne znowu zawierają siarkę a czasem i trochę azotu w miejscu kwasorodu, jak to oléj gorczycowy, chmielowy (lupulinowy). Oleje eteryczne nie robią plamy, bo się całkowicie ulotniają i służą w technice przemysłowéj do zaprawy wódek, mydła, pomad, perfum, tudzież jako leki. Na działanie powietrza wystawione lub pod wpływem kwasorodu przeistaczają się w żywicę.

Żywice i woski. Żywice wydają u nas najobficiéj drzewa szpilkowe a mianowicie sosnowe, świerkowe, jodłowe, modrzewiowe, jako lepkie na powietrzu zgęśniejące soki, z których się wyrabia terpentyna, kolofonia, smoła, kinruss. Użyteczność tych materyałów w technice przemysłowéj jest bardzo rozliczną. W handlowéj drodze otrzymujemy wiele rodzai żywic bardzo cennych, z których kopalowa, damarowa, sandoraku, gumilaku (szelak), benzoinowa, guajakowa itd. są używane głównie jako materyał do sporządzenia lakierów, politur lub mydła. Do żywic należą równie gumy roślinne, które, wypływając z roślin a mianowicie z maku, sałaty, psiego mleka, jako białe mleko, wysychają na słońcu, tworząc massę żółtą lub brunatną. Z krajów tropowych otrzymujemy gumę amoniaku, asafoetidę, aloesu, gumiguttę, euphorbium, myrhę, opium, lectocasium, dwupierwiastkową gumi elasticum (kautszuk), gattaperkę itd. Wszystkie a mianowicie dwie ostatnie w technice przemysłowéj bardzo użyteczne.

Woski (cera) znajdują się równie w każdéj roślinie w małéj ilości a mianowicie w połyskującéj się powłoce liści, ruszczek, łodyg i owoców, a najobficiéj w pyle kwiatów, z których pszczoły zbierają głównie materyał na swe wosczyny.

Kwasy roślinne znajdują się dosyć rozpowszechnione w państwie roślinném. Niektóre znajdują się w roślinach już w stanie wolnym, nadającym kwaśny smak, inne są zobojętnione przez zasady, lub zostają tylko sztuką wyrobione. Kwasy roślinne trzypierwiastkowe są w wodzie łatwo rozpuszczalne, gniją i tracą kwas, czém się różnią od dwupierwiastkowych nieorganicznych. Wolne kwasy i sole kwaśne tworzą się z węglanu, kwasorodu i wodorodu a są w swéj różności utworem szczególnego życia roślinnego, przeistaczającym się z czasem w niektórych roślinach w cukier, co okazuje słodycz dojrzałych owoców zwykle

wraca dawniejszą prawie żyzność obszarom uważanym za zniszczone. W południowych Włoszech zbierają się nader słabe plony po dwuletnim ugorze z obszarów, z których starożytna

---

kwaśnych w stanie niedojrzałym. Sole kwaśne są wodzianami (hydraty). Główne kwasy organiczne są kwas koniczowy (HO. C_2 O_3), kwas szczawiowy (HO, O), kwas winny (Ho. T.), dwuwinian potażu (KO, T_2 + HO. Cremor tartari), kwas winogronowy, kwas octowy (NO. A.) w occie, kwas cytrynowy w wiśniach, w agreście, połączony z potażem w kartoflach (perkach), w cebuli, w bulwie, kwas jabłkowy w porzeczkach, w agreście, w śliwkach, w urzynach, w malinach, kwas garbnikowy (Tanin) w korze i w liściach dębiny, wierzby, olszyny, brzeziny itd., kwas mrówczy w mrówkach, w pokrzywie, w iglach drzew szpilkowych, kwas mleczny w mleku, w ogórkach, w kapuście, w żołądkowym soku, kwas próchnicowy, niekrystaliczny, tworzy czarną glansowną massę.

Azotowe pierwiastki organiczne.

Klej roślinny (fibrin. kleber) pozostaje po wydzieleniu krochmalu oraz z włóknem jako massa klejowata, elastyczna, szaro-żółta, nierozpuszczalna w wodzie, rozpuszczalna w alkoholu; przez ogrzanie zbiega się jak białko; złożony z kleju i mucinu, posiada własność podobną do diastazy przeistoczenia krochmalu w cukier. Diastaza rozwija się w ziarnie zbożowym a mianowicie w jęczmieniu za pomocą słodzenia w ilości 0,02 %. Jedna część diastazy przemienia 1000 części krochmalu w dextrynę i cukier pod wpływem ciepła.

Przez wyparowanie wody ocedzonéj z krochmalu wydzielają się drobne cienkie pyłki białka roślinnego, które rozpuszczalne w wodzie, ścina się w massę nierozpuszczalną przez gotowanie. Zawartość jego w roślinach bardzo mała, najwięcéj w jarzynach potażeryjnych i w nasieniach olejnych.

Sernik (Casein. legumin) równie rozpuszczalny w wodzie, nie ścina się przez gotowanie, ale się wydziela z wody przez dodanie kwasu. Strączkowe owoce najwięcéj go zawierają, w gorczycy, w brukwi itd.

Zielnik (Chlorophyll), nadający roślinom zielony kolor, złożony jest z drobniutkich zielonych kuleczek, połączonych z woskiem, nierozpuszczalnych w wodzie, rozpuszczalnych w eterze, w alkoholu, w ługu. Sok roślinny zawiera te kuleczki w zawieszeniu, ztąd jego mętność; wydzielić go można przez gotowanie i ostudzenie. Powstaje głównie pod wpływem światła.

gospodarka Greków i Rzymian zbierała bardzo wysokie za pomocą bardzo starannéj uprawy, uzasadnionéj na użyciu dużo nawozów i oszczędzaniu siły gruntu przez ugory i płodozmiany

---

Zasady roślinne (Alkoloidy) trzy-pierwiastkowe, (C. H. N.) spalne, przechodzące w zgniliznę, trudno lub nie rozpuszczalne w wodzie; rozpuszczalne w alkoholu, zwykle gorszkie, jako sole połączone z kwasami rozpuszczalnemi w wodzie, nadają roślinom hygieniczną wartość, lub są truciznami. Główne zasady organiczne są Aconitin, Atropin, (z beladony) Chinin, Cafein, Thein, Colchicin (wymiotnik) [Emetin (Ipecacuanha wymiotnik) Hiosciamin, Doturin, Morphin (z maku) Solanin (z kartofli) Strychnina (z wroniego oka), Nikotin (z tytoniu) Verotrina. Ostatnie siedm zasad są truciznami.

Pierwiastki roślinne bezazotowe są oddechowemi, (respiracyjnemi), którym się przypisuje tworzenie ciepła i tłuszczu. Wszelkie azotowe roślinne pierwiastki są znowu krwią i mięsorodnemi, zowią się dla tego plastycznemi. Przechodzą łatwo w ferment, zgniliznę, butwienie i zarażają fermentem i rozkładem inne ciała; mianowicie kléj roślinny (kleber) będący głównym pierwiastkiem drożdży, podnosi wszelkie kiśnienie, i rozkłady, którym równie łatwo ulegają roślinne bezazotowe ciała, tworzące główną zawartość naszego roślinnego pożywienia.

Ciała zwierzęce.

W składzie zwierzęcych utworów tylko tłuszcze są bezazotowém ciałem, które jest twardoskrzepłém w zwierzętach trawożerczych, topiącém się dopiero pod + 38°, zowie się łojem; a w zwierzętach mięsożernych i ptakach miękkiém, topiącém się pod + 30°, zowie się smalcem. Smalec zawierający się w tkance włóknistéj tworzy słoninę; a łój wypełniający tkankę włóknistą tworzy gryf. Odmiennym od smalcu i łoju jest tłuszcz zawarty w kościach zwierzęcych, nazwany szpikiem. Wszelkie tłuszcze zwierzęce mają te same własności co oleje tłuste, i są nawet ściśle tego samego składu chemicznego, przeważnie węglowo-wodorodnego; zawierają równie stearynę, która wydzielona, tworzy stałą, białą, łuskowatą, błyszczącą masę, topiącą się pod + 60° tudzież Eleinę płynną. Różnica zachodzi w tém, że gdy łój ma 75% stearyny, oliwa ma jéj tylko 25%. Stearyna jest tegocześnie materyałem głównym do wyrobu świec, a Alejna materyałem do wyrobu mydła. W smalcu zawiera się przeważnie marguryna podobna do stearyny, ale łatwiej topnieje.

a przecie ziemia zubożała głównie z przyczyny wyczerpania zapewne tylko częściowego niektórych pierwiastków mineralnych, o których istnieniu i koniecznéj potrzebie dla pożywienia roślin nawet dziś jeszcze zapewne nie wiedzą rólnicy dawniejszéj Sycylii. Na tę potrzebę zwrócił uwagę gospodarzy całéj zachodnio-północnéj Europy dopiero niedawnemi czasy Dr. Liebig, którego poszukiwania na pola chemii agronomicznéj rozpoczęły nową epokę w postępie umiejętnego rólnictwa, nie dla tego, aby wykryły pod tym względem nowe zupełnie rzeczy, ale dla tego, że dochodząc tajemnicy życia przyrody drogą umiejętności z właściwą sobie genialnością. Uderzony wysoką prawdą znaczenia mineralnych pierwiastków, zrobił z pojmowanéj ogólniejszy użytek, odnosząc ją na pole praktyczne w słynnych listach chemicznych, które rozwiązując zadanie teorycznéj naukowéj pracy w śledzeniu życia organicznego, wykryły wysokie znaczenie téj umiejętności, okazując ją główną przewodniczką dla dalszego postępu gospodarstwa polowego. —

Niektórzy agronomowie, zarzucają Dr. Liebigowi odgrzewanie dawnych nibyto rzeczy, znanych już pp. Thaerowi, Einhofowi, Hermbstettowi, Szüblerowi, Burgerowi itd. Wszyscy ci badacze przyrody wiedzieli o istnieniu mineralnych pierwiastków; lecz wiedzieli o nich tyle, co wiedział o prawach człowieka JJ. Rousseau, gdy pisał Emila lub Kontrakt społeczny. Zachodzi tu równie stósunek budzenia się i kształcenia wiedzy o ogólniejszéj prawdzie, która się zwykle z początku wychyla z tła wieczności senném widziadłem; następnie przywdziewa dla twórczéj wyobraźni najrozmaitsze kształty; daléj odsłaniają się jéj szczególne rysy, zakreślone przez niemylne prawa

---

Wszelkie inne ciała zwierzęco-organiczne, krew, mięso, kości, skóra, chrząstki, żyły, rogowiny i odchody, są azatowemi, złożonemi z proteinowycü organicznych i mineralnych pierwiastków, jak to okazuje chemiczny skład tych ciał, który wykażemy poczęści w rozdziale, zawierającym rzecz o nawozach.

i staje się treścią rozumowéj wiedzy, a w końcu objawia się dopiero w swéj niemylności, zatwierdza się w rzeczywistości swoją wszechstronną użytecznością i staje się praktycznem dobrem. Otoż Thaer, C. Sprengel i wszyscy poprzednicy Liebiga śnili lub marzyli o żywieniu się roślin, tworząc po części względne tylko domysły podług ówczesnego stanu nauk przyrodzonych pod względem wiedzy o prawach życia roślinnego; a dopiero Dr. Liebig dostrzegł ogólniejsze zarysy téj prawdy zakreślone przez rzeczywiste prawa. Uderzony a nawet złudzony rozłogą jéj blasku, nie zauważał naturalnego jéj ograniczenia. Podniosłszy zbyt żywo przedmiot niezbadany wszechstronnie i niewypróbowany w doświadczeniu, rozprzestrzenił jego znaczenie po za prawdę rzeczywistą, i złudził swoim sądem zaufanie nie tylko wierzących postępowców, ale nawet konserwatystów gospodarskich; a nie mogąc się wznieść do uznanie mswojego błędu, popełnionego zbyt bezwarunkowém uznania niewyjaśnionéj prawdy, oburzył przeciw sobie wielu zasłużonych agronomów.

Zawrzała walka w świecie umiejętnym pomiędzy tak zwanymi stronnikami azatowéj i mineralnéj teoryi użyznienia ziemi, nadzwyczaj interesowna dla badaczów przyrody. Zwolennicy mineralnéj teoryi wprowadzonéj przez Dr. Liebiega utrzymywali jednostronnie: że wszystkie rośliny bez wyjątku otrzymują pokarm azotowy w dostatecznéj ilości z powietrza; że wszystkie spalne części roślinnych ziemiopłodów są wypadkiem téj powietrznéj karmy, wnikającéj w rośliny to bezpośrednio przez szczeliny liściowe, to pośrednio ziemi użyznionéj przez powietrze; że wszelkie nawozy roślinne i zwierzęce dodawane ziemi, nie wpływają swojemi organicznemi wspólnemi pierwiastkami na użyznienie ziemi i podniesienie plonów, ale ich użyzniająca dzielność zawiera się głównie w mineralnych pierwiastkach; że tylko przez mineralne nawozy może gospodarz doprowadzić ziemię do agronomicznéj urodzajności i zabezpieczyć sobie powodzenie i t. d.

Stronnicy znowu teoryi azotowéj, na których czele stanęli Dr. Wolf, pp. Stöckhardt pp. Lawes i Gilbert i t. d. utrzymywali wręcz przeciwnie a to; że nawozy działają tylko przez azotowe i węglowe pierwiastki na podniesienie żyzności ziemi; że mineralnych pierwiastków zawiera ziemia zawsze w dostatecznéj ilości, tém więcéj że większa część tych pierwiastków powraca do niéj przez gnoje; że każdy przypadkowy brak tych pierwiastków może być uzupełniony w sposób wystarczający na długie wieki, przez zagłębienie uprawy lub wreszcie przez wywracanie ziemi do głębokości podwójnéj uprawianego obłogu przez tak zwane rejolowanie; że gospodarz nie potrzebuje się zajmować dowożeniem mineralnych pierwiastków i t. d.

Obydwa stronnictwa walczyły dosyć zacięcie i upornie przez lat kilkanaście, zanim się znaleźli badacze bezstronni, którzy, przeprowadziwszy naukowe doświadczenia, zaczęli około roku 1856 rozjaśniać horyzont prawdy, dowodząc umiejętnie, że prawda leży pomiędzy temi stronnictwami, o czém jeszcze w roku 1863 nie wiedzieli niektórzy profesorowie rólnictwa, paląc na polu padliny zwierzęce w celu użyznienia ziemi pozostałym popiołem zgodnie z myślą Dr. Liebiga, rzuconą nawiasowo w Listach chemicznych, ogłoszonych przed 20 przeszło laty. Owocem tych żywych i dziś jeszcze niezupełnie ukończonych zapasów zyskało rólnictwo nie tylko dokładniejsze wyjaśnienie istoty pokarmów roślinnych i tychże wyrabiania się, tudzież znajomość natury żywienia się roślin, ale cała ta nadzwyczaj ważna strona rólnictwa wprowadzoną została na drogę naukowego postępu, dziś wszędzie przez ścisłe dochodzenie i ostrą krytykę nawet przez samego Liebiga wspieranego na polu praktycznem, mogącém jedynie dopomódz umiejętności do wyrobienia rzeczywistéj teoryi.

Aczkolwiek idea rzekomo mineralna, podniesiona przez Dr. Liebiga, nie utrzymała się w pierwotnéj ogólności pod względem użyznienia ziemi i okazała się jednostronną, o ile pod względem tego użyznienia odmawiała wszelkie znaczenie nawozom organicznym, a mianowicie węglanom i azotowi;

podniosła ona jednak nadzwyczajnie wiedzę rólniczą, bo ją obznajomiła z czynnikami użyznienia dawniéj zbyt mało cenionemi, choć rozstrzygająco na roślenie wpływającemi, a ograniczyła na stanowisku naturalném pseudo-teoryą humusową wymagającą przesadnéj znowu wiary dla wszechwładztwa azotu i węglanu.

Zdobycze Dr. Liebiga i jego przeciwników, zyskane na polu żywienia się roślin i użyznienia ziemi, przerzuciły wiedzę rólniczą, pierwéj po większéj części tylko zmysłową, empiryczną, na stanowisko przeważnie rozumowe, odnoszące się już po większéj części do praw niemylnych, do przyczyn przez te prawa wyrażonych a wyjaśniających potrzeby, które pierwéj nie wchodziły w rachunek gospodarski, chociaż były warunkami, których niedostatek stał się przyczyną zubożenia i wyjałowienia ziemi, rozpowszechnionego u nas w krajach najżyzniejszych nawet na Rusi, błogosławionéj niegdyś z urodzajów. Wszakże tam nie są rzadkiemi łany, których ziemia wydaje wątłą bardzo słomę, łatwo się pokładającą; a nawozy stajenne złe to tylko pogarszają, bo podnoszą bujność węglowego wątłego roślenia, które tém łatwiéj niszczeje. Dzieje się to jedynie zapewne z przyczyny, że w gruncie nie ma pod dostatkiem soli ługowych, któreby rozpuściły kwas krzemionowy i utworzyły związki krzemionowe. Gdzie niektóre znowu grunta bogate w próchnicę i kwas krzemionowy żywią roślinność bardzo bujną, wydającą bardzo dużo badylastéj słomy, lecz mało i to po części nikłego ziarna. Dochodząc tego zjawiska przyczyny, okazałby się niezawodnie brak fosforanu, niezbędnego dla wypłodu ziarna. Inne znowu łany jeszcze ogólniéj się zużyły, zwłaszcza że już nie mają dostatecznego zasobu próchnicy i wolnego azotu. Przy dodawanéj pomocy w stajennych nawozach, wydają jednak tylko niskie plony, a często dużo nikłego ziarna, bo ten nawóz bywa zwykle źle przyrządzany lub błędnie użyty. W ogóle wszystkie ziemie już się bardzo wycieńczyły w najżyzniejszych naszych krajach, co przecie najjaśniéj udowadnia krajowe przecięcie plonów, wynoszące w ugórowéj uprawie zaledwie cztery korcy z morgu.

Zubożenie gruntów postępuje zresztą dosyć raźnie, tém raźniéj, o ile ziemia, z natury swojéj mniéj zawodna, dostarcza plony obfite, które wyczerpują zasób jéj sił bez stósownego ich wynagrodzenia. Łatwo téż na Rusi zdybać się z gospodarzem, który utyskuje, że nie zbiera dziś połowy tego plonu, co go dawniéj z tego samego łanu uzyskiwał dziad jego lub ojciec, a nawet niejeden już sam doświadczył niezmierną w tém różnicę od czasu, gdy rozpoczął zawód gospodarski. Gdzie jeszcze w końcu zeszłego stulecia uważano nawóz stajenny za tak zupełnie nieużyteczny, że, aby go bez zachodu uprzątnąć, zbudowano stajnie na przesklepionéj rzece, w którą gnoje i barłogi wrzucano przez otwory, tam już w początkach bieżącego stulecia zarzucono to historyczne naśladownictwo czynów Herkulesowych u króla Augiasa i zaczęto skrzętnie zbierać odchody zwierzęce, aby niemi zasilić ziemię, wymagającą coraz więcéj téj pomocy. Znawożenie wykonywane względnie tylko powstrzymywało upadek urodzajów, bo nie dostarczało stósownego wynagrodzenia, zwłaszcza że nie było nawet miary dla jego oznaczenia. Nie domyślając złego właściwéj przyczyny, upatrywano ją to w zmianach klimatycznych ku upadkowi i zniszczeniu chylącego się świata; to w niełasce zagniewanego nieba, która odjęła ziemi dawniejszą siłę rodzajną, wywiezioną tym czasem niegdyś jako łaskę bożą do Gdańska lub Odessy. Ziemia całych krajów chyli się u nas ku martwocie i doczekałaby się niezawodnie w końcu wyjałowienia takiego, jakie panuje w znacznéj części Sycylii, gdyby dochodzenia na polu umiejętności nie były wykryły w życiu przyrody te odwieczne prawa, przez które wyjaśniła się przyczyna upadku urodzajów, doświadczanego dotychczas w najżyzniejszych z natury krajach. Wykryto albowiem niedostateczności w chemicznym składzie ziemi, które przy najkorzystniejszych stósunkach fizycznego jéj składu równie przyjaznych stósunkach powietrza czynią ziemię mniéj żyzną lub nawet nieurodzajną. A przez to wykrycie zostało rólnictwo wprowadzoném na drogę postępu, który coraz więcéj rozprzestrzenia podstawę dla życia ludzkiego.

Statyka rólnicza.

Po wykryciu praw, odnoszących się do pierwiastków roślinnych, nasunęło się pytanie, w jakiéj ilości powinny się one znajdować w składzie ziemi, aby od niéj można uzyskać plon zadowalniający. Rozwiązanie tego zagadnienia podjął równie najpierwéj Dr. Liebig, gdy podniósł w obec świata z całą energią ducha znaczenie nowo dostrzeżonéj ogólniejszéj prawdy i wypowiedział, że roztoczony w gruncie zasób pierwiastków pożywnych byłby dostatecznym do wypłodu, jeżeliby wynosił 100 razy tyle, ile ich się zawierać może w zamierzonym plonie pszenicy, żyta lub owsa. Oznaczając daléj zmniejszenie się tego zasobu w skutek wydanych plonów podług zużycia się pierwiastków na ich wypłód, tudzież oznaczając stopień wyczerpania sił gruntu, który nie może już wydać zadowalniających plonów, poddał niejako pierwsze zasady do statyki rólniczéj, czyli do wiedzy, obejmującéj prawa, odnoszące się do zachowania równowagi pomiędzy zaborem sił ziemnych przez uzyskane plony, a zwrotem ich przez nawozy. Wszyscy jego poprzednicy na tém polu czynili tylko domysłowe wnioski, nie zasługujące na znaczenie zasady. Szanowny badacz wnosił w pierwszych czasach zyskanego objawienia o znaczeniu pierwiastków mineralnych, że podług zawartości tych pierwiastków, znajdowanéj w składzie popiołu szczególnych roślin, można ściśle oznaczyć wysokość zasobu szczególnych pierwiastków, jaki się ma znajdować w ziemi, aby uzyskać wysokość plonu zamierzoną podług natury gruntu. Oceniając tę naturę gruntu znowu podług czynionych doświadczeń, wypadło przyjąć za normalne prawa, że każda ziemia zatrzymuje w obłogu najcenniejsze pierwiastki dla roślin pożywne za pomocą władz fizykalnych przyciągania ich, chłonięcia i zgęszczania w swoich porach; że zawartość pierwiatków pożywnych znajdować się może w każdym rodzaju ziemi w takiéj wysokości jako jéj normalny zasób, w jakiéj zostanie zatrzymaną w jéj składzie przez dzielność powyższych władz, co tworzy stopień jéj normalnego nasycenia; że każdy rodzaj ziemi posiada powyższe własności w odmiennym stopniu, to téż każdy rodaj a nawet

każdy gatunek rodzajowy ziemi zatrzyma odmienną ilość pierwiastków dla swojego nasycenia, a tém samém posiadać będzie odmienny zasób sił rodzajnych i odmienną wysokość normalnéj żyzności. A ponieważ pomiędzy przewagą szczególnych pierwiastków w składzie ziemi a ich przewagą w składzie roślin zachodzi pewna odpowiedność, to naturalnym był wniosek; że grunta odszczególniające się przewagą szczególnych pierwiastków, są stósowniejszemi dla roślin, które zawierają najwięcéj tych pierwiastków w swoim składzie, a tém samém zużywają najwięcéj z nich dla swojego pożywienia, co spowodowało do odróżniania roślin krzemionowych, wapiennych, potażowych, ocenianych podług przewagi szczególnych pierwiastków w składzie popiołów pochodzących ze słomy, łętów lub głąbiów. Rozbiory chemiczne składu popiołów roślinnych i ziemi uważano za główną i niemylną podstawę statyki rólniczéj, a na niéj oparte obliczenia miały ochronić gospodarzy od wszelkich błędów i zawodów.

Niebawem jednak okazały się względnemi wszelkie obliczenia, na téj podstawie oparte, gdyż doświadczenie udowodniło najpierwéj; że karm organiczna dostarczana przez atmosferę nie wystarcza dla żywienia roślin, ale się musi znajdować równie i w ziemi w ilości nawet w stósunku do szczególnych roślin poniekąd przeważającéj; że wszystkie pierwiastki mineralne i organiczne, tworzące pokarm roślinny, są sobie co do wartości agronomicznéj zupełnie równe, a niedostatek lub brak któregokolwiek z nich sprawia zarówno częściowy lub zupełny nieurodzaj w ziemiopłodach przy najlepszych stósunkach fizycznych ziemi a fizykalnych atmosfery; [5])

---

[5]) Wpływ szczególnych pierwiastków na roślenie.

Bardzo interesowne wypadki z czynionych pod tym względem doświadczeń ogłosił książę Salm-Horstmann w dzienniku dla praktycznéj chemii (Journal für die praktische Chemie) Tom 46 ka. 196 w artykule „O potrzebnych składowych częściach popielnych roślin“. Wspomniony

że pierwiastków tych zasób czyli kapitał nawozowy tworzy tylko ta ich zawartość, znajdująca się w ziemi, która jest w stanie rozpuszczalnym, lub téż dająca się łatwo przeisto-

---

badacz utworzył najpierwéj dla swoich doświadczeń fizyczną ziemną podstawę z węgla cukrowego, co usunęło wszelkie możebne wpływy na karm dla roślin przyrządzoną. Do téj podstawy dodawał pierwiastki mineralne to pojedynczo, to w mięszaninie odpowiedniéj rozbiorom; a wszystkie te ziemne preparata znowu tem poróżnił, że jedne pozostawił bez związków azotowych, a do drugich znowu je dodawał. W tak przyrządzonych stucznych ziemiach zasiewał owies. Szereg uzyskanych i przez księcia ogłoszonych wypadków zawiera nadzwyczaj interesowne szczegóły. Tak n. p.: w czystym węglu, zwilżanym tylko destylowaną wodą, rosnąca roślinka była kształtną, ale mizerną, bladożółtawą; traciła listki starsze, skoro się nowe rozwijać poczęły; nie kwitła i wyrosła tylko 4½ cala; waga wysuszonéj wynosiła 0.05 grama. Rosnąca znowu w ziemi z dodanym jedynie w stósownéj ilości węglanem amoniaku, rozwinęła się potwornie, miała długie jasno-zielone liście, kwitła, wyrosła do 7½ cala a wysuszona ważyła równie tylko po 0.05 grama. W obydwóch tych ziemiach żywiła roślinę tylko sama zawartość nasienia tak długo, aż się nie zużył materyał na ukształcenie organizmu. W któréj ziemi były roztoczone wszystkie pierwiastki popielne w stósunku odpowiednim składowi téj rośliny (10 gram. węgla cukrowego 0.075 gr. krzemionu, 0.03 potażu, 0.05 węglanu wapna, 0.04 fosforanu wapna, 0.03 gipsu, 0.02 węglanu magnezyi, 0.02 manganezu żelaza) bez dodanych związków azotowych, urosła roślina w kłos 11 cali długi, z krótkiemi ciemno-zielonemi liściami, kwitła, ale nie wydała nasienia, a wysuszona ważyła 0.1 grama. W ziemi powyższego składu przy dodaniu soli azatowych (0.03 saletrzanu amoniaku i 0.03 saletrzanu wapna) uzyskano roślinę 25 cali wysoką, która kwitła i wydała 5 ziarnek, wysuszona ważyła 0.37 gram; była jednak nikłą a liście jéj miały kolor żółto-zielonkowaty, co pochodziło z nienaturalnego składu ziemi. Gdzie w składzie ziemi opuszczono żelazo, otrzymano rośliny słabe, nieforemne. W którym składzie opuszczono manganez, wydała ziemia dorodną roślinę, ale bez kwiatu, a w liściach były rdzawe suche plamy. Bez soli ługowych przyrządzona ziemia wydała rośliny, które wyrosły tylko 3 cale. W ziemi nie mającéj krzemionu urosła roślinka drobna, czołgająca się po ziemi, bo się nie mogła utrzymać, nie mając krzemionowéj kości i t. p. Dochodzenia tego rodzaju wielokrotnie powtarzane, wydałyby zapewne wypadki, których zestawienie doprowadziłoby do wykrycia praw pod względem normalnego żywienia roślin. Że zresztą pokarm organiczny

czyć w stan rozpuszczalny, wszelka zaś zawartość tych pierwiastków w składzie ziemi, zostojąca w stanie martwym, nie należy do zasobu sił rodzajnych; [6]) że skład roślin nie oznacza potrzebę pierwiastków dla żywienia się roślin, ale że rośliny nieporównanie więcéj tych pierwiastków zużywają na swoje wyżywienie przez czas wzrostu; że uzupełnienie tego zasobu przez stósowne nawozy nie może się odnosić znowu do saméj potrzeby żywienia się szczególnych roślin, ale przy oznaczeniu tego uzupełnienia muszą być uwzględnionemi rozliczne prawa, wpływające na urobienie się w ziemi pokarmów roślinnych, tudzież na tychże

---

samego powietrza nic wystarcza dla żywienia roślin, okazuje to już po części ilość tych pierwiastków potrzebna do żywienia roślin. Podług dochodzenia p. Barral całoroczny deszcz zwraca ziemi 31 kilogram. saletrorodu na przestrzeni hektara, co na morgu uczyni około 44 funtów. A jeden dobry plon grochu, wynoszący z łętami 60 centnarów, zawiera około 200 funtów tego pierwiastku,

[6]) **Zawartości pierwiastków martwych w składzie ziemi.**

W każdéj prawie ziemi znajduje się zwykle bardzo wielki zasób pierwiastków chemicznych w stanie martwym. W dwónastocalowym obłogu 14 rodzajów ziemi znalazł Dr Liebig taki ich zasób, że na przestrzeń morgową przypadło 4,000 do 20,000 funtów azotu, 400 do 28,000 funtów fosforanu, 54,000—130,000 funtów alkaliów. (Przecięcie wynosiło 8900 funtów N. 9600 funtów Ph. 81000 Ca.). Z tego zasobu mała tylko cząstka zawierała się w stanie rozpuszczalnym. Przy najlepszéj kulturze wynosi ta część w solach ługowych $^1/_5$—$^1/_{10}$, w saletrorodzie $^1/_{20}$—$^1/_{30}$ a w kwasie fosforanowym tylko $^1/_{100}$. Nawet w najuboższych ziemiach znajdowano wielki zasób pierwiastków chemicznych. Ziemia wrzosowisk lüneburskich złożona z 3% gliny 94% piasku i 3% próchnicy, okazała jednak na przestrzeni morgowéj 6000 funt. azotu, 1200 funt. fosforanu, a 50000 funt. pierwiastków alkalicznych. Ziemia osławionéj Campiny w Belgii, złożona z 0.65% gliny, 94% piasku, a 4.6% próchnicy, zawiera na morgu około 4000 funt. azotu, 1100 funt. fosforanu i 24000 funt. potażu i sody. Kultura prowadzona za pomocą nawozów złożyła z tych pierwiastków tak znaczną ilość, że pomimo nadzwyczaj wadliwego składu téj ziemi, pozbawionego wszelkiéj spójności, gospodarze zbierają bardzo wysokie plony.

własności pod względem utrzymywania się ich w obłogu ziemi.

Ogólne uwagi o żywieniu się roślin.

Żywienie się roślin, osłonione do niedawna grubą tajemnicą wyjaśniło się bardzo znacznie pod wielu bardzo względami. Pominąwszy tajemnicę pierwotnego tworzenia, życie roślinne rozpoczyna się od kiełkowania nasienia czyli cząstek organicznych, poczynających tworzenie tkanki komórkowéj (cellulosae), w któréj się odbywa krążenie soków wnikających przez błonkę ścian komórkowych (Endosmose) i wydzielających się ze składu roślinnego jako odchody (ex osmose). Ruch soków endos i exosmatyczny dokonuje się pośrednio wpływu ciepła, światła (elektryczności), tudzież praw włoskowatości i ciężkości.

Wszelkie pokarmy dostarcza roślinom kwas węglowy, woda dostarczająca wodoród i kwasoród, amoniak żywiący azotem i związki mineralnych pierwiastków tworzące sole i kwasy. Roślenie jest ciągłym procesem żywienia się rośliny przyjmowaniem i przerabianiem soków i gazów. Do przyjmowania pokarmów służą roślinom głównie korzenie, a tylko w części liście. Wszystkie drobne włoskowate korzonki roślin są sączkami, które przyjmują pożywienie bądź pośrednio na ich końcu się znajdujących gąbczastych brodawek, podobnych do tych, które się znajdują w żołądkach zwierzęcych; bądź pośrednio opaski komórkowéj, ukrytéj po za spróchnionym końcem korzonków. Wszystko pożywienie mineralne i większą część organicznego przyjmują rośliny pośrednio korzeni; a pośrednio drobnych szczelin liściowych przyjmują rośliny tylko część potrzebnego węglanu i amoniaku, a to część tém większą, o ile mają większe i rozłożystsze oliścienie. Dla tego téż szerokolistne rośliny uważane są w płodozmianie jako oszczędzające lub nawet pomnażające siły ziemne, o ile pozostawiają w gruncie dla pognoju wielką masę korzeni lub zostają przyorane jako pognój zielony. Rośliny mało liścia posiadające, a mianowicie wszystkie rodzaje zboża,

otrzymują równie i karm organiczną głównie przez korzenie. Każdy rodzaj a nawet gatunek roślin ma zresztą odmienne, swojéj naturze odpowiednie gęściejsze lub rzadsze okorzenienie, które się w ziemi mniéj więcéj odmiennie rozrasta i zagłębia, nie aby szukało w ziemi za pożywieniem, ale w miarę jak pożywienie w gruncie się znajdujące przyciąga ku sobie szczególne korzonki. Ztąd pochodzi, że na gruntach napływowych, głęboko przepuszczalnych a tém samém suchych, słodkich i rozpuszczalną karmą roślinną głęboko przeniknionych; tudzież w grubych, pulchnych warstwach czarno-ziemi, bogatéj w roślinne pożywienie, zagłębiają się bardzo daleko korzenie tych samych roślin, które na ziemiach płytkich tylko w uprawianéj warstwie się rozrastają. W Szkocyi czynione pod tym względem dochodzenia, których wypadki umieszczano w muzeum Droumonda, wykrywały cienkie włoskowate korzenie pszenicy w głębokości pięciu stóp. Korzenie rzepiu, buraków, łubinu wrastają zwykle w rury drenowe, choćby założone w głębokości pięciu stóp. Nie ma w tém nic dziwnego, bo te rośliny zapuszczają korzenie nawet do głębokości 15 i 18 stóp, jeżeli tylko skład ziemi odpowiednie im zawiera pożywienie. Zakorzenienie tak głębokie, znajdowane tylko w ziemi przeniknionéj organicznemi pierwiastkami, okazuje dostatecznie, że jego rozrastanie się następuje w miarę znajdywanego po drodze pożywienia, a ustaje, gdy dojdzie do warstwy nieurodzajnéj, lub nawet gdy w ziemi jest przerwa w zasobie pożywienia odpowiednego roślinie. Ztąd wypada koniecznym wnioskiem, że jak największe zagłębienie uprawy gruntu tylko korzystném być może dla podniesienia doniosłości plonu; tudzież, że użyznienie ziemi przez pożywne pierwiastki powinno być w całéj warstwie urodzajnéj równo rozdzielone, roztoczone, niejako ziemię wszędzie przenikające.

Co do sposobu, jak się odbywa ostateczne urobienie się pokarmów roślinnych, nie ma jeszcze pewnika. Możnaby wnosić, że tak jak w żołądku szczególnych rodzai zwierząt znajduje się rodzajowy sok żołądkowy, który rozkładając i trawiąc pierwiastki pożywne dla rodzajowego organizmu, przeistacza

je na pokarm, odpowiedni znowu usposobieniu rodzajowych sączek; tak znowu każda roślina wydziela przez sączki swoich korzeni sok trawiący, który odpowiednie sobie pierwiastki zamienia ostatecznie w pokarm pożywny, wciągany przez sączki i asimilujący się z jéj organizmem. Lecz równie możnaby przypuścić, że wszelkie pożywienie roślinne musi się znajdować w ziemi nie tylko w stanie rozpuszczalnym, ale musi być już rozpuszczonym w ziemnéj higroskopowéj wilgoci; a sączki wybierają i wciągają tylko odpowiednią sobie karmę przez stósowne usposobienie błonek komórkowych. Zarówno jednakże, czyli to ostateczne urobienie się karmy roślinnéj dokonuje się pośrednio soków roślinnych lub tylko pośrednio saméj wody, ulega ono poprzednio rozlicznym przeistoczeniom i jest wypadkiem rozlicznych procesów chemicznych, dokonujących się pod wpływem powietrza, ciepła i wody.

Uwagi o urobieniu się pokarmów roślinnych i o potrzebie odnośnych pierwiastków.

Z tego, co w dotyczącym przypisku (5) przytoczono o naturze chemicznych pierwiastków, o tworzących się z nich solach i kwasach, tudzież o tworzeniu się związków ostatecznych, które jako azotki, węgliki, fosfaty, siarczyki, chlorki i krzemiony rozpuszczalne w wodzie stają się pokarmem roślinnym, okazuje się, że w ziemi istnący zapas pierwiastków, służy nie tylko jako materyał dla urabiających się pokarmów roślinnych, ale równie znaczna ich część zużywa się jako środek rozkładowy, pośredniczący tylko tworzeniu się związków lub też łączy się w związki nieużyteczne dla pożywienia roślin i musi być za stratę przyjęty w statyce rólniczéj. Dużo amoniaku przeistacza się w kwas saletrowy, najskuteczniejszy środek do wydzielenia fosforana ze związków z glinem i żelazikiem. Dużo kwasu węglowego zużywu się równie dla roztworzenia i rozpuszcznia wapna, magnezyi, potażu, sody; a potażu i sody dla rozkładu krzemionów i t. d. Tak znowu siarczan amoniaku, saletrzan sody i sól kuchenna, gdy się ściśle połączą z wapnem lub magnezyą, tracą zupełnie działal-

ność pożywną lub rozkładającą i zostają martwym materyałem. Równie dużo pierwiastków rozpuszczalnych zostają przez wodę wypłukane z obłogu i zagłębione w podłużu poniżéj warstwy rodzajnéj lub zupełnie wynoszone z obszaru. Dochodzenia pod tym względem czynione wykryły, że wprawdzie ziemia zatrzymuje w obłogu wszystek amoniak i fosforan, tudzież niemal wszystką sól ługową i krzemian; ale wiele innych pierwiastków wypłukuje i unosi wodę w znacznéj ilości, mianowicie dużo kwasu saletrzanego, siarczanego, węglanu wapna i magnezyi [7])

---

[7]) **Wypadki doświadczeń, dotyczące chłonności ziemi.**

Dochodzenia czynione pod tym względem przez Dr Zoellera w latach 1857 do 1859 doprowadziły do wypadków, które udowodniły, że grunta zatrzymują w obłogu najcenniejsze pierwiastki. Chłonność gruntu nie odnosi się jednak do kwasu siarczanego, saletrzanego i związków chlorkowych, które odpływają z wapnem i magnezyą. Dochodzenie czyniono za pomocą cedzideł dwunastucalowéj przestronności i głębokości, zwanych Lizymetrami, urządzonych w obłogu gruntów i napełnionych ziemią piasczystą, gliniastą i wapnistą. Drobiazgowość narządów nie dozwala wprawdzie przyjąć wypadki za podstawę dla statyki gruntów przepuszczalnych, których drugo i trzecio-stopowa warstwa dwunastocalowa należy równie do warstwy żywiącéj uprawiane rośliny, jednakże są one bardzo pouczającemi. W wodzie atmosferycznéj przecedzanéj przez te cedzidła w peryodzie letnim sześciu miesięcy nie znaleziono tyle amoniaku, aby oznaczyć jego jakość, a kwasu fosforanowego znaleziono w wodzie z cedzidła piasczystego tylko w takiéj ilości, że na przestrzeni całego morga przy odpływie półmiliona garnców wody, strata obłogu mogłaby wynosić 0.95 funta. Soli alkalicznych strata przy odpływie 300,000 garnców wody gruntu gliniastego wynosićby mogła około 6 funtów, z gruntu piasczystego 11 funtów a z gruntu wapiennego 31 funt. Inaczéj się rzecz miała z kwasem siarczanym lub saletrzanym osobliwie w tych cedzidłach, których ziemie zaprawione siarczanem potażu, fosforytem roztworzonym za pomocą kwasu siarczanego, saletrą chilijską lub saletrzanem potażu. Woda wyniosła z ziemi wszelki kwas saletrzany i siarczany, tudzież wapno i chlor w ilości, któraby na morgu wynosić mogła 230 do 950 funtów kwasu saletrzanego, 35 do 1400 funtów kwasu siarczanego, 250 do 1200 funtów

Oznaczenie kapitału nawozowo-gruntowego.

Zgodnie z tém, co przytaczano o różnicy pierwiastków zostających w stanie rozpuszczalnym a martwym, oznaczenie zasobu sił gruntowych, tworzących kapitał gruntowo-nawozowy, który się powinien znajdować w ziemi, aby mogła wydać plon zadowalniający, nie może się odnosić jedynie do rozbiorów chemicznych, wykonywanych za pomocą kwasów roztwarzających, a wykazujących cały zasób pierwiastków chemicznych w ziemi się znajdujących, bez względu na ich martwotę i rozpuszczalność; ale się musi odnosić przeważnie do pierwiastków rozpuszczalnych. Zasób tych pierwiastków nie może przewyższać chłonności gruntu, a może wynosić przy dostatku zasobu martwego tylko 5 do 6 razy tyle, co wymaga wypłód zadowalniającego plonu [8]).

---

wapna, 30 do 80 funtów chlorków. W peryodzie zimowym woda wyniosła nieporównanie mniéj pierwiastków, bo cała ich zawartość w 300,000 garncach wody mogłaby wynosić 18 funtów kwasu siarczanego, 4 do 5 funtów kwasu saletrzanego; co udowadnia wpływ przeważający ciepła na rozkład pierwiastków. Rozbiory wody drenowéj wykazują w ogólności nieporównanie mniéj straty, a to zapewne z przyczyny, że grubość warstwy naddrenowéj tworzy cedzidło nieporównanie głębsze i gęściejsce.

[8]) Dla wyjaśnienia powyższego stósunku niech posłuży następujący przykład. Plon jęczmienia wynoszący na morgu 40 centn. ziarna i 75 centnarów słomy zawiera w składzie swoim około 4900 funtów węglanu, $49._{47}$ funtów saletrorodu, $36._{10}$ funt. fosforanu; $7._{21}$ funt kwasu siarczanego, $31._{80}$ funt. potażu i sody, $53._{6}$ funt. wapna i magnezyi; $13._{77}$ żelaza; $4._{00}$ funt. kwasu chlorowego, $281._{34}$ funt. krzemionu. Zgodnie z zasadą Dr Liebiga powinnoby się 100 razy tyle tych pierwiastków znajdować w ziemi jako kapitał gruntowy, aby otrzymać plon powyżéj oznaczony. Kapitał przyjęty w stósownéj wysokości, roztoczony w obłogu dwunastucalowéj grubości ziemi, któréj waga gatunkowa wynosi 2.40 a zatém w obłogu ważącym 8,640,000 funt. wynosiłby na każde 100 części ziemi 5.76% węglanu, 0.0576 saletrorodu, 0.0367% potażu i sody, 0.0620% wapna i magnezyi. 0.0158% żelaza, 0.0421% fosforanu, 0.0083% kwasu siarczanego, 0.3261 kwasu krzemionowego, 0.0050 chlorku.

Na stacyi komitetu centralnego towarzystwa gospodarskiego w Bawaryi wykonano rozbiory trzech gatunków gruntu, z których każdy zawierał w 100 częściach:

Niedostatek lub brak zupełny któregokolwiek pierwiastku pożywnego w ilości odpowiedniéj statyce gruntowéj tworzy niedostateczności chemiczne; tak jak przewaga szczególnych pierwiastków może tworzyć znowu przeszkody, równie zgubne dla plonu i czyniące grunt czasami nieprzydatnym do uprawy. Przewaga niedokwasu żelaza, gdy przenosi 10%, czyni grunt nieprzydatnym do normalnego wypłodu roślin gospodarskich. Równy wpływ wywiera przewyżka manganezu nad 1%, węglanu wapna nad 90%, magnezyi nad 30%, potażu więcéj jak 1.3%, sody więcéj jak 1%, siarki więcéj jak 2.3%, fosforanu nad 2%, chloru nad 1. 5%, węglanu więcéj jak 60%, amoniaku więcéj jak 1.7%, azotu nad 2. 5%, glinu więcéj nad 36%, krzemionu nad 45%.

Odchody roślinne.

Równie do przeszkód roślenia potrzeba policzyć odchody roślinne, które nie dozwalają częstego powtarzania się roślin

	I.	II.	III.
Saletrorodu	0.195	0.120	0.225
Organicznych części . . .	4.618	6.078	4.889
Potażu i sody	0.495	0.610	1.453
Węglanu wapna i magnezyi	1.552	1.972	0.756
Niedokwasu żelaza . . .	5.782	4.482	6.934
Podkasu manganezu	0.004	ślad	0.756
Kwasu fosforowego . . .	0.204	0.080	0.296
Fosforanu magnezyi . . .	1.602	1.482	0.268
Kwasu siarczanego . . .	0.031	0.020	0.040
Kwasu krzemionowego . .	0.674	0.578	0.596
Glina	3.790	3.498	3.428
Glinu i piasku	76.140	76.160	77.450.

Ziemie powyższe mają kapitał gruntowy pierwiastków chemicznych nie tylko odpowiedni potrzebie wysokiego plonu, ale nawet po większéj części wielokrotnie większy, bo saletrorodu $3^1/_2$ fosforanu 4, a soli ługowych 13 razy więcéj; a przecie ziemie te wydają bardzo niskie plony, jeżeli nie są znawożone. Umierzwione zwyczajnie wydają przy plonie normalnym 15 centnarów jęczmienia browarowego z morgi bawarskiéj, co przeniesione na nasz mórg, czyni 30 centnarów, a zatém prawie 40 szefli;

tego samego rodzaju i czynią koniecznym płodozmian. PP. De Condolle i Macaire-Princep dostrzegli, że każda roślina przyjmuje dużo materyałów, dla niéj niestrawnych, które jako roślinne odchody wracają do ziemi i są niepożywnym pokarmem dla tego rodzaju roślin. Gdy się tych odchodów uzbiera, ziemia przestaje rodzić tę roślinę; ale za to może żywić dostatnio inną, dla któréj te odchody są zdrowym pokarmem; po zużyciu ich grunt staje się znowu urodzajnym dla poprzedniéj rośliny. Stósunek ten odchodów do roślenia sprawia, że gdy jedne rośliny, rosnące obok siebie, wzajemnie się w rośleniu wspierają, inne sobie znowu wzajemnie przeszkadzają.

Główne środki użyznienia ziemi.

Niedostateczności i przeszkody fizyczne i chemiczne, znajdujące się w składzie ziemi a tworzące główną przyczynę niepowodzenia doznawanego przez gospodarzy w rólnictwie, nie są jednak dzisiaj już złem powszechnie nieuniknionem, któreby się nie dało uchylić i uciskało powodzenie w sposób przeznaczenia lub kapryśnéj łaski. Przeciwnie postęp wiedzy gospodarskiéj wykrył znaczenie i naturę tego złego i nagromadził zapas środków, które to złe po większéj części usuwają i ochraniają rólnika od owych klęsk, jakie dawniéj koniecznie ponosić musiał. Rozum postępowo-gospodarski uchyla w znacznéj części niestałość łaski matki przyrody i zmusza ją do nieporównanie trwalszych względów, przez użycie środków wykrytych w jéj własnym łonie, które działając mechanicznie, fizykalnie lub chemicznie prawie z niemylną koniecznością na rzecz podniesienia i utrzymania żyzności ziemi, nie są zresztą nowym zupełnie wynalazkiem tegoczesnéj mozoły

---

i na morgu pruskim $18._{32}$ szefl. Dowodzi to jedynie, że powyżéj wykazany kapitał zasobowy znajduje się prawie całkowicie w stanie martwym, kiedy stósunkowo drobny dodatek rozpuszczalnych pierwiastków sprawia w plonie tak bardzo wielką różnicę.

ludzkiego ducha. Były one od wieków znanemi w gospodarstwie rólniczém; lecz w pojmowaniu ich natury i znaczenia, tudzież w przyrządzeniu i zastósowaniu ich użyteczności zaszła tegocześnie ogromna różnica z przyczyny ogólnego stanowiska postępu. Dzielność umysłowo-rozumowa wnikająca w istotę przedmiotów, śledząca wszelkie téj istoty dotyczące prawa, rozpoznająca rozłogę ich doniosłości, tudzież warunki ich użyteczności i niemylnéj skuteczności, cechuje dzisiejszą wiedzę gospodarską; a z téj przyczyny środki, które przez wiele wieków przynosiły względny tylko pożytek i często bardzo zawodziły nadzieje gospodarza, lub których zastósowanie było bardzo ograniczone przez rozmaite przeszkody, stały się dziś nieledwie powszechnie użytecznemi ogólnemi dźwigniami gospodarstwa wiejskiego, przynoszącemi jego niemocy główną pomoc przez powszechne udoskonalenie rólnictwa.

Dźwigniami tak doniosłemi są dzisiaj znawożenie, nawodnienie i drenowanie. Trójca ta rólniczéj wiary jest zarazem podstawą rólniczéj wiedzy, zabezpieczeniem rólniczego powodzenia i warunkiem rólniczéj wzorowości. Znawożenie, zastósowane do potrzeby danego gruntu i zużyte dla jego możebnie najwyższego użyznienia, stanowi dziś główne zadanie zawodu rólniczo-gospodarskiego, dla którego wdzięczny tylko warsztat przyrządzają drenowanie i nawodnienie, a obrobienie stósowne uzupełnia tego warsztatu czasową użyteczność.

Znawożenie ziemi.

Zdrowe umieszczenie i dostatek zdrowego pożywienia są tak dobrze warunkami dla dorodnego i plennego życia roślin, jak niemi są dla życia zwierzęcego i ludzkiego. Brak świeżego powietrza, dostatecznego ciepła, światła i swobodnego ruchu, tudzież niedostatek i zła jakość pożywienia wpływają zarówno szkodliwie tak na rozwój i powodzenie zwierząt jako też i roślin, a skutkiem tych niestósowności jest zarówno niedorodne wątłe ukształcenie, a często przedwczesne niszczenie. Rólnik musi się też najpierwéj starać, aby dla roślin, mających się uprawiać, urządził w ziemi zdrowe i wygodne pomieszkanie, a zarazem uposażył ją w dostatni zasób karmy, odpowiadającéj ich naturze.

Pomiędzy środkami, które dziś ze względu na urządzenie takiéj podstawy dla życia roślinnego musimy uważać za najistotniejsze, najdonioślejsze i najogólniejsze, pierwsze miejsce zajmuje dodawanie materyałów do ziemi, któreby uzupełniały w jéj składzie istniejące niedostateczności fizyczne lub chemiczne, tworzące przyczynę jéj nieurodzajności. Że to dodawanie materyałów w ilości skutecznéj dzieje się zwykle przez

ich zawożenie; to też ten sposób uprawy zowie się zwykle znawożeniem, a materyały używane zowiemy nawozami. Za pomocą znawożenia można ziemię udoskonalić fizycznie, czyniąc ją to związlejszą, to rzadszą i szypszą, a w skutek tego skłonniejszą do wciągania ciepła i powietrza, dogodniejszą dla rozrostu korzeni i tychże umieszczenia, co ją czyni zdrowszém i swobodniejszém pomieszkaniem dla uprawianych roślin. Zaopatrując znowu ziemię w materyały, które w niéj uzupełniają siły żywotne, nadaje jéj znawożenie wyższą dzielność urodzajną przez ulepszenie chemiczne jéj składu. Bez téj pomocy ze strony sztuki, już prawie w żadnym kraju Europy nie wystarcza naturalna siła ziemi do wypłodu dostatniego na dosytne wyżywienie ludności; a ziemia ta mogłaby wyżywić wielokrotnie większą, jeżeliby tylko została w swéj jakości ulepszoną za pomocą środków, znanych obecnie w postępowém rólnictwie. Powtarzające się coraz częściéj nieurodzaje w południowo-wschodnich krajach Europy są tylko skutkiem wysilenia ziemi, dochodzącego już do zupełnego zniszczenia jéj dotychczasowéj samorodności, wyzyskiwanéj przez nieprzeliczone wieki w naiwnie naturalnéj gospodarce. Ubytek téj samorodności lub jéj brak z natury istniejący w ziemi, doprowadził człowieka w innych krajach już od niepamiętanych czasów do poznania użyteczności pognojów. Stało się to zapewne przypadkowo przez zauważanie tych sktutków, jakie odchody zwierzęce sprawiały, wpływając na roślenie trawy, a roztropność zaczęła używać téj pomocy zapewne najpierw przez koszarowanie, to jest: przez zatrzymywanie zwierząt przez noc na polu w miejscu okoloném poręczami, wiciami lub kołami, a zwaném koszarą. Koszarowanie jest zapewne najdawniejszym sposobem użyznienia ziemi przez odchody zwierząt, wprowadzonym w rólnictwie pasterskich budów.

Że pierwotnie używano tylko gnojów zwierzęcych za nawóz, domyślać się tego musimy przez wzgląd na ogólne prawa postępu. Wieki zapewne minęły, zanim wykryto

skuteczność użyzniającą innych materyałów a mianowicie mineralnych: co się jednak stało równie już w odległéj przeszłości. Rzymianie albowiem bardzo już trafnie oceniali nie tylko użyzniającą wartość odchodów szczególnych rodzajów zwierząt, ale przyznawali już równie wysoką skuteczność użyciu popiołów głównie w celu ulepszenia łąk. — Chinczycy, zdobywszy dzisiejszy rozum jeszcze za czasów Konfucyusza przed 2500 laty, doszli od wieków nieprzeliczonych do wysokiego uzyznienia ziemi prawie wyłącznie przez użycie odchodów ludzkich, zielonych pognojów, popiołów i wapna. Równie bardzo wysoko postąpiły w sztuce użyznienia ziemi drogą samego doświadczenia mieszkańce wielu krajów zachodniéj Europy, a mianowicie w Anglii, w Belgii, w Holandyi, tudzież w niektórych okolicach Francyi i Niemiec. Sztuka użyznienia ziemi, oparta na doświadczeniu, nie miała jednak podstawy rozumowéj, odnoszącéj się do znajomości przyczyn, zawarunkowanych przez dotyczące prawa przyrodzone. Wszystko było tylko przypadkowo zdobytém i po większéj części przywiązaném do szczególnéj miejscowości. Dla tego téż przy zastósowaniu w innych okolicach okazało się często zawodném, jeżeli się znowu przypadkowo nie znalazły potrzebne, zwykle nieodróżniane warunki. Dopiero w skutek postępu nauk przyrodzonych a mianowicie chemii, gdy wiedza wnikła w tajemnicę życia przyrody o tyle, że człowiek poznał mniéj więcéj te prawa, które tworzą naturę życia roślinnego i zakreślają jego ogólne i szczególne potrzeby; gdy na mocy tych praw mógł już ocenić siłę rodzajną każdego gruntu, oznaczyć jego niedostateczności i uzupełnić je przez odpowiednie potrzebie środki, wtedy dopiero na podstawie téj wiedzy oparta sztuka użyznienia ziemi zaczęła opuszczać stanowisko zmysłowe, względne, przypadkowo do celu trafiające a przenosząc się na stanowisko rozumowe, do praw przyrodzonych odniesione, poczęła się przekształcać w technologią użyznienia ziemi, coraz praktyczniéj wyrokującą o przyczynach, środkach i odpowiednich skutkach.

Umiejętne użyznienie ziemi, aczkolwiek już wysoko rozwinięte w dziedzinie wiedzy naukowo-teoretycznéj, dosyć rzadko znalazło dotychczas pełne zastósowanie w praktycznem gospodarstwie. Ma to znowu bardzo naturalne przyczyny w stósunkach praktycznego gospodarstwa, któremu prawie jeszcze wszędzie, nie wyłączając Anglii i Belgii, przewodniczy przeważnie wiedza empiryczna, na doświadczeniu nieledwie sukcesyjnem oparta. Zachowawczość jest konieczną własnością znajomości rzeczy, pozyskanéj biernie drogą doświadczenia. Podstawą takiéj wiedzy jest wiara, — dowodem dzieje przeszłości, — a obrońcą przyzwyczajenie. Z przyczyny téj zrasta się téż wiedza empirycznie nabywana z usposobieniem człowieka, zatwierdza się w jego przekonaniu i przemienia się poniekąd w kształt jego ducha, podtrzymywany często przez upór, odnoszący się do uprzedzenia lenistwa lub próżności. Nader trudném jest, zmienić taką znajomość rzeczy przez rozumowanie. Ustępuje ona zwykle dopiero praktycznemu przykładowi i skłania się do naśladownictwa, przypadkowo znowu ją przekonującego, o ile się od razu powiodło. W razie niepowodzenia potępia się nowość i nowatorów bez dochodzenia przyczyny zawodu, które zwykle znajdowały się w nieuwzględnionych niezbędnych a nie pojmowanych warunkach.

Szczególne zasady i sposoby umiejętnego użyznienia ziemi znalazły równie i u nas tu i owdzie wyjątkowe zastósowanie, lecz znowu po większéj części empiryczne tylko, naśladownicze, bez uwzględnienia warunków zapewniających powodzenie. Dowodem takiego naśladownictwa są właśnie owe tak częste zawody, których się doznaje w skutek wprowadzenia ulepszeń lub nowości, gdzieindziéj w praktyce doświadczonych i wielkie korzyści przynoszących. Jest nim wreszcie owe prawie powszechne marnowanie pod ręką posiadanych materyałów nawozowych, bądź przez niestósowne ich przyrządzanie i użycie, bądź przez zupełne ich zaniedbywanie.

Gdyby te bez pożytku przepadające u nas materyały zostały spożytkowane w rólnictwie zgodnie z ich użytecznością, wystarczałyby nie tylko na wynagrodzenie ziemi tych sił, które jéj zabrano przez wymuszone na niéj wypłody, ale i na jéj wysokie agronomiczne ulepszenie, któreby umożebniło korzystne użycie nawozów kosztownych, sprowadzanych często z drugiéj półkuli świata.

Do znawożenia chemicznego, uzupełniającego siły ziemi, przybyło w nowszych czasach znawożenie fizyczne czyli oziemlenie, podejmowane w celu ulepszenia składu ziemi. W dawniejszéj gospodarce nie myślano prawie o tém ulepszeniu, a to głównie z przyczyny, że niewiele uwzględniano fizyczne własności ziemi i stósunek ich do roślenia. Dopiero gdy rozpoznano ten stósunek, a zarazem gdy się znacznie podniosła wartość ziemi, rozpoczęto odszukiwać środki i sposoby, któreby umożebniły ulepszenie ziemi, nieurodzajnéj z przyczyny wad fizycznego składu. Odnośna praca wprost do celu zmierzająca musi być jednak bardzo oględnie podejmowaną, jeżeli nie ma narazić na wielkie straty; bo łatwo wypaść może, że ulepszenie więcéjby nieporównanie kosztowało, niż wynosi wartość zdobyta dla ziemi za jego pomocą. Gdzie jednak stósunki dozwalają, aby zostało wprowadzone fizyczne ulepszenie gruntu w sposób korzystny dla ekonomii, to powinno ono poprzedzać wszelkie inne jego ulepszenia, ponieważ dostarcza podstawę więcéj zabezpieczającą ich skuteczność.

Nawożenie fizyczne czyli oziemlenie.

Udoskonalenie fizycznego składu ziemi na tém się zasadza, aby pomiędzy równiankami pierwiastków fizycznych wprowadzoną została jak największa równowaga w celu nadania fizycznym własnościom gruntu takiego stósunku, któryby go uczynił agronomicznie najdogodniejszym, a ekonomicznie najkorzystniejszym mieszkaniem dla uprawianych zie-

miopłodów. Téj potrzebie nie odpowiada żaden grunt, w którym się znajduje jednostronna, bardzo znaczna przewaga któregokolwiek ze wskazanych fizycznych pierwiastków.

Oziemlenie piasków.

Przewaga zbytnia piasku czyni grunt zbyt rzadkim, sypkim, prędko i mocno się ogrzewającym; ale téż równie prędko cieplik wypromieniającym, wilgoć prędko utracającym, wodę atmosferyczną słabo przyciągającym, dla wiatrów nader wnikliwym — a nawet ruchliwym. Grunt piaszczysty niedostarcza dla korzeni roślinnych dobrego i trwałego okrycia, a z przyczyny téj, rośliny daleko łatwiéj wymarzają podczas suchych mrozów, lub wysychają podczas letnich skwarów. Równie niszczeją rośliny na gruntach piaszczystych daleko łatwiéj z braku potrzebnéj wilgoci, — a posuchy przypadające przed żniwami sprawiają dosyć często na tych gruntach dojrzewanie zboża o pustych kłosach lub nikłém ziarnie. W miarę przewagi piasku utraca grunt równie zbyt prędko pierwiastki pożywne dla roślin, z których organiczne ulatniają się wraz z parą wodną lub z cieplikiem łatwo wypromienionym, a mineralne toną w podłożu, unoszone przez wodę atmosferyczną. Dla tego téż utrzymanie gruntów piaszczystych w sile urodzajnéj wymaga najwięcéj nawozów, — a obłog najsilniéj użyzniony prędko jałowieje.

Wadliwość fizyczną piaskowych gruntów można trwale usunąć jedynie przez dodanie gliny, któréj wpływ mechaniczny polega na ograniczeniu ruchliwości piasku i nadaniu ziemi większéj spojności, a w miarę zaprowadzonéj równowagi usunie ona wszelkie powyżéj przytoczone wady. Nawożenie gliny dla poprawy piaszczystych gruntów wykonane na osi rzadko jednak odpowie rachunkowi ekonomicznemu, już to z przyczyny braku potrzebnych materyałów w stósownéj bliskości; już to z przyczyny wysokich kosztów. Wszak jeden odsetek obłogu dwunastocalowego na przestrzeni morga wynosi 576 stóp

sześciennych ziemi, ważących w glinie około 1400 centnarów, — a tu dla wyrównania pierwiastków w ziemi piaszczystéj do względnéj równowagi może być potrzebną dowózka wynosząca 25 — 40%. — co trudno pogodzić z rachunkiem ekonomicznym. Donośne ulepszenie gruntów piaszczystych za pomocą gliny umożebniają jedynie szczególnie przyjazne stósunki. Jeżeli na przykład grunta położone nad potokiem płynącym z okolic gliniastych wyżéj położonych, mogą być jego wodami nawodnione, łatwo je poprawić za pomocą namulenia, Kopiąc w miejscach nad brzeznych i spławiając tyle gliny ile jéj potrzeba, aby wyrównać stósunek składowy w urodzajnéj warstwie i doprowadzić jéj fizyczne własności do normalnego stanu, ulepszy się grunt kosztem odpowiadającym zwykle ekonomii wymaganiom. W tak korzystném topograficzném położeniu, aby za pomocą namulenia można poprawić grunta piaszczyste, znajdują się u nas czasem całe okolice, mianowicie leżące nad rzekami spadającemi z gor karpackich; ale odnośne przedsiębierstwo mogą podejmować jedynie stowarzyszenia posiadaczy dotyczących piaszczystych obszarów przy pomocy rządów krajowych. Lecz i pojedyńczy właściciele mogą czasem korzystać z takiego położenia, używając do spławienia wody deszczowéj, jeżeli obszary piaszczyste są położone u podnoża wyżyn gliniastych, którychby użyć mogli dla pomienionego celu. — Czasem można użyć do oziemlenia gruntów piaszczystych gliny, znajdującéj się w bliskiém podziemiu, dozwalającém jéj wydobywanie na powierzchnią kosztem dla gospodarskiéj ekonomii zyskowném, osobliwie gdy się znajdzie marglowata glina, która pomięszana z piaskiem przy stósownych pognojach wyda najdoskonalszą ziemię, która żyznością odwdzięczy bardzo wysokie nakłady. Stósunki tak korzystne dla oziemlenia można często wykryć na naszych piaszczystych obszarach, mających w podłożu gliniaste lub nawet marglowe pokłady, osiadłe podczas tworzenia się pokładów ziemi napływowéj; a czasem znajdzie się w podłożu nawet grunt żyzny, który dopiero późniéj został zaniesiony piaskami w skutek wycięcia chroniących go borów,

których powtórne wprowadzenie może być nawet niezbędną koniecznością dla ulepszenia kultury.

Gdzie jest niemożebném przeprowadzenie doraźnego oziemlenia piasków za pomocą namulenia lub wydobycia gliny z podziemia, tam można często wprowadzić ulepszenie fizyczne w połączeniu z chemiczném, używając gliny na ściółkę stajenną dla oszczędzenia słomy i podniesienia wartości nawozów stajennych lub przez komposty ziemne, o czém obszerniéj pomówiemy w dotyczących ustępach. Zresztą chemiczne nawożenie, donoszące dużo materyałów węglowych, a mianowicie komposty torfowe i namułowe, tudzież zielone pognoje z łubinu żółtego — ulepszają równie grunt piaszczysty fizycznie, nadają mu dużo zwięzłości i chłonności w stósunku do atmosferycznych gazów. W ogóle środki ulepszenia piaszczystych obszarów są tak doniosłe, że nasze całe Mazowsze, dla którego ta kultura jest prawie powszechném zadaniem, mogłoby już pod tym względem bardzo korzystne robić postępy, gdyby tylko wiedza i chęci odpowiadały posiadanéj możności. — Trudniejszemi do ulepszenia od piasków są tak zwane popielice, które głównie przez dowóz glinkowatego bogatego margla i gliniasto-torfowych kompostów można doprowadzić do wyższéj kultury. —

Oziemlenie murszów i torfów.

Zupełnie powyższym równe środki dadzą się okolicznościowo zostósować dla ulepszenia murszowych lub torfowych obszarów, które zwykle są nawet wadliwszemi od gruntów piaskowych. Rzadkość murszowéj i torfowéj ziemi czyni grunt przy lada słocie grząskim, przepaścistym — z tą różnicą, że niektóre torfowe ziemie a mianowicie purchawki mało mają włoskowatości i wysychają bardzo prędko w obłogu, a roślinność niszczeje, gdy w bliskiém bardzo podłożu, czasem 8 — 12 calowém stoi poziom zbytecznéj wody. Inne znowu ziemie torfiaste a mianowicie murszowe posiadają zbyt dużo

włoskowatości, wynoszącéj czasem 6 stóp i więcéj — i są zwykle znowu zbyt mokremi. Zakorzenienie roślin na tych ziemiach, zwykle płytkie i źle okryte, narażoném jest na niszczące wpływy mrozu, — które równie gubią roślinność na wiosnę, bądź że wymrażają korzenie obnażone, które mróz wyciągnął z ziemi w ten sposób, że je przez odęcie lodowe podniósł wraz z ziemią do góry, — a gdy po roztopie zamrozi ziemia w około nich otęchła, pozostały w części na powierzchni; bądź że gwałtowe parowanie wody z gąbczastego obłogu sprawia na gruntach torfiastych mocne oziębienie powietrza i bardzo mroźne szrony. Zbytek wilgoci, wpływającéj na butwienie roślinnych pierwiastków, przeważających w składzie gruntów torfiastych, rodzi znowu kwasy próchnicowe, z których niektóre w połączeniu z niedokwasem i podkwasem żelaza są prawdziwą trucizną dla roślenia słodkiego, żywiąc tylko trawy kwaśne, błotne, dostatkiem kwasu krzemionowego, który równie jak i wszystkie inne rozpuszczalne mineralne pierwiastki tonie w rzadkiém podziemiu. Z przyczyn powyższych są téż grunta torfiaste zwykle najmniéj urodzajne: a dla ich polepszenia jest nawożenie glinowe, a w szczególności gliniasto-marglowe najradykalniejszym środkiem, o ile może być ekonomicznie wykonanym, do czego zwykle się nadarza daleko częściéj sposobność niż przy obszarach piaszczystych. Obszary torfiaste leżą albowiem często w kotlinach pomiędzy gliniastemi wzgórzami, lub nad rzekami spadającemi z gór, gdzie zwykle znachodzi się nieprzebrany zasób materyału gliniastego, wystarczającego dla potrzeby ulepszenia całych okolic. Taką uprawę podjął niedawnemi czasy rząd Sardyński w torfowych okolicach miasta Castiglione na przestrzeni kilkunastu mil kwadratowych za pomocą spławu gliny, wykonanego pośrednio wody kilku rzek i potoków płynących z Alp odległych o mil kilka i kilkanaście. Torfowiska, znajdujące się w małych kotlinach, można często zamulić ziemią kopaną na pobliskich wzgórzach, używając dla jéj spławienia wody, podczas deszczów się zbierającéj. Torfy takich kotlin są często bardzo płytkie i mają w spodzie zwy-

kle wiśną glinę, — a nawet łupkowy margel, którego wydobycie w dostatecznéj ilości, choćby kosztowne na pozór, łatwo się zgodzi z ekonomicznym rachunkiem, zwłaszcza że się w ten sposób wyrobi zwykle bardzo urodzajną ziemię, którą przy dodaniu obrotowych nawozów łatwo utrzymać w agronomicznéj sile, zyskując przy tem równie łatwo wysokie oprocentowa- kapitałów, wydanych nawet na bardzo kosztowne ulepszenie. Kultura ta bywa często bardzo utrudnioną przez potrzebę poprzedniego osuszenia, co może czasem wymagać wielkich nakładów na stósowną kanalizacyją, na urządzenie otwartych i krytych rowów lub na hydrostatyczne urządzenia, wyczerpujące wodę za pomocą siły zwierzęcéj lub fizycznéj. Czasem można cały obszar bardzo korzystnie wytorfować, jeżeli stósunki nadają torfom jakąkolwiek opałową lub nawozową wartość, a wytorfowanie takie ułatwi dalszą uprawę przez obniżenie warstwy torfowéj, pokrywającéj twarde podłoże, ułatwiające wydobycie gliny lub marglu. —

Dla podniesienia żyzności łąk torfowych jest już wielce pomocném zamulenie ich lub znawożenie grubym krzemionowym piaskiem, okrywającym łąkę warstwą choćby półcalową.

Połączenie fizycznego ulepszenia z nawożeniem chemiczném przez ziemiste komposty skutkuje na torfach bardzo powoli z przyczyny przewagi, jaką ma próchnica i roślinne pierwiastki w stósunku do mineralnych pod względem wpływu na własności gruntu, jak to okazuje stósunek przez równianki poprzednio wyjaśniony. Bardzo skuteczném okaże się użycie kompostów ziemistych a głównie marglowych i wapiennych na ziemi murszowéj, zawierającéj już z natury 60 — 70% części mineralnych, a tylko 40 — 30% próchnicy zwykle zakwaszonéj, a już w téj ilości czyniącéj grunt zbyt rzadkim, przepaścistym. —

Oziemlenie gruntów wapnistych.

Grunta przeważnie wapienne, nader rozpowszechnione na Zachodzie Europy, są u nas dosyć rzadkiemi. Przewaga

węglanu wapna czyni grunt równie bardzo wadliwym, osobliwie gdy jest wysoko położonym i nie ma dostatku próchnicy. Bielasy wapienne i kredowe odtrącają promienia słoneczne, a z przyczyny téj trudno się w sobie ogrzewają; — posiadając ściągłość bez spojności, rzadkość bez namokliwości, łatwo rozmakają i roztapiają się w lipkie, grząskie błoto, które znowu prędko wysycha, zaskorupia się, pęka i w proch się rozpada. Grunta kredowe zwykle płytkie, chłoną prędko wilgoć, tonącą w podłoże i są z przyczyny téj przesadnie suchemi, — często nawet zupełnie nieurodzajnemi lub narażającymi rośliny na zniszczenie przez posuchę, a nawet na wypalenie przez odbijane promienia słoneczne.

Trwałe fizyczne ulepszenie gruntów kredowych może być wykonaném już przez samo dodanie kilku odsetków gliny, lub tyleż prósza węglowego, lub kompostu torfowego, — aby się zmienił kolor białawy ziemi na szary ile można ciemny, co podnosi już nadzwyczajnie wartość ziemi kredowéj, bo czyni ją chłonniejszą w stósunku do ciepła i wilgoci, przyciąganéj i zatrzymywanéj głównie przez węgle. — Ulepszenie fizyczne ziemi kredowéj wynagrodzi sowicie nakład, jeżeli tylko jéj podłoże nie jest zbyt chłoniste w stósunku do wody lub gdy niskie położenie dozwola wprowadzić potrzebną wilgoć. Zresztą gnojenie, pomnażające w ziemi zawartość próchnicy, przyczynia się zawsze do polepszenia fizycznych własności gruntów wapnistych, bo je czyni chłonniejszemi w stósunku do wilgoci atmosferycznéj, — silnie skupionéj i zatrzymywanéj od tworzącéj się próchnicy.

Oziemlenie gruntów gliniastych.

Przewaga gliny w gruncie jest u nas najwięcéj rozpowszechnioną. Stanowiąc o rodzajowości ziemi całych okolic i krajów, czyni obłog zbyt spojonym, ściągłym, włoskowatym, nieprzepuszczalnym a z przyczyny téj okolicznościowo bardzo sapowatym, zimnym, kwaśnym, grząskim, lepkim i twardym. Własności powyższe znowu sprawiają, że grunt gliniasty by-

wa na wiosnę i po słotach przez czas dłuższy niedostępnym, a zawsze mało dostępnym dla działania powietrza. Daléj jest on często, mianowicie gdy ma nieprzepuszczalne podłoże — trudno wysychającym, zbyt powoli się ogrzewającym, nawozy prędko bez korzyści dla wypłodu trawiącym, a w skutek wymakania i zwodnienia się roślin bardzo zawodnym, w końcu mocno przylegającym do narzędzi rólniczych w stanie mokrym, pod wpływem posuchy zbyt znowu twardniejącym — a z przyczyny téj dla obrobienia rzadko dogodnym, zwykle zbyt trudnym, dużo siły zużywającym.

Ulepszenie fizyczne gruntu gliniastego za pomocą oziemlenia jest trudném do pogodzenia z rachunkiem ekonomii. Najstósowniejszym środkiem byłby zawsze nawóz grubo ziarnistego piasku lub wapna. Lecz doniosłość piasku jest o połowe słabszą od gliny co do wpływu na fizyczne własności ziemi; tém samém dla doprowadzenia składu ziemi do agronomicznie normalnego stanu niepodobna prawie znaleść dostatku materyału i siły dowozowéj; namulenie nie da się znowu zastósować, bo grunta gliniaste dominują prawie zawsze po nad piaszczystemi. Wyjątkowe położenie rzadko znowu znajdzie prąd wody tak gwałtowny, aby doniósł piasek, którego użycie do ulepszenia gliniastych gruntów jest tylko czasem możebne na gliniastych porzyczynach, mających w podziemiu piaskowe pokłady, — co ułatwia wydobycie piasku dla poprawy obłogu. Nawóz wapienny, chociaż dwukrotnie silniejszym jest od gliny, okaże się zwykle zbyt drogim dla zamierzonego celu. Jedynie marglowanie pokaże się ekonomicznie korzystném dla ulepszenia gruntów gliniastych; osobliwie gdy margel jest wapienny lub piaskowy, to choćby został wydobywany z głębokiego podziemia lub zwożony z odległości znacznéj — wynagrodzi on prawie zawsze nakład uczyniony. Zresztą ulepszenie fizyczne gruntów gliniastych może być równie połączoném z nawożeniem użyzniającém i doprowadzić z czasem do wypadków bardzo zadowalniających.

Ogólne uwagi o fizycznem ulepszeniu ziemi.

Fizyczne ulepszenie gruntów, dokonane za pomocą oziemlenia, jest zawsze trwałém, a o ile odpowiada rachunkowi ekonomicznemu, jest zarazem stałém podniesieniem jego wartości w miarę podwyżki stałéj, uzyskanéj w dochodach przez to ulepszenie, a stanowiącéj trwałe oprocentowanie reprezentowego kapitału. Grunt torfowy, pod wypłód rólniczy zupełnie nie przydatny i dostarczający zaledwie chude kwaśne pastwisko, wydzierzawione po 2 Złpol. od morga i wartujące tém samém tylko 40 — 50 Złpol. — gdyby został osuszony kosztem wynoszącym choćby 150 Złpol. a znawożony marglem gliniastym kosztem 400 Złpol. — kosztowałby 600 Złp. na mórg. Lecz grunt taki mógłby przynieść w gospodarstwie wysilnym przez uprawę roślin olejnych lub włóknistych z wielką łatwością stałego czystego zysku 120 Złpol. z morga. Licząc na czynsz dzierżawny 80 Złpol. — dochód ten reprezentuje kapitał 1600 — 2000 Złpol. a gruntowi przybyłoby na wartości 1000 — 1400 Złpol. nad koszta jego nabycia i ulepszenia. Aby jednak przedsiębiorstwo takie nie naraziło na stratę, potrzeba do niego przystąpić z wielką oględnością, zabezpieczając się ile można tak co do kosztów możebnych, jako i co do korzyści, zależących od jakości wyrobionego gruntu i od sposobu zagospodarowania. Gdy się nie ma pewnéj pod tym względem rękojmi, to zamierzając większe przedsiębiorstwo, wypada poprzednio wykonać dla próby ulepszenie małego kawałka, a podługuzyskanych wypadków dochodzić nalaży możebną sperandę z ulepszenia całości.

Fizyczne ulepszenie ziemi przez wypalenie.

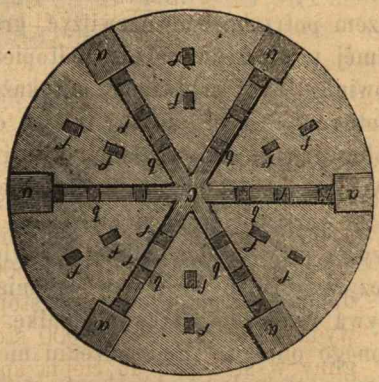
Oziemlenie wszelkie nie jest wyłącznym środkiem dla fizycznego ulepszenia ziemi; tak jak fizyczna wadliwość ziemi nie ogranicza się na nierównowadze jéj fizycznych pierwiastków. Znajdą się obszary torfowe i murszowe, które nie mogą być poprawione przez oziemlenie w sposób korzystny,

ale zawsze mogą być ulepszonemi fizyczznie za pomocą spalenia obłogu na obszarach pierwéj dokładnie obsuszonych. Stósownie do jakości ziemi i zamierzonéj uprawy orze się skiby tém szersze, im głębiéj je się wydobywa, aby storcowane na kant, pozostały zawsze w odstępach, ułatwiających przystęp dla wysuszających wpływów powietrza. Mursze i torfy, więcéj w składzie ziemiste, orze się płytciéj niż czyste torfy i próchawki, złożone z samego roślinnego włókna i dające materyał palny; wyoranie ich musi być zagłębione do 12 lub 15 cali, aby uzyskać dostateczną ilość popiołu dla zgęszczenia obłogu, odpowiedniego potrzebie roślenia. Przeznaczając znowu ziemię na rolę, potrzeba przez głębsze wyoranie i spalenie powierzchnéj warstwy wyrobić grubszy obłog uprawny niż dla obszarów łąkowych lub pastwiskowych, Darń, wyoraną, gdy wyschnie dostatecznie, co w lecie wymaga 4 do 8 tygodni, potrzeba złożyć dla spalenia w podłużne kupy, ile można w kierunku panujących wiatrów, budując podłużne kanały ułatwiające przeciąg powietrza, przyspieszający spalenie, a zarazem potrzaba znowu zwilżyć grunt niezorany spodni aż do saméj powierzchni przez podtopienie za pomocą szluz, które powinny być urządzone na każdym obsuszonym obszarze błotnym. Czyni się to w tym celu, aby ochronić przyszły obłog gruntu od wypalenia dziur i głębokich załomów, których wyrównanie potem, dosyć mozolne i kosztowne, pozostawi zawsze warstwę uprawną nierówną w składzie. Dzieje się to zwykle przy każdéj dzikiéj uprawie wypaliskowéj, która złuszczywszy tylko darń powierzchnią do głębokości kilku cali, używa wysuszoną jako podpałkę do spalenia nierówno osuszonego obłogu. Po zwilżeniu niewzruszonéj ziemi, dokonaném pez wpływu na kupy wysuszone, spuszcza się wodę podtopową i zapala się torfy w kupach od strony wiatru, Po dokonaném spaleniu ściąga się pozostałości niedopalone wilgotnéj darni na kupy, aby je znowu wysuszyć i spalić, popiół zaś uzyskany z pierwszego spalenia rozrzuca się równo i przeoruje bardzo lekko, aby go ochronić od rozwiania. Popiół uzyskany z drugingo spalenia dodaje się do kompostów

wapienno lub marglowo-ziemnych, które równo zozrzucone znowu się trochę głębiéj przyorują. W ten sposób staje się grunt bardzo znacznie ulepszonym tak fizycznie jako i chemicznie. Zgęszczony dostarcza nietylko silniejszego okrycia dla korzeni roślinnych, chroniącego daleko więcéj od mrozu i zatrzymującego dłużéj wilgoć, ale staje się zarazem zdrowszym przybytkiem po częściowém zobojętnieniu kwasów próchnicowych a utworzeniu się związków pokarmowych w skutek rozkładu pierwiastków martwych i przeistoczenia się związków dla roślin niepożywnych.

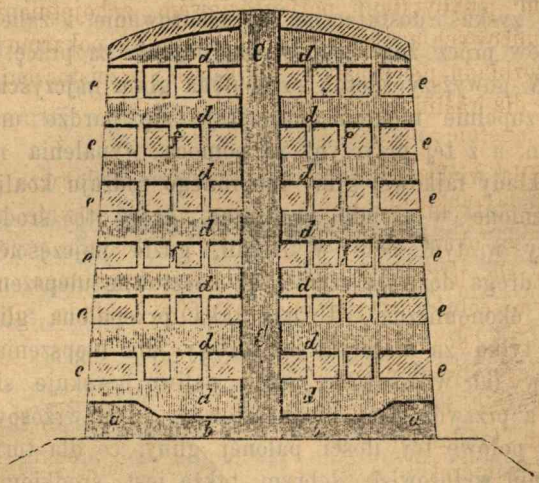
Dla większego zgęszczenia obłogu, zwłaszcza gdy nie ma pod dostatkiem marglu i wapna, można równie użyć gliny, która się okaże skuteczniejszą, jeżeli została przepaloną, do czego się używa paliwa torfowego wyoranego na gruncie. W tym celu z wysuszonych torfów zakłada się fundament stosu 10 do 15 stóp średnicy a dwustopowéj wysokości, urządzając w tym fundamencie 4 lub 6 komórek *a. a. a.* dla założenia ogniska. Komórki te połącza się przez kanały *b. b. b.* mające 9 cali otworu w kwadrat z kominem *C* w środku stósu założonym. Na fundament torfowy *d. d.* (Fig. 6) zawosi się jednostopową warstwę gliny *e.* w któréj się urządża kilkadziesiąt otworów *f. f. f.* 4 calowéj średnicy i wypełnia torfem. Warstwę gliny *e* okrywa się warstwą torfową *d*, grubości 9 do 12 cali; a na nią zawozi się jednostopową warstwę gliny *e* w któréj się znowu urządzone otwory *f. f. f.* wypełniane torfem. W ten sposób

Fig. 5.



mięszając werstwy torfu *d* i gliny *e* zakłada się kupy do wysokości dowolnéj w takiéj wielkości. aby gliny suchéj przypadło

Fig. 6.



na mórg 1500 do 1800 ceutnarów, na co potrzeba 1200 do 1500 stóp gliny. Jedna kupa średnicy 10 stóp, złożona z 7 warstw gliny, wyda jéj do 500 stóp sześciennych; kupa średnicy 14 stóp wyda 1000 stóp gliny: kupa średnicy 20 stóp wyda w 7 warstwach 2000 stóp gliny. Słabe przewodnictwo gliny w stósunku do ciepła sprawia, że ciensze warstwy gliny i torfu wydadzą materyał lepiéj wypalony, a z téj przyczyny korzystniéj jest ciensze warstwy zaścielać w kupach, co o tyle przyczynia roboty, że trzeba przecinać skiby torfowe przed ich wysuszeniem, jeżeli zostały wyorane za grubo. Kupy zakończone zawsze warstwą gliniastą zapala się od spodu w założonych ogniskach, a po kilkunastu godzinach, gdy się torf wypali, pozostaje popiół i glina przepalona dostatecznie, aby stra-

ciła wszelką spójność i ulepkość, jeżeli była dobrze pierwé wysuszoną na powietrzu. Popiół i glina najpierw dobniami rozbite, rozrzucone równo i przeorane poprawią ziemię trwale, tém trwaléj i dokładniéj im więcéj zużyto gliny. Jeżeli przywóz jéj nie daleki, robotnik tani a pogoda sprzyja, to ulepszenie takie móże wypaść dosyć tanio, aby z uprawy gruntu zyskaś dostateczne uprocentowanie i zabezpieczenie kapitałów prócz znacznego wynagrodzenia za pracę.

W powyższy sposób przepalona glina najczyściejsza, dla siebie zupełnie nieuronzajna, staje się bardzo urodzajnym gruntem, a z téj przyczyny za pomocą wypalenia mogą nawet pokłady fajkowéj gliny lub innego rodzaju koaliny zostać przemienione w ziemię urodzajną, który to środek bywa używany w tym celu w Anglii, gdzie najczęściéj ziemia bardzo droga dozwala czynić tak kosztowne ulepszenia z korzyścią ekonomiczną. U nas taka przepalona glina może służyć tylko za materyał nawozowy dla ulepszenia torfów, murszów lub wrzosowisk, jeżeli paliwo uzyskuje się prawie darmo a przzwóz gliny nie kosztowny. Dla wrzosowisk używa się połowę tój ilości palonéj gliny. co dla torfów. Ku ulepszeniu wrzosowisk dobrym także jest środkiem spalenie wrzosu wybujałego w późnéj jesieni, ograniczając to spalenie przez obkoszenie na przostrzeni tak odmierzonéj, aby natychmiast okryć można pozostały popiół płytką orką. Następnie dla zniszczenia kwasów próchnicowych używa się za nawóz wapna w ilości wynoszącéj przynajmniéj 30 do 36 centnarów na mórg, które się przyrządza w sposób opisany w ustępie, obejmującym ten nawozowy materyał, który się przeoruje i mięsza z obłogiem przez ostrą włóczkę. Wydobyte broną korzenie wrzosowe ściąga się na kupy, a ze spalonych uzyskany popiół rozsiewa się po roli i mięsza włóczeniem z ziemią obłogu. Gdy warstwa próchnicy jest cienką a wrzos krótki, to szkodliwém byłoby użycie palenia, a skuteczniejszém jest złuszczenie stósownym pługiem wierzchniéj darni do głębokości 2 calów i złożenie jéj w płaskie kupy kompostowe, przekładając warstwami wapno lub margiel wapnisty. Zle-

wając te kupy przez dwa miesiące gnojówką a od czasu do czasu kwasem siarczanym rozcieńczonym w stósunku 1 do 300 wody, przerabia się kompost; złożony znowu w kupy polewa się daléj gnojówką i kwaśną wodą przez drugie dwa miesiące, poczém rozrzuca się na wrzosowiska, pierwéj już wielokrotnie obrobione pługiem, ekstyrpatorem i broną i przyoruje wraz z dodanym popiołem ze spalonych korzeni wrzosowych. Do sporządzenia kompostu potrzeba użyć przynajmniéj 60 centnarów wapna, marglu zaś 300—700 centnarów, co zresztą zależy od zawartéj w nim ilości wapna.

Oczyszczenie i wyrównanie ziemi.

Do fizycznego ulepszenia ziemi należy również oczyszczenie gruntu z kamieni, z krzaków, pni i korzeni, tudzież wyrównanie powierzchni. Tylko kamienie większe, przeszkadzające obrobieniu ziemi, rośleniu ziemiopłodów i tychże sprzętowi, lub téż służące za przytułek dla owadów potrzeba usunąć z gruntu, rozpoczynając od największych. Wielkie odłomy skał potrzeba często pierwéj rozsadzać prochem lub téż kruszyć przez ogrzanie ich najpierwéj obłożonym ogniem i następne polewanie wodą w stanie rozpalonym. Gdy nie zależy na stracie materyału, to można często takie kamienie usunąć przez zatopienie, kopiąc obok przestronną i tak głęboką jamę, aby wrzucony kamień okrył się trzystopową warstwą ziemi. Mniejsze kamienie, dające się drągami wyłomać lub pługiem wyorać, zabiera się z gruntu jako materyał budowniczy lub drenarski, jeżeli w ostatniém użyciu znajdzie się wyrozumowana ekonomiczna korzyść. Drobny ryniak jest zwykle korzystny dla rolnictwa, chociażby nawet w składzie ziemi stanowił dosyć znaczny odsetek. Rozrzedza on grunt zwięzły i przeszkadza jego zaskorupieniu się a nadaje zwięzłość gruntom rzadkim. Na stoczystych uboczach ochrania on czasem ziemię od zmulenia przez deszcze, tudzież od wyżłobienia i porozrywania przez ścieki. Potęguje ocieplenie ziemi zimnéj i chroni od wysychania grunta rzadkie a rośliny od szronów i zimnych wiatrów. W końcu ulegając zwietrzeniu, z czasem pomnaża

ziemię rodzajną. Drobne ryniaki tylko wtedy są dla gruntu szkodliwemi, jeżeli przeważają w ziemi lub tworzą w niéj gniazda płytko okryte, w skutek czego rośliny płytko zakorzenione prędko od posuchy niszczeją. Takie gniazda potrzeba wybrać do głębokości 2—3 stóp a dziury wypełnić urodzajną ziemią. Zbytnią znowu przewagę ryniaków potrzeba zmniejszyć przez wygrzebywanie ich i zużycie do szótrowania dróg polowych lub jako wierzchni nasyp drenociągów, z kamienia sporządzonych.

Równie niezbędném jest oczyszczenie ziemi lasowéj przez wykarczowanie krzaków, pni i korzeni, przeszkadzających lub utrudniających obrobienie ziemi i zbieranie ziemiopłodów, co także ulega względom ekonomicznym o tyle, o ile się mogą wynagrodzić wyłożone koszta przez uzyskaną przewyżkę w dochodach po zamianie uprawy leśnéj na polową. Dla wypośrodkowania odpowiedzi na to zagadnięcie, musi być ściśle ocenioną jakość ziemi i możebna jéj urodzajność, tudzież wypośrodkowana wysokość kosztów potrzebnéj uprawy. Na cóż się bowiem przyda niszczyć kulturę lasową na rzadkich piaskach, na kamienistych obszarach, na gliniastych północnych stokach, gdzie wszędzie kultura polowa nawet przy wielkich kosztach tylko mierne wydałaby plony i niezawodnie okazałaby się bardzo stratną w stósunku do leśnéj.

Do fizycznego ulepszenia ziemi przyczynia się w końcu wyrównanie powierzchni, znoszące, o ile można, wszystkie dobne wzgórki i wypukłości, na których roślinność podczas posuchy prędzéj niszczeje, a wypełniające wszelkie wklęsłości i doły, w których znowu roślinność wymaka lub tylko dzika wyrasta. Nierówności w ten sposób szkodliwe są zwykle wadami, nieprzyjemne wrażenie sprawiającemi a zniesienie ich nadaje ziemi nadobniejszy kształt, dla oka przyjemniejszy, co równie zasługuje na wzgląd rzetelnie postępowego gospodarza, któremu nie obojętnemi będą estetyczne wdzięki otaczającéj go przyrody i zgrabność sztuki zużytéj do jéj uszlachetnienia, o ile się dadzą pogodzić przyjemności z użytecznością

obok tanich kosztów lub nawet mogą służyć za środek do zdobycia niejakich korzyści.

Nawożenie chemiczne czyli gnojenie.

Uzupełnienie niedostateczności w chemicznym składzie ziemi wykonane za pomocą nawozów w celu jéj użyznienia do możebnéj agronomicznéj wysokości, odnosi się równie do względów ekonomicznych, o tyle każde przedsiębiorstwo gospodarskie upowadniających, o ile w skutkach na podstawie rozumowego uzasadnienia spodziewać się można rzeczywistych korzyści, uwydatnianych przez czysty dochód. Brak takiego uzasadnienia w naśladownictwie empirycznem sprawia bardzo często nader dotkliwe zawody nawet w przedsiębiorstwie użyzniającego nawożenia ziemi, a straty poniesione dyskredytują często najpożyteczniejsze środki w obec zwykłych krajowych gospodarzy, opierających swe przedsiębiorstwo na samém tylko doświadczeniu. Korzyści, które można uzyskać z melioracyi ziemi przez jéj użyznienie, zależą równie od stósunku, jaki zachodzić będzie pomiędzy kosztami nawożenia a wysokością i wartością plonu uzyskanego za cenę tych kosztów. Zanim obmówimy ogólne znaczenie znawożenia chemicznego, musimy rozpoznać materyały, które w celach użyznienia ziemi bywają tegocześnie używane w postępowém gospodarstwie.

Podział fizykalny materyałów nawozowych.

Wszelkie materyały nawozowe dzielą się najpierwéj podług ogólnego podziału pierwiastków chemicznych na atmosferyczne czyli spalne i na mineralne czyli popielne. Pierwiastki atmosferyczne (azot, węglan, kwasoród (tlen) i wodoród), także nazywane organicznemi z przyczyny, że tworzą nieporównanie przeważający materyał w składzie ustroju roślinnego, znajdują się wprawdzie równie w składzie ziemi; ale że przy rozkładzie chemicznym wszelkich ciał pierwiastki powyższe wydzielają się z nich jako gazy powietrzne; tudzież, że te pierwiastki znajdują się równie w powietrzu i żywią rośliny

często przeważnie przez szczeliny liściowe, podział materyałów nawozowych podług przewagi tych pierwiastków jest dosyć uzasadnionym. Atmosferycznemi materyałami nawozowemi są wszelkie spalne, ulotniające się przez gorzenie, gnicie, butwienie, próchnienie. Mineralnemi materyałami są znowu wszystkie niespalne, popielne lub ziemne.

Podział chemiczny materyałów nawozowych.

Atmosferyczne i mineralne materyały nawozowe dzielą się znowu podług uwydatniającéj się przewagi szczególnych związków chemicznych na azotowe, węglowe, fosforanowe, zasadowe (alkaliczne), siarkowe, krzemionowe i chlorowe, którą to przewagę oznacza się podług wartości pierwiastku, ocenionéj w stósunku do wartości szczególnéj wszelkich innych.

Azatowemi są nawozowe materyały, w których wartość saletrorodu przeważa szczegółowo wszelkie inne pierwiastki. Do tych materyałów należą najpierw wszelkie zwierzęco-organiczne wypłody, jako to: padlina, szarańcza, chrząszcze, krew, trzewy, kléj zwierzęcy, skóry, rogowiny, wełna, włosy, pióra. Daléj należą do tych materyałów wszelkie organiczno-zwierzęce odchody jako to: gnoje zwierzęce i ludzkie. W końcu wszelkie sole azotowe, tworzące związki chemiczne jako saletrzany i amoniakalia, do których należy saletrzan potażu, sól chilijska, siarczan amoniaku itd.

Węglowemi są znowu materyały, w których wartość węglanu główne zajmuje miejsce a do téj kategoryi należą wszelkie słomska, trawy, łęty, badyle, wytłoczyny włókniste, torfy, namuły próchnicowe, prósze węglowe, w ogóle wszelkie roślinne spalne ciała, w których węglan główną stanowi wartość. Wyjątkiem są tu wytłoczyny olejnych nasion czyli kuchy, w których azot jest główną wartością.

Fosforanowego materyału dostarczają wszelkie zwierzęce kości, fosforyty ziemne i wszelkie wyroby chemiczne, których podstawą jest kwas fosforanowy a materyałem fosforan wapna.

Zasadowe czyli alkaliczne materyały tworzą wszelkie ciała, w których przeważa własność zobojętniania kwasów w skutek przewagi potażu, węglanu wapna. Do téj grupy należą popioły, wapno, margle.

Siarkowemi materyałami są ciała, których działanie opiera się głównie na przeważnym wpływie siarki — a do tych należy siarczan wapna (gips), siarczan żelaza, kwas siarczany i t. d.

Krzemionowemi są materyały, które dostarczają najwięcéj kwasu krzemionowego (silicium) przeważającego w piasku, w glinie, w namule z krzemionowo-pancernych żyjątek i t. d.

Chlorowemi są [materyały, w których związku przeważa wartość chloru, a do nich należy sól kuchenna, kwas solny, sól nawozowa i wszelkie inne związki chlorkowe.

Chemiczny podział materyałów nawozowych nie może być ścisłym, zwłaszcza że wszystkie materyały nawozowe używane w gospodarstwie nie są czystemi chemicznemi preparatami — ale płodami siły żywotnéj, kształcącéj je z pierwiastków połączonych w najrozliczniejszym stósunku. Gospodarz dobiera te materyały podług potrzeby, odnosząc się do równowagi, która zachodzić powinna w stósunku pierwiastków tworzących w ziemi zasób sił rodzajnych, stanowiących jéj możebną agronomiczną żyzność, tudzież do utrzymanie téj równowagi na pewnéj agronomicznéj wysokości. Doprowadzenie gruntu do téj możebnéj żyzności i utrzymania jéj na zamierzonym stopniu użyznienia jest zadaniem statyki agronomicznéj, która tworzy główną podstawę dla powodzenia wysilnego gospodarstwa.

Podział naturalny materyałów nawozowych.

Ściślejszym i więcéj zmysłowo domacalnym jest podział nawozowych materyałów podług ich pochodzenia, odnoszącego się do naturalnego rozczłoniowania tworów przerody, należących do państwa zwierzęcego, roślinnego lub mineralnego.

Do materyałów zwierzęco-nawozowych należą wszelkie wypłody, zużytki i odchody życia zwierzęco-organicznego, — a zatem mięso, kości, trzewy skóry, rogowiny, sierść, pierza, włosy, wełna, pióra, padlina i t. d.

Do materyałów roślinnych należą wszelkie wypłody i zużytki życia roślinnego, a zatem wszelkie słomska, łęty, chwasty, trawy, torfy, włókna i t. d.

Do materyałów mineralnych należą wszelkie ziemna niespalne ciała a zatem margle, wapno, gips, namuły, fosforyty, popioły, rumowiska i t. d., równie wszelkie kwasy i sole mineralne. —

Wszystkie powyższe materyały, służące do użytku nawozowego, dostarczają bądź bezpośrednio karmy dla roślin, bądź są środkami do urobienia téj karmy. Rozdział ich pod tym względem nie może być ściśle przeprowadzony, zwłaszcza że wszystkie prawie pierwiastki, służące dla pożywienia roślin, są zarazem czynnikami rozkładu, jak to już po części okazano w przypisku o pierwiastkach chemicznych. Z téj przyczyny zachodzi największa trudność w oznaczeniu stósunku ilościowego, w jakimby wypadało użyć tych pierwiastków, aby dopiąć na pewno pożądanych skutków z użyznienia ziemi, które niezawodnie sprawi ich użycie, zastósowane do potrzeby gruntu i zamierzonego wypłodu.

W obmowieniu materyałów nawozowych zachowamy podział ich pochodzenia w tym porządku, jak go pod względem użyznienia ziemi zakreśla krajowo-ekonomiczna doniosłość szczególnych materyałów.

Zwierzęce materyały nawozowe.

Zwierzęce życie zużywa po większéj części na swoje ukształcenie i utrzymanie wszelkie wypłody rólnicze; to téż zużytki zwierzęcego życia, należące bądź do jego odchodów, bądź do wypłodów jego organicznych, tworzą główną masę

materyałów nawozowych, najprzydatniejszych do podniesienia i utrzymania sił rodzajnych ziemi. —

Odchody zwierzęce.

Znaczenie odchodów zwierzęcych w gospodarstwie krajowem.

Pomiędzy wszystkiemi materyałami nawozowemi główne miejsce zajmują odchody, uzyskiwane od inwentarza gospodarskiego. Zawierają one tak ogromny zasób wszelkich pierwiastków dla roślin pożywnych, że przy ilości, jaką ich każde wiejskie gospodarstwo najtańszym kosztem uzyskać może, jeżeli tylko utrzymuje inwentarz odpowiedni posiadanéj przestrzeni, mógłby już bez mała wystarczyć rólniczo-gospodarskiéj potrzebie, gdyby, całkowicie zużyte jako nawóz, były zarazem przyrządzone zgodnie z dotyczącemi ich natury prawami. Reprezentują one wartość agronomiczną, któréj nie podobna ekonomicznie zastąpić żadnemi innemi materyałami, choćby najumiejętniéj użytemi, a powinnyby tworzyć podstawę użyznienia ziemi, którąby dopiero z korzyścią uzupełniały wszelkie inne nawozowe środki. Rzeczby chodziła potém tylko o uzupełnienie w ziemi niedostatku szczególnego jakiego pierwiastku, niezbędnego dla zamierżonego wypłodu, a nieznajdującego się w potrzebnéj ilości w nawozie stajennym. Wszystko się ma jednak bardzo odmiennie. Nie przesadzimy bynajmniéj, jeżeli wypowiemy, że nawet z tego najgłówniejszego, u nas prawie jedynego materyału nawozowego przepada większa połowa bez korzyści dla rólnictwa.

Skład odchodów zwierzęcych.

Udowodnienie powyższego twierdzenia znajdzie się samo w obmowieniu dalszém tego przedmiotu, dla którego rozpoznania, musimy najpierwéj obmówić skład chemiczny odchodów zwierzęcych, który obmowic w przeciętnych cyfrach następująca tablica, ułożona przez Lafoura podług licznych rozbiorób pp. Boussingoulta, Borella, Liebiga i t. d.

Zawartość odchodów	ludzkich	końskich	bydlęcych	owczych	świńskich.
Odchody stałe (gnoje) na 1000 części.					
Materyału suchego	243.0	240.7	145.0	425.0	160.0
Wody	750.0	759.0	655.0	576.0	840.0
Kwasorodu, wodorodu i węglanu	202.0	201.0	125.4	320.0	88.0
Saletrorodu	4.0	5.5	3.3	7.2	7.0
Części organicznych	206.0	206.5	128.7	327.2	95.0
Kwasu fosforowego	2.00	3.10	1.07	6.44	5.80
Potażu i sody	15.00	18.00	3.60	10.20	2.00
Wapna i magnezyi	7.00	6.00	4.60	20.00	1.00
Krzemionki i t. d.	20.00	16.00	7.03	20.40	3.00
Części mineralnych	44.00	40.00	16.30	56.80	11.80
Odchody ciekłe (uryna) na 1000 części.					
Substaucyi suchéj	66.7	123.9	96.9	115.0	20.8
Wody	933.3	876.0	903.0	885.0	979.3
Kwaso., wodorodu i węglanu	31.4	58.4	63.9	70.0	8.0
Saletrorodu	14.3	20.0	7.0	13.0	2.5
Części organicznych	45.7	78.4	70.9	83.0	10.5
Kwasu fosforowego	2.77	0.00	0.00	0.01	0.50
Potażu i sody	4.00	12.00	12.00	14.00	6.00
Wapna i magnezyi	11.00	14.00	8.00	10.00	0.50
Różnych ciał	3.13	13.00	16.00	18.00	9. 0
Części mineralnych	21.30	39.00	36.00	42.00	9.00

Powyższe cyfry są zawsze względnemi, bo wszelka zawartość użyzniająca, stanowiąca o jakości odchodów, zależy od jakości tudzież ilości pokarmu, zużytego przez ludzi i zwierzęta. W mieście spożywają ludzie o wiele więcéj pokarmów mięsnych, najwięcéj saletrorodu zawierających, i piją więcéj

trunków przez się już pożywnych; to też i kloakowe miejskie odchody zawierają o wiele więcéj azotowyck i mineralnych pierwiastków niż odchody ludności wiejskiéj, żywiącéj się przeważnie pokarmem roślinnym. Równie się ma z inwentarzem gospodarskim który, gdy jest karmiony dosytnio pożywną paszą, wyda odchody daleko silniejsze, zawierające daleko więcéj saletrorodu i części popielnych, niż inwentarz, karmiony skąpo lub chudą paszą. Najsilniejszy też materyał nawozowy otrzymuje się zwykle z inwentarza opasowego; najsłabszy dostarcza bydło, żywione plewą i słomą chudą, lub nierogacizna, żywiona karmą wodnistą. Gdzie nierogaciznę żywią karmą dobrą — tuczą gryzem, osypką bobową i ochłapami jatkowemi, tam odchody świńskie przewyższają uzyskiwane od wszystkich prawie innych zwierząt, jak to udowodniają cyfry zawartości tych odchodów, okazujące bardzo wysoką ich agronomiczną wartość. Zawierają one albowiem dwa razy tyle saletrorodu, a pięć razy tyle fosforanu co odchody bydlęce. Siła ta czyli ostrość gnoju świńskiego czyni go użytecznym jako środek wytępienia wielu chwastów a mianowicie skrzypu.

Stosunkowa wartość odchodów zwierzęcych.

Saletroród i fosforan stanowią o wartości materyałów nawozowych. Obydwa te pierwiastki tworzą w roślinach główną wartość pokarmową dla życia zwierzęcego; zasób ich w ziemi najprędzéj się wyczerpuje a uzupełnienie ich niedostateczności jest najtrudniejszém, bo najkosztowniejszém. Przyjąwszy tedy zawartość saletrorodu i fosforanu za główną miarę do ocenienia szczególnych rodzajowych odchodów pod względem wartości nawozowéj, największą mają wartość stałe odchody owcze. Przyjmując dla ich wartości cyfrę 100, wartość odchodów świńskich wynosiłaby 94, końskich 56 a bydlęcych tylko 32. Aby zastąpić 100 centnarów odchodów owczych, potrzeba świńskich 106 cent., końskich 178 a bydlęcych 312. Inaczéj się rzecz ma z odchodami ciekłemi których wartość, oceniona podług zawartości saletrorodu i fos-

foranu, zachowuje odmienny porządek. Najbogatszym w te pierwiastki jest uryna końska, któréj wartość oznaczywszy przez 100, dla owczéj przypadnie 65, dla bydlęcéj 35 a dla świńskiéj tylko 15. Aby zastąpić 100 funtów uryny końskiéj pod względem zawortości saletrorodu i fosforanu, potrzeba owczéj 153 funt., bydlęcéj 285 funt., a świńskiéj 666 funtów. Oceniwszy znowu zawartość soli alkalicznych, wapna i krzemionki, które się zawierają w stałych i ciepłych odchodach końskich, okazuje się, że te odchody są nader cennym materyałem nawozowym, którego wartości u nas dotychczas nie umiano uznać sprawiedliwie, bo nie umiano takowych stósownie przyrządzić i z téj przyczyny najwięcéj marnewano.

Wartość odchodów ciekłych podniosła się ogromnie w nowszych czasach przez nowe odkrycia co do zawartości seletrorodu.

Berzelius podał juz rozbiory świeżéj uryny ludzkiéj, któréj skład na ciekłych 1000 części zawierał:

Pierwiastku urem	30.10
Kwasu mleczowego wolnego i mleczanu amoniaku	17.14
Kwasu urynowego	1.00
Ślużu pęcherza urynowego	0.32
Razem części organicznych	48.56,

które, ocenione podług sposobu Dr. Liebiga, zawierają około 34.37 części saletrorodu; a zatem cyfra ta jest o 20.07 części czyli o 143% większą od wykazanéj zawartości saletrorodu w urynie ludzkiéj na tablicy Lafoura.

Na stacyi centralnego komitetu bawarskiego gospodarskiego Towarzystwa w Monachium wykonał tegocześnie Dr. Frass bardzo liczne rozbiory świeżéj bydlęcéj uryny, pochodzącéj od krów dojnych, jałowych, cielnych, tudzież od wołów, byków i cieląt, a otrzymane wypadki okazały, że

przy gatunkowym ciężarze, wynoszącym w przecięciu 1.035, zawierało się w 1000 częściach uryny świeżéj w przeciąciu:

Pierwiastku ureum	30.66
Kwasu hippurynowego	11.81
Części popielnych	26.97
Razem stałych części	71.44

W 100 częściach popiołu urynowego zawiera się:

Węgla i piasku	0.316
Ziemi krzemieniowéj	1.540
Chloru	9.910
Kwasu siarczanogo	9.020
Wapna ziemistego	9.037
Magnezyi	8.800
Potażu	46.800
Natronu	14.019

Ureum i kwas hippurynowy, tworzące stałe organiczne części, zawierały podług oznaczenia Dr. Frassa 16.00 części saletrorodu, a podług oznaczenia Dr. Liebiga 21.94 części w stósunku do 1000 części świeżego moczu. Różnica ogromna, zachodzącą pnmiędzy temi cyframi a odpowiednemi na tablicy Lafdura w oznaczeniu saletrorodu, zawartego w moczu bydlęcym, musi ztąd pochodzić, że dawniéj nie dostrzeżono ogromnéj przemiany, jaka zachodzi w urynie zaraz po jéj wypuszczeniu. Już po kilkunastu a nawet po kilku godzinach znika prawie cały pierwiastek uryny (ureum), kwas hippurynowy przemienia się w benzoinowy, saletrorodu pozostaje zaledwie 0.7% a reszta się już ulotniła. Rozkład moczu tém prędzéj następuje, jeżeli został zanieczyszczony przez najmniejszą odrobiną gnoju, pobudzającego do fermentacyi. Z téj saméj przyczyny zachodzi wielka różnica pod względem zawartości saletrorodu w moczu innych zwierząt. Świeży koński mocz zawiera azotu przeszło 42 części na 1000 czyli 4.2%, a owczy 2.5%, bydlęcy 1.6%, świński 0.9%, a po kilku godzinach zawartość ta zmniejsza się do trzeciéj części. Wykrycie powyższéj przemiany jest nader ważném, bo wyjaśniło główną przyczynę, która pod względem wyrobienia silniejszych na-

wozów czyni tak użytecznem zawożenie ziemi na ściołkę, a zarazem jest wskazówką, jak postępować należy z odchodami ciekłemi, aby uniknąć straty saletrorodu.

Oznaczając podług Dr. Frassa zawartość saletrorodu w moczu zwierzęcym, okazuje się, że w 100 częściach odchodów stałych i ciekłych razem wziętych zawiera się:

W odchodach	koński:	bydlęcy;	owczy:	świński;
Saletrorodu	4.75	1.93	2.22	1.20%
Fosforanu	0.31	0.107	0.64	0.55
Razem wartości nawozowych	5.06	2.037	2.86	1.85%

Zgodnie z tą miarą, przedstawioną przez najcenniejsze pierwiastki nawozowe — oznaczywszy ją przez 100 dla odchodów końskich, potrzeba na ich zastąpienie odpowiednich ciężarków w odchodach owczych 132, bydlęcych 240, a świńskich 289.

Na doświadczeniu samém oparte ocenienie agronomicznéj wartości nawozów stajennych było nader błędném, bo się odnosiło do nader błędnego ich przyrządzenia, które uiszczyło wartość ich rzeczywistą, reprezentowaną przez zawartość użyzniających pierwiastków, tworzących agronomiczną wartość odchodów. Większa ilość pierwiastków, zawierająca się w odchodach, wyda przy dobrém urządzeniu stósunków nawóz więcéj siły zawierający, a tém samém lepszy.

Rodzajowa różnica odchodów co do ich wartości ekonomicznéj odnosi się znowu do stósunku, jaki zachodzi pomiędzy zawartością pierwiastków użyzniających w szczególnych rodzajach odchodów — a ilością paszy, któréj wypadkiem są wszelkie materyały suche, zawierające się w odchodach stałych i ciekłych. Przyjąwszy dzienne suche pożywienie w ilości przeciętnéj 3 funt. dla człowieka, 18. funt. dla konia, 21. funt. dla krowy, 2. funt. dla skopu, a 4. dla świni; wody zaś przyjąwszy na człowieka funt. 7.5, na konia 15 funt., na krowę 31 funt., na owcę 1½ funt., na świnię 5 funt. — to uwzględniając zestawienia Lafoura i wykrycia najnowsze co do zawartości azotu, okazałyby się następujące wypadki pod względem wartości nawozowéj.

Odchody	ludzkie	końskie	bydlęce	świńskie	owcze
Odchody dzienne.					
			w funtach		
Odchody stałe	0.60	36.00	42.00	2.86	1.60
„ ciekłe	3.80	11.00	25.00	6.00	1.20
Odchody z całego roku.					
Odchody stałe	219.0	13140.00	15330.0	1122.0	584. 0
„ ciekłe	1358.0	4015. 0	9015.0	2920.0	438. 0
Odchody suche stałe.					
Materyału	53.20	3164.93	2192.37	163. 5	247. 6
Kwaso. wodo. węgl.	42.91	2532. 0	1905. 0	144.34	212.02
Saletrorodu	0.87	71. 5	49. 0	7. 0	4.14
Części organicznych	43.78	2603. 5	1955. 2	151.34	216.16
Kwasu fosforowego	0.436	40.30	15.15	5.92	3.72
Potażu i sody	3.271	234.20	55.00	2.08	5.84
Wapna i magnezyi	1.630	78.03	60.03	1.24	10.68
Krzemionki	4.079	208.90	107.21	3.12	11.28
Części mineralnych	9.416	561.43	237.37	12.16	31.44
Odchody ciekłe suche.					
Materyału	90.36	495. 6	872. 6	60. 0	50.37
Kwaso. wodo. węgl.	13.30	178. 6	404. 0	15.36	17.26
Kwasorodu	47.44	161. 0	144. 6	19.30	14.69
Części organicznych	60.74	339. 6	548. 6	34.66	31.95
Kwasu fosforowego	3.75	0.00	0.00	0.40	0.004
Potażu i sody	6.60	48.00	108. 0	17.40	6.15
Wapna i magnezyi	12.92	56. 0	73. 0	1.41	4.38
Różności	6.34	53. 0	144. 0	5.82	7.88
Części mineralnych	29.61	156. 0	324. 0	25.04	18.414

Zawartość suchych materyałów w odchodach stałych i ciekłych tworzy rodzajowo-chemiczną ich wartość. Zbiorową zawartość odchodów rodzajowych zgodnie z powyższą tablicą okażą następujące cyfry w funtach pruskich:

Odchody suche	ludzkie	końskie	bydlęce	owcze	świńskie
Całoroczne	143.57	3660.4	3064.9	297.98	224. 5
Materyały O.H.C.	75.21	27 10.6	2359.0	229.66	169.70
Saletrorodu	48.31	232.0	193.5	18.36	14.30
Kwasu fosforowego	4.186	40.60	15.15	3.72	6.32
Potażu i sody	9. 87	282.30	163. 0	11.99	19.48
Wapna i Magnezyi	14.55	134.00	183. 0	15.06	2.65
Krzemionki	11.13	260.90	251.21	19.80	8.94

Wartość nawozowa odchodów.

Pasza czyli karma zwierzęca, przyjęta w przeciętnéj wartości siana, wyda znowu odmienne cyfry tak co do ilości nawozu, jako téż co do zawartości nawozowych pierwiastków, które znowu stanowią o wartości agronomicznéj, szczególnych rodzajów zwierząt. Na każde 100 funtów siana spaszonego przez

	konia	krowę	owcę	świnię
przypadłoby materyału nawozowego suchego	50.10	34.97	40. 5	15.15
Kwasorodu, wodoro: i węglanu	38.64	30.14	30.27	7.78
Saletrorodu	3.17	2.52	0.29	0.97
Kwasu fosforowego	0.55	0.19	0.50	0.12
Potażu i sody	3.86	2.12	1.62	1.32
Wapna i magnezyi	1.97	1.73	2.04	0.60
Krzemionki i t. d.	3.57	2.24	2.55	0.60

Powyższe cyfry zawartości saletrorodu i fosforanu okazują, że, oceniając wartość rodzajową inwentarza ze stanowiska uży-

znienia ziemi, pierwszeństwo przypada znowu dla koni, których wartość wyraziwszy przez 100, przewyższa krowy o 38% świnie o 170% a owce o 375% to jest; ta sama karma, spaszona przez konie, gdy wyda 100 części wartości nawozowych, spasiona przez krowy wyda 72 części, przez świnie 37 części, a przez owce tylko 21 części tych wartości.

Okoliczność powyższa jest bardzo ważną przy zaprowadzeniu inwentarza i musi być ściśle uwzględnioną ze stanowiska statyki gruntów, zajmującéj się utrzymaniem ich w sile agronomicznéj. Na wszystkich lekkich gruntach, wymagających częstego chociaż mniéj silnego znawożenia, wprowadzenie owczego dochodowego inwentarza utrudnia nadzwyczajnie uzyskanie potrzebnéj ilości nawozów, bo się za tę samą paszę otrzymuje od owiec zaledwie 29% materyału nawozowego w stósunku do inwentarza bydlęcego, którego odchody dla gruntów piasczystych są nawet o wiele donioślejsze. Gdy się obliczy stratę nawozu przy utrzymaniu owiec, wypłód wełny może się okazać zbyt drogim — nawet stratnym. Utrzymanie owiec jest tylko korzystném przy roztoczoném bardzo gospodarstwie, wymaganém bądź z przyczyny braku rąk do uprawy ziemi, bądź, że się posiada obszary płytko urodzajne, tylko na pastwiska owcze przydatne. Utrzymanie stadniny równie mniéj jest korzystném pod względem statyki gruntów, jeżeli gospodarstwo nie jest przemienném; bo z przyczyny karmy pastewnéj, wymaganéj dla stadniny z przyczyn hygienicznych, traci się dużo materyałów nawozowych tak jak przy utrzymaniu roboczego inwentarza.

Ocenienie ilości i jakości pożywienia dostarczanego inwentarzom, zależy od celu zamierzonego przez ich utrzymanie. Jest to bardzo ważném zadaniem dla gospodarza, które nadzwyczajnie wpływa na powodzenie jego przedsiębiorstwa i jest jedną z głównych podstaw racyonalnéj wysilności. Wiedza odnośna staje się równie niezbędną dla naszych gospodarzy, gdyż potrzeba naglić będzie, aby się przemysł ich zwrócił przeważnie do wypłodu towarów zwierzęcych.

Dla utrzymania zwierzęcia przy życiu wystarczy 1 % paszy wartości siana, odmierzony w stósunku do jego wagi żywéj, dostarczany przeważnie w chudych materyałach przez wzgląd na wypełnienie załądków i trawienie.

Utrzymanie inwentarza, tak skąpo odmierzane, przyniosłoby tylko stratę tak w kształceniu przychowku, jako i w robotach gospodarskich, a największą w produkcyi towarów zwierzęcych. Aby inwentarz utrzymać w średnim stanie, potrzeba mu dostarczyć pożywienia, wynoszącego 2—2½ funtów wartości siana na każde 100 funtów wagi żywéj. Ilość ta powiększa się przez wzgląd na przeznaczenie inwentarza i przyjmuje się dla konia cugowego i wołu opasowego na 4—4½%, dla krowy dojnéj na 3—3½%, dla owcy kotnéj na 3—3½, dla wieprza opasowego na 5—7% wagi żywéj, w którym to stósunku wielkie ma znowu znaczenie skład paszy pod względem materyałów żywiących, tuczących i wypełniających.

Stósunek wartości materyałów pastewnych, oceniony podług pierwiastków pożywnych, obliczać musi każdy gospodarz najściśléj, bo natura zwierząt wymaga, aby karma ich zawsze, o ile można, równo wypadła a tém samém siły zwierząt roboczych lub postępy opasu równo się zachowały. Z naszego tu stanowiska uwzględniamy paszę tylko pod względem jéj wartości w stósunku do nawozu, to jest: ile nawozu można uzyskać z każdego rodzaju paszy.

Wartość nawozowa szczególnych rodzajów paszy.

Następująca tablica okazuje przeciętną pożywność każdego rodzaju paszy w równiankach wartości, oznaczonych na wagę w stósunku do siana, tudzież jéj stósunek do ilości nawozu, który otrzymać można z jéj użycia.

Rodzaj paszy.	Równianki w stósunku do 100 funt. siana funtów.	100 funtów paszy wyda nawozu funtów.
Pasza zielona.		
Liście burakowe (ćwikły)	600	208
„ brukwi	500	227
„ kapusty	470	380
Nać marchwiana	450	340
Trawa łąkowa	450	370
Żyto zielone	420	340
Koniczyny czerwonéj	400	350
„ białéj	350	380
Lucerny	386	347
Esparcety	380	356
Sporku	320	340
Wyki	360	350
Kukurudzy	300	390
Grochwa	350	340
Owsiana	300	320
Liście akacyi	240	400
„ lipiny	150	450
Słomy, łęty i łodygi.		
Pszenna	350	2000
Żytnia	500	2000
Jęczmienna	200	1750
Owsiana	200	1750
Tatarczanka	200	1750
Kukurudzianka	200	1800
Grochowianka	160	1850
Wiczyna	160	1850
Rzepakowa sł	200	1700
Prosowa	175	1750
Bobowiny	400	1800
Łęty szocewicy	120	1850

Rodzaj paszy.	Równianki w stósunku do 100 funt. siana. funtów.	100 funtów paszy wyda nawozu funtów.
Topinamburu	180	1700
Kartoflanka	200	1900
Plewy	180	1700
Stręki	150	1850
Siana.		
Łąkowe	100	1800
Otawa (potraw)	110	1800
Koniczyna czerwona	90	1750
Koniczyna biała	85	1700
Mięszanka	85	1750
Wykowe	80	1700
Lucernowe	85	1750
Esparsetowe	85	1750
Sporkowe	80	1755
Głąbie i owoce.		
Rzepy	550	175
Buraki (ćwikły)	275	240
Kalarepa	250	240
Marchew	200	260
Kartofle (ziemniaki)	200	490
Bulwy (topinambur)	250	350
Dynie	600	190
Żołądź i kasztany dzikie	75	190

Ziarno.	Równianki w stósunku do 100 funt. siana. funtów.	
Pszenica	36	
Żyto	40	
Jęczmień	45	
Orkisz	50	
Owies	50	
Tatarka	50	
Kukurudza	40	
Groch	35	
Wyka	32	
Bób	34	
Łubin	30	
Odchody fabryczne.		
Wytłoczyny burakowe	1000	funtów ziemiopłodów użytych do wyrobu.
Bracha kartofli	400	
„ zbożowa	120	
Młoto z browaru	130	
Makuchy rzepakowe	52	
„ lniane	45	
„ konopne	50	
„ bukwowe	48	
„ media sativa	50	
„ makowe	48	
„ orzechowe	46	
Grys przenny i żytni	60	
Grys jęczmienny	80	
Kiełka słodowe	60	
Maślanka	200	
Serwatka	800	

Powyższe zestawienie okazuje, że pasze wodniste, zielone i z głąbiów pochodzące a w stósunku do siana mało pożywne mało stósunkowo wydają odchodów, zwykle więcéj wodnitych niż odchody ze suchéj paszy. Rzeczby się miała

równie z temi materyałami pokarmowemi, które są znowu bardzo pożywne i assymilują się więcéj z organizmem zwierzęcym, jako to wszystkie ziarna mączaste, tudzież wytłoczyny olejne, które stósunkowo pod względem ilości odchodów równają się z paszą zieloną, chociaż zawartość azotu jest nieporównanie większą a tém samém pożywność ich o wiele większą od siana. Różnicę wielką w ilości odchodów sprawia zawsze skład paszy, o ile się pożywną zastępuje przez chudą lub przeciwnie. Ilość i jakość odchodów, tworzących wraz z podściółką gnoje stajenne, stósuje się zrecztą do ilości i rodzaju paszy, tudzież do rodzaju zwierząt, a oznaczenie ich odpowiedne dobremu utrzymaniu inwentarza, mogłyby okazać następujące cyfry.

Rodzaj inwentarza.	Ilość paszy wraz ze ściołką w cent.	Ilość gnoju w centnarach	w stopach sześc.
koń cugowy.....	110	240	640
koń roboczy.....	70	140	300
Wół opasowy.. .	150	380	500
Wół roboczy.....	130	150	300
Krowa.....	110	330	600
Owca.....	11	18	36
Wieprz.....	11	120	240.

W gospodarstwie ekonomicznie prowadzoném można oznaczyć z góry podług ilości i jakości paszy, tudzież podług rodzaju inwentarza, wiele się powinno mieć gnoju i wartości nawozowych. A ekonomicznie prowadzoném jest tylko to gospodarstwo, które cały rok utrzymuje inwentarz na stajni, o ile to się da pogodzić ze zdrowiem zwierząt i potrzebą gospodarstwa. Utrzymanie inwentarza na pastwisku jest tylko marnowaniem paszy i nawozu, które u nas dotychczas się w najlepsze utrzymuje, w części z téj potrzeby smutnéj, że się często nie opłaca zebranie paszy, w małéj ilości na polu się znajdującéj.

Przyrządzanie nawozów.

Do straty nawozu z przyczyny paszenia inwentarza na polu przyłącza się zwykle druga, sprawiana przez marnowanie i błędne użycie materyałów nawozowych. Przyrządzanie gnojów stajennych wykonuje się albowiem powszechnie nader wadliwie, bo nie odpowiednio warunkom, które stanowią o dobréj jakości nawozów stajennych.

Warunki dobrego przyrządzenia.

Głównym warunkiem dobrego przyrządzenia nawozów stajennych jest, aby pożywne dla roślin pierwiastki, zawierające się w materyałach nawozowych, znajdowały się znowu w przyrządzonym nawozie w ilości jak najmniéj zmniejszanéj. A że normalne żywienie roślin wymaga, aby się w ziemi znajdowały wszelkie pierwiastki dla nich pożywne jak najwięcéj w niéj rozdzielone, wszędzie ją przenikające, wszędzie przez korzenie zdybywane; to téż niemniéj znaczącym warunkiem jest, aby nawozy poddawano ziemi w stanie takiego rozkładu, któryby umożebniał ich jak najprędsze rozpłynięcie się w ziemi i jak najłatwiejsze przechodzenie w związki węglowe, saletrorodne, fosforanowe, siarkowe i krzemionowe, tworzące pożywienie roślin.

Aby nawóz odpowiedział powyższym warunkom, potrzeba użyć środków, któreby zachowały w nawozie gazy pożywne a przytém umożebniły tegoż rozkład, odpowiadający wymaganiom agronomicznym. Środki odpowiednie znajdują się w stósunkach życia przyrody jako prawa w niéj czynne, ściśle potrzebie odpowiadające.

Cały zasób użyzniających ziemię pierwiastków, znajdujący się w gnojach stajennych, składa się z pierwiastków organicznych, ulotniających się przez spalenie, tudzież z pierwiastków mineralnych, pozostających w składzie popiołów. Pier-

wiastki mineralne, które pozostają nawet po spaleniu stałych części wysuszonego gnoju, tudzież po wyparowaniu uryny, a tworzą popioły, znajdować się będą zawsze w nawozie, w jakibądź sposób takowy przyrządzonym został, jeżeli tylko wody atmosferyczne nie powynosiły z gnijącego nawozu drobnych już rozłożonych substancyi roślinnych, jako téż i użyzniających soli i mineralnych kwasów, rozpuszczonych w gnojówce.

Inaczéj się rzecz ma z pierwiastkami organicznemi, których istota ulatnia się w skutek spalenia suchych części gnoju, a które to spalenie odbywa się przy każdym procesie rozkładu ciał organicznych, dokonującym się przez ich gnicie, butwienie lub trupieszenie. Nie idzie tu o kwasoród i wodoród, które podczas rozkładu się ulatniają. Ubytek ich bowiem uzupełnia się w nawozie przez dodanie wody i powietrza, które to żywioły bezustannie muszą żywić wszelkie roślenie pomienionemi pierwiastkami bez względu na ich zawartość w nawozie. Ale węglan i saletroród są pierwiastkami, których ulotnienie niszczy to ilość, to jakość nawozów a tém samém i rzeczywistą ich wartość. Dla tego téż jest warunkiem dobrego przyrządzenia nawozu, aby się w nim przechował cały zasób węglanu, reprezentowany głównie przez włókno roślinne, a tworzący niejako nerwowy ustrój w składzie roślin; tudzież aby się utrzymał cały zasób saletrorodu (azotu) bądz w składzie organicznym, bądź jako już wydzielony saletrzan i amoniak.

Wydzielenie węglanu odbywa się ciągle podczas rozkładu ciał organicznych, bo jest właściwie istotą tego rozkładu, niszczącą istnienie węglanu, który łączy wszelkie inne pierwiastki w organizmie. Każdy stopień rozkładu ciał organicznych naznaczony jest stratą węglanu, przeistaczającego się w kwas węglowy i ulotniającego się w powietrze. Nawet próchnica (humus), która jest wypadkiem tego rozkładu i tworzy zasób węglanu w składzie ziemi, ulatnia się pod przewagą wpływu powietrza, jak to okazuje znikanie

próchnicy w skutek częstego poruszania i wywracania ziemi, co się najwięcéj uwydatnia na gruntach, wydających rośliny okopowe, wymagające częstego obsypywania, ogertywania a właściwie wzruszenia ziemi, aby powietrze wpływało na roślenie korzeni.

Jakże tedy powstrzymać ulotnienie się węglanu, kiedy go sprawia każdy rozkład? Byłoby to nieprzezwyciężoném po wszystkie wieki zagadnieniem, gdyby stósunek praw czynnych w przyrodzie nie dostarczył kombinacyi do jego rozwiązania.

Rozkład roślinnych materyałów zostaje przez wieki powstrzymywany przewagą wody, niedozwalającą tworzenia się próchnicy, jak to okazuje kształcenie się powolne torfu, węgla brunatnego i kamiennego, któreto materyały palne tworzą się pod mniéj więcéj przeważającą wilgocią, a oddalonym wpływem powietrza. Rozkład próchnicy powstrzymuje w ziemi kwaśnéj zbyteczna wilgoć, a w ziemi słodkiéj już sam ograniczony ruch powietrza. Prowadząc tedy przyrządzenie nawozu na gnojowni, może być równie usuniętym rozkład, któryby trawił pierwiastek węglikowy, czy to przez bardzo mocne ubijanie gnoju, pozostawiające powietrzu bardzo ograniczone pole do działania; czy to przez utrzymanie gnoju w stanie wilgoci normalnéj, którą sprawia woda hygroskopowa, utrzymująca się przez atrakcyą, tworzącą namokliwość naturalną w gruncie i w nawozie. Wilgoć naturalna nie wyłącza wpływu powietrza, ale ogranicza wpływ jego do tego stopnia, że się nie może rozwinąć gorąco przeważające, a rozkład zostaje powstrzymanym na takiém przetrawieniu materyałów nawozowych, że się dla nich zyskuje bardzo pożądana wysoka rozpuszczalność, przy stracie węglika bardzo mało znaczącéj, jak to każdemu gospodarzowi, pragnącemu przekonania, okaże stósunkowy ciężar stajennych materyałów i przyrządzonego z nich nawozu, zważonych przy równym stopniu suchości tych materyałów jako téż i nawozu.

Prowadzenie rozkładu w powyższy sposób dokonane zadowalnia zarazem zadość drugi główny warunek dobrego nawozu, czyniąc go rozpuszczalnym przez normalne butwienie, które się odbywa pod zrównoważonym wpływem ogólnych żywiołów wilgoci, ciepła i powietrza. Wpływ ten będzie zawsze zrównoważony, jeżeli się w gnoju równo rozkładanym i ubijanym lub udeptanym do gęstości naturalnego uleżenia utrzymuje wilgoć normalną, którą tworzy woda hygroskopowa, a zbyteczna spływa do zbiornika, aby została zużytą do dalszego zwilżenia butwiejącego gnoju lub użyznienia ziemi. Woda higro. pozostawia wolny przystęp wciskającemu się wszędzie powietrzu, gdzie tylko istnieje jaka próżnia, choćby utworzona przez dziurkowatość, niedostępna dla wzroku uzbrojonego w zwykłe mikroskopy.

Podobnie ma się rzecz z azotem, który się wprawdzie ulotnia z moczu zwierzęcego już w pierwszych chwilach pod wpływem ciepła naturalnego, a to ulotnienie odbywa się tak szybko w pierwszych stadyach rozkładu, że po kilkunastu godzinach już zaledwie połowa saletrorodu znajduje się w składzie gnojówki. Wprawdzie ulotnia się saletroród równie z butwiejących na gnojowni gnojach pod wpływem naturalnego przeważającego gorąca tak dalece, że z téj przyczyny nawozy masne, w zwykły sposób przyrządzane, bardzo mało zatrzymują saletrorodu, jeżeli ulotniający nie zdybał się przypadkiem z ciałami powinowatemi, za których pomocą utworzyły się związki, zatrzymujące go w składzie nawozu. I nie byłoby znowu rady na zastrzymanie tego lotnego gazu, gdyby człowiek nie był wykrył właśnie téj jego skłonności wchodzenia w związki z innemi ciałami, ograniczającemi jego lotność, i nie znalazł w dodaniu tych ciał łatwego środka do zapobiegania jego stracie. Prawa przyrody dostarczyły dosyć sposobów i środków, aby się ochronić od straty gazów użyzniających, którą się ponosiło przez dotychczasowe przyrządzanie nawozów na gnojowni, lub którą się unikało, używając mniéj więcéj błędnego przyrządzenia i zużycia nawozów.

Wszędzie panuje jedno i to samo powołanie dla człowieka, ażeby przez odgadywanie, wszechstronne poznawanie i trafne zastósowanie praw, czynnych odwiecznie w przyrodzie, znosił naturalność otaczających go stósunków a urządzał je według tych praw przyrody zgodnie z potrzebami ciągle się rozmnażającego i uszlachetniającego ludzkiego życia. Nawet w przyrządzeniu nawozów prawo to Boże stwierdza swoje znaczenie. Potrzebném jest albowiem działanie stósownéj wiedzy i pracy człowieka, aby przez mięszanie materyałów zatrzymane zostały w nawozie wszelkie gazy ziemię użyzniające a przez ich przyrządzanie nawóz stał się tak rozpuszczalnym, aby się w czasie jak najkrótszym rozpłynął w ziemi i przeistoczył w związki, tworzące karmę roślinną. W miarę jak człowiek więcéj się zajmuje przyrządzaniem nawozu, podnosi się rzeczywiście tegoż wartość i wynagradza mu sowicie tę trochę poświęconych myśli i trudów, co udowadniają dotychczasowe sposoby przyrządzania nawozów stajennych, wydające ściśle doskonalszy wyrób, o ile się odnoszą do ogólniejszéj, przez większą ilość praw zawarowanéj wiedzy i zużywają więcéj pracy dla wykonania jéj wymogów.

Krytyczny pogląd na przyrządzanie nawozów.

Najmniéj pracy i zachodu wymaga sposób, najwięcéj dotychczas u nas rozpowszechniony a ograniczający się na wyrzucaniu gnojów stajennych bez wszelkiego ładu na kupy, spiętrzone na powierzchni często nawet spadzistéj, lub téż w zadołowaniu znajdującém się na podwórzu stajenném, a powstałém zwykle przypadkowo w skutek wywożenia wraz z gnojem i téj spodniéj ziemi, która, przesycona użyzniającemi pierwiastkami, tworzy zwykle najcenniejszą część nawozu, o którego przyrządzaniu zresztą się nie myśli. Przyrządzenie to pozostawioném jest zwykle przypadkowi, który nawozowe materyały mięsza, zwilża, suszy, wietrzy i ogrzewa, a najwłaściwiéj marnuje. Mocz albowiem zwierzęcy, zawierający większą połowę wartości nawozowych z całości od-

chodów, nie zasługuje zwykle na względy gospodarskie i odpływa światami bądź wprost ze stajni, bądź z gnojowni, rozcięczony przez wody atmosferyczne, deszczowe i śniegowe. Z gnojów i barłogów wyrabia znowu przypadek największą rozmaitość nawozową. Na powierzchni pozostaje zwykle tylko skruszałe i strupieszałe słomsko, z którego ulewy i roztopy wypłukały wszelkie drobne organiczne substancye i rozpuszczalne pierwiastki; a w środku nierówno zwilżonym część materyałów przepala się i popieleje; lub się spieka w suche grudy; lub też przechodzi na drogę zwęglenia i słoninowacieje; lub butwieje wreszcie pod napływem przeważnym powietrza i przeistacza się w masę czarną, tłustą lub ziemisto próchnicową, zachowującą zaledwie dziesiątą część téj wartości nawozowéj, jaką zawierał pierwotny materyał stajenny.

Do postępowéj oględności gospodarskiéj należy, jeżeli w gnojówce, zbierającéj się przypadkowo w zadołowaniu, zostają z umysłu zatapiane gnoje i barłogi, pomnażane przez różne zużytki i słomsko, a już wielką pilność oznacza, jeżeli kto utrzymuje podczas posuchy zwilżenie gnojów. Wartość w ten sposób wyrobionego nawozu zależy zawsze od różnych wypadków i będzie tém większą, im mniéj pierwiastków użyzniających powynosiły wody atmosferyczne z gnojowni; im mniéj azotu i węglanu ulotniło się z materyałów, gnijących zwykle pod wpływem słonecznych promieni, podnoszących parowanie; im mniéj kwasów ziemnych utworzyło zgniłe kiśnienie, dokonujące się pod przewagą wody, usuwającéj wpływ powietrza. Gdy jednak taki rzekomy obornik, złożony z rozmiękczonego słomska, posiada kolor brudnozłotawy, niejako miedziany, zawiera on więcéj siły użyzniającéj od wszelkich przypadkowo mocno przegniłych masnych nawozów, bo zachował nieporównanie więcéj amoniaku i cały zasób węglanu. Obornik taki należy do nawozów długich, w połowie surowych, które od praktycznych gospodarzy powszechnie bywają wyżéj cenione od przypadkowo mocno przegnitych krótkich, mniéj skutecznych, bo niewiele siły azotowéj posia-

dających. Zanim tę kwestyą co do długich i krótkich nawozów bliżéj obmówimy, zrobimy tę uwagę, że najlepszy dotychczasowy obornik, przypadkowo uzyskany, nie zawiera połowy téj siły, jaka się znajdowała w materyałach stajennych.

Przyrządzanie nawozu w stajni.

Pewniejszym jest sposób uzyskania nawozu, wyrównującego dobremu obornikowi, gdy się gnoje i barłogi zbiera w stajni pod bydłem tak długo, aż się ich nie wywozi na pole. Pominąwszy jednak niedokładność i nierówność odgnicia, wielką jest strata amoniaku w skutek rozkładu materyałów a mianowicie uryny. Zresztą zbieranie w stajni nawozów wymaga bardzo wiele ściółki, aby jako tako usunąć przewagę błota i wilgoci, która jest zawsze bardzo niezdrową dla bydła i przyczyną różnych chorób a mianowicie choroby racicznéj i wrzodów.

Przyrządzenie nawozów w kupach na polu.

Poprawniejszym jest sposób przyrządzenia nawozu, gdy się barłogi, zbierane w stajni, co dni kilka wywozi i składa w stósy graniaste przy polu, dla którego nawóz jest przeznaczonym, przekładając każdą warstwę świeżą ziemią. Chroni się tém nawóz od przepalania i sprawia, że się ku środkowi odbywa butwienie powolne, które od brzegów pod wpływem powietrza wykwita saletrzanami, jeżeli w ziemi zawiera się wapno, potaż lub inne zasady, pośredniczące w tworzeniu się saletry, co jest wielką zaletą tego sposobu przyrządzenia, o wiele wydatniejszą niż przy rozrzuceniu nawozu na polu. Przyrządzenie nawozu w kupach na polu ma jednak wiele stron ujemnych, bo najpierw przynosi dla użyznienia gruntu stratę wielką téj siły, która się zawiera w moczu zwierzęcym, a która zwykle się marnuje. Dużo amoniaku ulotnia się podczas przewozu gnoju, już w stanie butwienia zostającego, którego to rozkładu dalszy proces odbywa się pod nader

nierównemi stósunkami, sprawiając wielką stratę w pierwiastkach atmosferycznych, ulotniających się ciągle podczas butwienia pod przeważnym wpływem powietrza się dokonującego tak w kupach jako i w ziemi. Oceniając wszelkie te straty, można przyjąć, że na użytek roślenia doniosło się zaledwie 25% azotu, a połowę wszelkich innych pierwiastków pożywnych z téj ilości, która się zawierała pierwotnie w materyałach. Znacznie się zmniejszą straty sił nawozowych, jeżeli się warstwy cienkie ziemi i gnoju przekłada na przemian, a całe płaskie kupy okrywa ziemią i zlewa od czasu do czasu gnojówką dowożoną w beczkach.

Przyrządzenie nawozu na gnojowni otwartéj.

Celowi odpowiedniejszém jest zawsze przyrządzanie nawozu, zaprowadzane zwykle w poprawnych gospodarstwach folwarcznych, wykonujące się na gnojowni zadołowanéj i kamieniami wyłożonéj, obok któréj jest studzienka dla uryny stajennéj, zbieranéj dla polewania nawozu. Gdzie materyały zostają starannie mięszane, rozścielane i ubijane a od czasu do czasu polewane gnojówką rozcieńczoną, to choć nie ma zrównoważonego działania żywiołów i odgnicie nierówno wypaść musi, choć dużo azotu ulatnia się pod wpływem gorąca, pochodzącego to z ogrzania się kisnących materyałów, to od promieni słonecznych, zawsze się otrzyma nawóz miernéj jakości. Lecz gdy się wyrzuca gnoje bez ładu, nie zważając ani na mięszanie jego rodzajowości, ani na rozścielenie równe, ani na udeptanie; gdy się napiętrzone i nastrzępione barłogi polewa gnojówką skoncentrowaną, jak gdyby dla podniesienia parowania gazów amoniakalnych, których drastyczność zaraża powietrze na kilka set kroków podczas i po dokonaném polewaniu; gdy zresztą nawóz gnije na los szczęścia bez wszelkiéj kontroli na gnojowni otwartéj, wystawionéj wszechstronnie na wpływy atmosferyczne, to pomimo umiejętnego nibyto zachodu będzie on niezawodnie gorszy

od przyrządzonego w kupach na polu lub uzyskiwanego z obory zadołowanéj i od bydła tratowanéj.

Przyrządzenie nawozu przez ściółkę ziemną.

Nieporównanie cenniejszy bo najskuteczniejszy nawóz stajenny zyskuje się niezawodnie, gdy go się do czasu wywózki zbiera w stajni pod bydłem w gruby materac, zawożąc w dodatku do ściółki lub w jéj miejsce tyle suchéj ziemi, ile jéj potrzeba do utrzymania stajni w stanie suchym, dla bydła zdrowym a do związania wszelkiéj uryny dostatecznym. Ponieważ przy takiém postępowaniu nie tylko wszystkie mineralne pierwiastki ale i wszystkie gazy saletrorodne zostają natychmiast związane i przechowane w ziemi aż do wywozu na pole w całkowitéj ilości, dostarczanéj przez odchody, nawóz wyrobiony zachowuje całą, pełną siłę użyzniającą, jaka się zawiązała w odchodach, a w dodatku zyskuje się wielką ilość słomska dla karmy przez oszczędzenie ściółki.

Przyrządzenie powyższe nawozów nie jest jednak bez ważnych zarzutów. Gnoje, pomięszane z ziemią i ubite a od spodu zwykle przesycone stojącą wilgocią, gniją z wyłączeniem powietrza bardzo powoli i bywają wywożone na pole po większéj części w stanie zupełnie surowym a ich odgniwanie na polu nie dokonuje się bez straty. Powinowactwo amoniaku do ziemi nie jest téż tak silne, aby się go dużo nie ulotniło czy to podczas wywożenia i rozrzucania, czy to podczas dalszego rozkładu na polu. Że się dużo gazów amoniakalnych wywiązuje z gruntu świeżo nawożonego, uwydatnia to wyższa skuteczność gipsu, jeżeli jest użytym do posypywania koniczyny, rosnącéj na świeżo znawożonym gruncie. Siarczan gipsu przyciąga ulotniający się amoniak, a związany przez siebie oddaje go na pożywienie roślin przez szczeliny liściowe. Niemożebném także jest prawie mięszanie gnojów, gdy się nawóz w stajni przyrządza za pomocą ściółki ziemistéj, która, zawożona w dostatecznéj ilości, pomnaża nawozu masę w stajniach bydlęcych, ale z przyczyny, że materac pod bydłem się

podnosi, potrzebném jest częste podnoszenie żłobów, a do tego podniesienia musi być zastósowaną wysokość budynków, przynajmniéj o stóp 3 wzniesionych nad zwykłą miarę.

Wszystkie powyższe wady nie wieleby jeszcze znaczyły, gdyby się tylko niemi okupiło doskonały nawóz. Ale tego przyrządzenia zwykłą i największą wadą jest trudność pozyskania ziemi w dostatecznéj ilości, tudzież koszta, które sprawia zawożenie ziemi do stajni, jako téż jéj wywożenie na pole. Dostateczność ta ziemi zawarowaną jest nie tyle przez związanie amoniaku, ile raczéj przez związanie wody takie, aby otrzymać dla bydła suche legowisko. Jedna sztuka bydła grubego wyda dziennie w przecięciu przeszło 24 funtów moczu, którego stósowne związanie przez ściółkę ziemną zawarunkowaném jest przez rodzajowość użytéj ziemi. Dla związania 24 funtów wody do stopnia wymaganego potrzeba gliny przynajmniéj półtory stopy, a innego rodzaju ziemi daleko więcéj. Waga gliny gatunkowa wynosi około 2.4. Przyjąwszy przez wzgląd na porowanie tylko $^3/_4$ stopy za normalną potrzebę dzienną dla jednéj sztuki, potrzeba już rocznie dostarczyć do stopni 276 stóp suchéj gliny, ważącéj przynajmniéj 413 centnarów, co czyni około 31 fur przy podwójném przewożeniu. Trudność uzyskania takiéj ilości materyału i przechowania go w stanie suchym pod ręką w czasie zimy, tudzież koszta przewózki każdy gospodarz musi ściśle obliczać, mając znowu przytém wzgląd na oszczędzenie ściółki ze słomy, użytecznéj dla karmy, tudzież na wartość fizycznego ulepszenia gruntu, które to względy mogą zobojętnić nawet bardzo wysokie koszta. Gdzie tych względów nie ma, tam rzadko się da pogodzić ściółka ziemna i stajenne przyrządzenie nawozów z rachunkiem ekonomicznym, tudzież ze zdrowém i chędogiém utrzymaniem inwentarza. Nie możemy dla tego uznawać powyższego przyrządzania nawozu za powszechnie wzorowe, któreby przy najniższych kosztach wydało najsilniejszy nawóz stajenny.

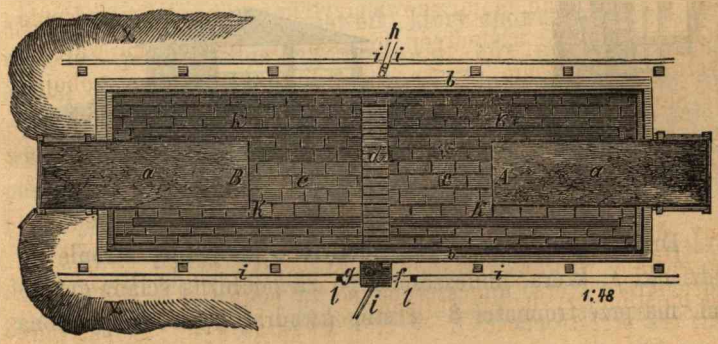
Wzorowe przyrządzenie nawozów stajennych.

Wzorowém uważamy tylko takie przyrządzenie, któreby przy najniższych stósunkowo kosztach nadawało nawozom własności odpowiadające agronomicznéj potrzebie, któreby daléj przy zachowaniu, o ile można, całéj ilości pierwiastków przetrawiło materyały nawozowe, aby się stały możebnie najwięcéj rozpuszczalnemi, w ziemi się rozpływającemi i przechodzącemi, bezpośrednio w związki pożywne dla roślin. Takie przyrządzenie sprawia butwienie, dokonujące się pod zrównoważonym wpływem wilgoci, ciepła i powietrza, a zrównoważenie takie może być otrzymane jedynie na stósownie urządzonéj gnojowni.

Urządzenie gnojowni i stajni.

Przy zakładaniu gnojowni ważnym jest wybór miejsca, aby do niéj był najlatwiejszy przystęp dla znoszenia ze stajen gnojów i barłogów, tudzież dla wywózki gotowych nawozów. Gnojownią tworzy zadołowanie równokątne, podłużne, zagłębione na 4 do 8 stóp, w szerokości 15 do 30', przy dłupości 40 do 100'. Rozmiary potrzeba zastósować do ilości inwentarza, obliczając na 2 lub 3 sztuki jeden sążeń sześć: wymiaru. Zależy to od rodzaju inwentarza, od ilości ściółki i od odstępów wywózki. Lit. A. fig. 7 okazuje taką gnojownią

Fig. 7.



w płaskorysie, fig. 8 w przecięciu podłużném, fig. 9 w przecięciu poprzeczném. Podłużność gnojowni jest upowodnioną przez dogodność zajazdów od przyczołków. Zagłębienia znaczniejszego wymaga proces butwienia dokładniejszy w grubych warstwach. Gnojownia musi być zresztą zastósowaną do miejscowości, mając wzgląd na oszczędzenie przestrzeni z powodu wymaganego okrycia. Wjazdy *aa* ile można łagodnie spuszczone. Ściany *bb* mogą być w różny sposób zabezpieczone. Najtrwalszem jest mur na cemencie. Jednak i odylowanie może być czasem wymaganiem ekonomii. Spód gnojowni *c* potrzeba wyłożyć płytami lub zendrówką i nadać mu pochyłość od przyczołków ku środkowi do zbiornika *d*, zagłębionego na poprzek gnojowni do 2—4 stóp przy stósownéj szerokości, licząc trzy stopy sześcienne na każdy sążeń wymiaru gnojowni. Zbiornik, w ścianach równie wymurowany lub wydylowany, powinien być okryty pomostem z dylów, ułożonych w odstępach calowych, aby przepuszczał do zbiornika ściekającą z nawozu gnojówką.

Fig. 8.

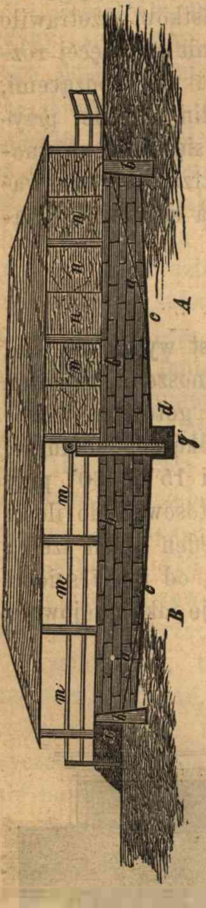
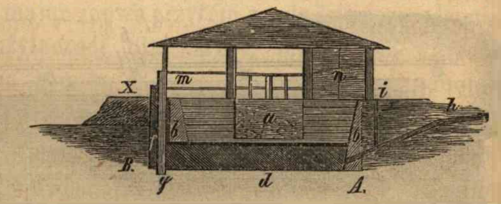


Fig. 9.



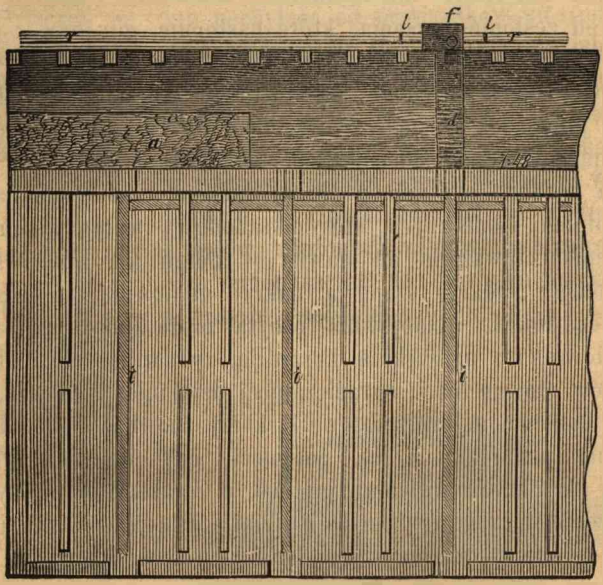
Dno zbiornika musi być nachylone ku jednéj stronie do studzienki *f*, która, umieszczona po za podłużną ścianą gnojowni, ma przestronności 3—4 stóp kwadratowych i zaopatrzona

jest w pumpę . najlepiéj łańcuchową z krążkami 2½ do 3 cali średnicy, która, nie mając ani skór ani wentylów, najmniéj ulega zepsuciu. Studzienka służąca do kontroli stanu gnojówki, powinna być zaopatrzona wiekiem chroniącem zwierzęta od przypadku. Do zbiornika i studzienki sprowadza się ścieki *h*. *i*, któremi spływa gnojówka stajenna i woda atmosferyczna z okapów, o ile jéj potrzeba do rozcieńczenia gnojówki. Zbiornik nie powinien być nigdy wypełnionym, ale zawsze powinna pozostawać od góry próżnia dla przystępu powietrza, wciskającego się w pory nawozu. W długich gnojowniach potrzeba dla ułatwienia przystępu powietrza założyć podłużne kanały *k*, szerokie na 6 cali, a głębokie na 3—4 cali i okryte dylem, zaopatrzonym gęsto w dziury nawiercone. Przyrząd ten jest potrzebny dla normalnego butwienia i ochrony nawozu od zesłoninowacienia, które następuje, gdy nawóz gnije przy wyłączeniu powietrza. Dla odwrócenia zbytecznéj wody atmosferycznéj potrzebne są zastawki *l* i boczne odpływy, a na przypadek posuchy potrzebném jest urządzenie, doprowadzające wodę do zbiornika ze studni, stawu itd. Cała gnojownia powinna być znowu okryta dachem, chroniącym nawóz od promieni słonecznych, których szkodliwy wpływ na proces butwienia zauważano od dawna w Belgii a ztąd powstało przysłowie: „Odkryj szopę a nakryj gnojownią, a będziesz miał co wozić.“ Gnojownia okryta może służyć za stajnią dla jałownika z największą korzyścią, zwłaszcza że udeptanie barłogów do gęstości, ograniczającéj działanie powietrza, zostanie dokonanem przez jałownik, który znowu znajdzie dosyć wygodne pomieszkanie na gnojowni, gdy się doda trochę ściółki dla okrycia świeżych gnojów, a zarazem zmniejszy się wynoszenie barłogów z osobnéj stajni. Dla utrzymania jałownika w kupie, zakłada się w lecie baryery *m*. pomiędzy słupami, do których na zimę przymocowuje się lasy grodzone i wylepiane kalanicą *n*.

Gdzie z przyczyny wody podziemnéj lub urządzenia wjazdów dogodnych gnojownia nie może być dostatecznie zagłębioną a względy ekonomiczne wymagają oszczędzenia

przestrzeni, tam można gnojownią do połowy zagłębić, a w połowie na powierzchni zbudować, jak to oznaczono pod B. (Fig. 7. 8. 9.) Ściany w około, z wyjątkiem wjazdów zamykanych lasami lub zasuwanych drągami, zaopatrzyć podsypem ziemnym x., który ochroni najpierwéj nawóz od wpływów atmosferycznych, a potém zabezpieczy jałownik przeciw uszkodzeniu przez spadanie z gnojowni wzniesionéj. Urządzenie gnojowni w sposób powyżéj określony może być zastósowaném w każdém średniém i najmniejszém gospodarstwie z wielką oszczędnością. W gospodarstwie średniém, utrzymującém inwentarz wszelki w jednéj stajni, można taką gnojownią założyć pod ścianą podłużną budynku. Taką gnojownią oraz ze stajnią mogącą w każdéj dzielnicy pomieścić 24 krów,

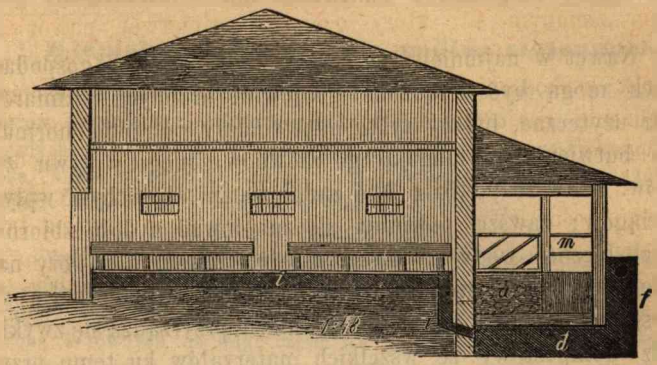
Fig. 10.



okazuje fig. 10 w płaskorysie a fig. 11 w przecięciu poprzeczném. Gnojownia ma stósowną szerokość i zagłębienie przy długości tak zamierzonéj, aby materyał można wy-

rzucić przez otwory *q*. zamykane lub zasuwane od środka. Przepuszczenie dachu stajennego tworzy nad gnojownią okrycie.

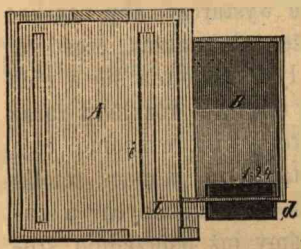
Fig. 11.



Wjazdy *a*. urządzają się tuż pod ścianą stajni. Zbiornik *d*. ze spadem do studni *f*, od pola urządzonéj ,przyjmuje ścieki kanałów stajennych *i*; a do studzienki zbiegają się ścieki wody atmosferycznéj, zaopatrzone w zastawki *l*. i odpływ boczny.

W gospodarstwach małych, utrzymujących tylko kilkanaście sztuk inwentarza, można również urządzić gnojownią pod ścianą stajni, okrytą także przepuszczeniem dachu stajennego a zagłębioną na 3—4 stóp, bez wjazdów. fig. 12.

Fig. 12.



Stajenka A tylko na pomieszczenie trzech rosłych krów, zaopatrzona kanałem ziemnym *r*. Gnojownia B na 3 stopy zagłębiona. Spód dna urządzony ku przedniéj stronie do zbiornika *d*, którym może być skrzyniaste ocembrowanie, wsunięte jedną stroną do gnojowni a z téj strony okryte dylem nawierconym dla przepuszczenia wody. Wystająca po za gnojownią część tworzy studnią, jako tako odylowaną i okrytą, z któréj gnojówkę czerpie się węborkiem

lub innem naczyniem. Wszystko może być urządzoném jak najtaniéj, jak najoszczędniéj, byleby tylko taniego nie zrobić drogiém przez ponoszenie kosztów ciągłéj naprawy, lub przez przez szkody zrządzane w budynkach lub w inwentarzu.

Nawet w najmniejszych, prawie zagrodowych gospodarstwach mogą być urządzone gnojownie drobnych rozmiarów nader użyteczne, byleby tylko odpowiadały potrzebie normalnego butwienia, wymagającego zrównoważonego wpływu żywiołów. Zawsze powinno być zadołowanie, aby uchylić wpływ przeciągów; zawsze powinien się znajdować u dołu zbiornik dla zbytecznéj wody i wpuszczenia powietrza, a u góry nakrycie, chroniące nawóz od wpływów słońca i zbytecznéj wody atmosferycznéj. Na takich gnojowniach przyrządza się zwykle nawóz kompostowy ze wszelkich materyałów ku temu przydatnych; a w każdém gospodarstwie znajdą się prócz gnojów stajennych wypieliny, chwasty, śmiecia z obejścia, wyługowane popioły, sadze, namuły z rowów i odchody ludzkie. Wszystkie te materyały z dodaniem od czasu do czasu nieco gipsu lub nawet gliny wydadzą zawsze przy dobrém przyrządzeniu doskonały pognój ogrodowy, któryby poparł ekonomią krajową bardzo znaczną siłą, dochodzącą w kraju do milionów fur silnego nawozu, a zarazem przyczynił się do utrzymania czystości i porządku.

Zbudowanie same gnojowni nie wystarczy, aby uzyskać możebnie silny nawóz, zwłaszcza że tak znaczna część téj siły znajduje się w odchodach ciekłych i ulotnia się z nich jako gaz amoniakalny w pierwszych chwilach rozkładu zaraz w stajni. Związanie tych gazów tworzy, jak wiadomo, całą zaletę przyrządzania nawozów w stajni za pomocą ściółki ziemnéj. Aby uniknąć straty gazów amoniakalnych a zarazem kosztów użycia ziemi, okazaliśmy już poprzednio środek najodpowiedniejszy celowi w użyciu siarczanów do związania tych gazów, co jednak wymaga odpowiedniego urządzenia w stajni.

Niezbędném jest najpierwéj, aby łożysko, pod bydłem urządzone, ułatwiało ściekanie wody do kanałów poniżéj założonych [9]). Pomosty powinny być gładkie, wszędzie szczelne,

---

[9]) **Klepiska elastyczne dla podłóg stajennych.**

Zamożniejszym gospodarzom folwarcznym radzimy w miejsce pomostów drewnianych, ślizkich, prędko gnijących lub w miejsce bruków twardych dużo ściółki wymagających, zaprowadzenie elastycznego klepiska, które w oborach, owczarniach, tudzież w baksenach stadników i klaczy rodnych urządzają się w sposób następujący:

Wybrać ziemię do głębokości 6 cali niżéj zamierzonego poziomu. Na spód założyć pokład czterocalowy z ubitego gruzu lub gliny opoczystéj. Na ten pokład daje się trzycalowa warstwa masy, która jest złożoną z równych na wagę części tłustéj gliny i garbowin, roztłuczoczonych w stępie na paździerze, a wymięszana deptaniem przy użyciu wody do gęstości zamisu chlebowego ciasta. W miejsce garbowin, nie będących pod ręką, można użyć trocin lub okruchów torfowych, dodając materyałów włóknistych dla większéj spójności: badyle pokrzywy pierwéj moczeniem zmiękczono, potém wysuszone, pokrajane w grubą sieczkę i potłuczone w stępie; paździerze konopne z dodaniem pociętych kłaków są do tego użytku stósownym materyałem.

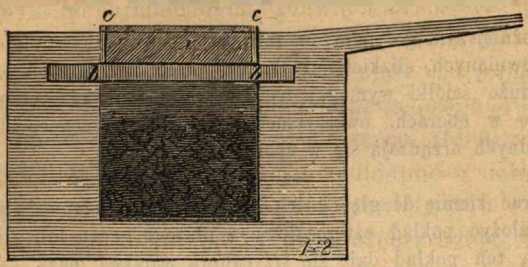
Gdy pierwszy pokład dobrze wyschnie, zapuszcza się go na gorąco zwykłym dziegciem czyli mazią zgęszczoną dodaniem funta smoły do każdego garnca mazi. Można w tym celu użyć równie dziegciu uzyskiwanego z węgla kamiennego w fabrykach gazu, również smołą zgęszczonego.

Na powyższy pokład nakłada się drugi dwucalowy téj saméj masy, a po wyschnięciu zapuszcza go się dwukrotnie dziegciem, aby nim masa dobrze nasiąkła.

Ponieważ użyteczność takiego klepiska zależy od jakości i stósunku materyałów, co sprawia nieprzeliczone odmienności w masie, a to głównie z przyczyny różnicy gliny, przeto przed zaprowadzeniem takiego urządzenia potrzeba dla próby złożyć kilka mięszanin, z urobionéj masy porobić płyty dwucalowéj grubości, które, gdy dobrze wyschną, nasycić gorącym dziegciem. Najelastyczniejszą i najwięcéj spójną masę użyć należy następnie do sporządzenia klepiska, które okaże się bardzo użyteczném, jeżeli tylko zostało wykonaném z potrzebną dokładnością. Z przyczyny swéj elastyczności klepiska takie mało wymagają ściółki, są dosyć trwałe, dają się łatwo naprawić i dozwalają utrzymać wzorową czystość.

niedozwalające zatrzymywać się wodzie, ze spadem ku kanałowi, który się urządza w miejsce płytkich rynienek. Kanały *ii.* (Fig. 10.) szerokie na 10—15 cali i tyleż głębokie, zmurowane z cegły lub zbudowane z dylów i zaopatrzone w mocne

Fig. 13.



okrycie z brusów zapuszczonych na silnych poprzeczkach *bb.* (Fig. 13.) wystających na 1—2 cali nad boczne klepiska, aby tworzyły zaporę dla ściekającéj wody. Od strony klepiska powinny być wycięcia lub nawiercenia *cc*, przez któreby woda spływała do środka kanałów. Kanały są połączone za pomocą rynny lub rury *e.* ze zbiornikiem gnojarni.

Związanie azotu nawozowego.

Kanały stajenne napełnia się ziemią, gliną, piaskiem lub prószem torfowém na łąkach zdybywaném a to stósownie

---

Klepiska twarde macadamizowe.

Dla stajen końskich a w razie dogodnym dla ekonomii to i dla każdego innego inwentarza daje bardzo mocną i trwałą podłogę następująca masa. Bierze się trzy miary wapna nie gaszonego, jednę miarę piasku grubo-ziarnistego, czystego bez namułu, i szesnaście miar popiołu z węgla brunatnego, tłuczonego i ziarnisto przesianego. Do gaszonego wodą dodawaną wapna wsypuje się popiół i piasek, dolewając wody tyle, aby wyrobiona masa miała gęstość zaprawy mularskiéj. Na podkład gliniasty lub ubity z gruzu nakłada się z powyższéj masy warstwa 3—5 cali gruba, wygładza i nadaje spad ku kanałowi. Gdy wyschnie, zapuszcza się tę masę dwukrotnie zgęszczonym gorącym dziegciem. Urządzenie tego rodzaju klepisk jest pod wielu względami korzystniejszém od drewnianych pomostów i posadzek ceglanych.

do gruntu, dla którego się nawóz przeznacza, którego spójność ma być przez piasek i próchnicę z czasem rozrzedzoną lub zbytnia sypkość przez glinę związaną, a brak próchnicy przez torf zniesiony. Wprawdzie ta droga oziemlenia wywiera wpływ bardzo drobny, ale że go zawsze wywiera, to wypada go zużyć dla fizycznego ulepszenia ziemi. Aby znowu związać azot, ulotniający się jako amoniak, zaprawia się ziemię kanałową siarczanami, pomiędzy któremi najtańszym się okaże siarczan wapna czyli gips, którego się dodaje do ziemi po 10—15 funtów na sztukę bydła. Siarczan gipsu nie pozwala się ulotniać gazom amoniakalnym, ale się z niemi łączy i tworzy siarczan amoniaku, a wapno łączy się z węglanem i jest dla siebie użytecznym nawozem, uzupełniającym ten ubytek, który sprawia wynoszenie wapna przez wodę tonącą w podziemiu. Jeden centnar gipsu zawiera 55 funtów, kwasu siarczanego, który związać może około 23 funtów amoniaku. Przyjąwszy, że jedna sztuka grubego bydła wyda uryną 144 funtów azotu, z którego $^2/_3$ części ulotniają się jako amoniak; przyjąwszy daléj, że z pozostałych 96 funtów $^1/_4$ część zostanie związaną przez dodawaną ziemię, to dla związania 72 funtów azotu potrzeba około 4 centnarów gipsu. Ale że gips najlepiéj zmełty jest zawsze jeszcze tak grubo ziarnisty, że ledwie $^1/_2$ siarczanu może się połączyć z amoniakiem, przeto zawsze potrzeba liczyć na jednę sztukę bydła rogatego 8—9 centnarów gipsu, który gdy jest palony, jest trochę słabszy, ale za to zwykle lepiéj zmełty, co sowicie wynagradza różnicę. Przyjmując znowu centnar gipsu po dwa złote polskie a zatém 16—18 złp. wynoszący koszt, rozłożony na 72 funty azotu, wyda $7^1/_2$ grosza za jeden funt azotu, a z dodanemi odsetkami od kosztów za urządzenie stajni, tudzież z wydatkami za przywóz ziemi i pracę najemną koszt produkcyi jednego funta azotu może wynosić około 10 groszy. Gdy się amoniakiem przesyci gips ziemi kanałowéj, co łatwo poznać po jéj woni amoniakalnéj, wywozi się ją na gnojownią, a tam rozścieloną okrywa grubą warstwą świeżego stajennego barłogu; kanały zaś napełnia się świeżą suchą ziemią, któréj zapas nie trudno

posiadać, zachowując ją w suchém miejscu bądź pod żłobami, bądź pod ścianami ubitą w przyspy. Potrzebna ilość ziemi może być zresztą dowolnie zmniejszoną, jeżeli z jéj użyciem nie jest połączony cel fizycznéj poprawy gruntu, ale ma służyć jedynie za środek rozdzielenia siarczanów, których się dodaje w miarę potrzeby, aby wszelki amoniak został związany. Choć woda przesyci ziemię i zamieni w błoto, choć siarczany będą mniéj rozdzielane, amoniak w każdym razie zostanie związanym a przewyżka wody ściekać będzie do zbiornika gnojowni bez wszelkiéj szkody ekonomicznéj.

Jeżeli zachodzi trudność co do posiadania gipsu, to z równym skutkiem dla związania amoniaku można użyć innych, tanich rozpuszczalnych siarczanów. Najtańszym jest siarczan żelaza. Użyciu tego siarczanu zarzucono złe skutki, a to dla tego, że żelazo ma wiele powinowactwa do fosforanów, z któremi tworzy nierozpuszczalne w wodzie sole. Nie ma się jednak czego obawiać, aby ztąd powstała jaka szkoda dla użyznienia ziemi. Fosforan tworzy wprawdzie z żelazem i glinem sole trudno rozpuszczalne nawet pod wpływem kwasu węglowego; ale sole te bardzo łatwo się rozpuszczają pod wpływem kwasu saletrzanego, tworzącego się w ziemi z ciał azotowych. Zresztą pomimo stósunku, jaki zachodzi pomiędzy kwasem saletrzanym a fosforanem żelaza i gliną — już sam wzgląd na konieczną potrzebę żelaza w składzie gruntu, jako niezbędnego pierwiastku dla pożywienia roślin; tudzież na istnienie żelaza w składzie ziemi rodzajnéj w ilości, wynoszącéj czasem kilka odsetków, obok koniecznego również istnienia kwasu fosforowego, może każdemu gospodarzowi dostarczyć rękojmię, że użycie siarczanu żelaza dla związania amoniaku nie wyrządzi mu żadnéj szkody w doniosłości nawozu.

Mniej korzystném bo nieporównanie droższém jest użycie kwasu siarczanego. Dla związania 72 funtów amoniaku potrzebaby użyć przeszło 200 funt. kwasu siarczanego, — co przy stokrotném tylko rozcieńczeniu wymagałoby przeszło 20000 funtów wody (8 ½ funt. garniec), — która to ilość nawet

potrzebnym jest dodatkiem, aby gnojówka wystarczyła do normalnego polewania mięszanych stajennych gnojów. Przyrządzając jednak same bydlęce gnoje, byłoby zbytecznem dodanie téj ilości wody, która jest zresztą czasem niewystarczającą, aby ochronić kanały od zepsucia, jeżeli są zmurowane z materyału wapnistego — lub zbudowane z drzewa. — Zakwaszoną nalewa się do kanałów, poprzedzielanych dla jéj zatrzymania zastawkami 5 do 8 cali wysokiemi, a gdy po związaniu siarki zacznie przeważać wyziew amoniaku, można dla oszczędzenia wody dodać mniéj rozcieńczonego kwasu siarczanego. Zawsze jest lepiéj dla pewności dodawać tyle roztworu siarczanego, aby jego przewyżka ściekała do zbiornika, a potém została zużytą do związania amoniaku, ulotniającego się z butwiejących gnojów. Aby zmniejszyć potrzebę wody, można kwas przemienić w siarczan wapna, używając do zobojętnienia kwasu kilkakrotnie tylko rozcieńczonego tyle węglanu wapna, aż się roztwor nie przestanie burzyć w skutek wywięzującego się kwasu węglowego. Pozostały siarczan wapna roztworzony ziemią użyć w sposób gipsu.

Dokładne oznaczerie ilości siarczanów, potrzebnych do związania amoniaku, już z téj przyczyny nie może być z góry podanem, że nierówną bardzo jest ilość saletrorodu w moczu zwierzęcym, która to zawartość zależy od rodzaju zwierząt, ich usposobienia, od jakości paszy i t. d. Siarczanów jednak tyle potrzeba dodawać, aby zawsze była siarki przewyżka w kanałach, któraby nie dozwalała ulotniać się amoniakowi, co można rozpoznać również za pomocą kwasu solnego. Nalawszy cokolwiek kwasu solnego na miseczkę polewaną, postawić nad kanałem. Jeżeli się amoniak ulotnia to się będzie tworzył dymek białawy, który jest solanem amoniaku, tworzącym się przez połączenie gazu chlorowowodnorodnego z gazem amaniaku. Tworzenie się solanu-amoniaku (białawy obłoczek) okazuje potrzebę dodania siarczanów do ziemi kanałowéj, w któréj znajdujący się siarczan dawniejszy już się zużył na związanie amoniaku. —

Za pomocą siarczanów zostanie związany cały zasób amoniaku, jaki się znajduje w moczu zwierzęcym bez wszelkiéj niemal straty, która koniecznie wynosi prawie 60%, jeżeli się zaraz świeżéj uryny nie połączy z materyałami, któreby wiązały amoniak, ulotniający się głównie w pierwszych stadyach rozkładu. Azotu znaczna ilość zawiera się również w odchodach stałych i barłogach stajennych, jak to okazują przytoczone rozbiory tych odchodów, które, gdy butwieją na gnojowni, wyziewają dużo gazów amoniakowych. Dla związania tych gazów używać wypada także siarczanów a mianowicie gipsu, którym się od czasu do czasu przesypuje gnojownią, a rozsiany okrywa świeżym gnojem. Innych siarczanów więcéj skoncentrowanych używa się z domięszaniem ziemi lub węglanu wapna. Gdy się do kanałów stajennych używa kwasu siarczanego, to gnojówka zawierać będzie zwykle dostateczną przewyżkę siarczanu, aby wystarczył na związanie amoniaku na gnojowni. Niemniéj korzystnem jest używanie siarczanów w owczarniach a mianowicie rozcieńczonego kwasu siarczannego w stósunku 1 do 400. — W owczarniach zbierają się zwykle grube materace barłogów, aby oszczędzić ściółkę a przytem cieplejszą temperaturę utrzymać podczas mrozów, do których to celów dochodzi się zwykle kosztem straty znacznéj części nawozu w skutek przepalenia i niezdrowéj atmosfery, bo zbyt przepełnionéj gazami amoniakalnemi. Równie niezdrowemi są gazy amoniakalne dla koni, które, utrzymywane w ciepłych stajniach, z przyczyny tych gazów głównie na oczy zapadają. Związanie przeto gazów amoniakalnych jest nietylko potrzebą agronomiczną ale i hygieniczną; a użycie siarczanów w tym celu i przyrządzenie za ich pomocą silniejszych nawozów stajennych będzie w przyszłości miarą dla ocenienia postępu w rozpowszechnianiu się udoskonalonego rólnictwa. —

Wprawdzie robiono użyciu siarczanów zarzut, że się amoniak w tém połączeniu zbyt opornie utrzymuje, tworząc sól prawie nierozpuszczalną w wodzie, która się potem po-

woli przeistacza w pokarm roślinny. Ale to jest małą wadą w stósunku do téj korzyści, że się przynajmniéj trzy razy tyle amoniaku w nawozie przyzbierało, ile go zawierać może każdy zwykły choćby najlepszy obornik, jeżeli się nie użyło przy jego przyrządzeniu środków, któreby amoniak wiązały. Zresztą siarczan amaniaku łatwo się rozkłada pod wpływem kwasu węglowego, który jest głównym kuchmistrzem pokarmów roślinych. — Siarczan amoniaku będzie więc zawsze tworzył w ziemi zasób siły rodzajnéj, któréj zużycie korzystne następuje wprawdzie cokolwiek powoli, ale się dokonywa prawie wyłącznie na korzyść żywienia uprawianych ziemiopłodów. Co się traci na szybkości działania, zyskuje się na massie, ktora zawsze dostarczy daleko większego zasobu gotowego pożywienia. Przy związaniu amoniaku za pomocą siarczanów nie ulega już żadnym trudnościom przyrządzanie takiego nawozu na gnojowni, urządzonéj w sposób opisany, aby przy zachowaniu całego zasobu azotu doszedł do pożądanego zbutwienia, któreby go czyniło łatwo rozpuszczalnym, w ziemi się prędko rozpływającym i przeistaczającym w związki łatwo dla roślin pożywne. Potrzeba tylko cokolwiek dbałości i pracy, aby wyrobić nawóz możebnie doskonały, mniej więcéj o tyle równo silny, że i bez rozbioru chemicznego można zamierzyć jego ilość do potrzeby podług zawartości materyałów, zużytych do przyrządzenia, a właściwie podług rodzaju, jakości i ilości karmy, zużytéj do żywienia bydła i nareszcie podług chemicznéj zawartości dodawanéj ściółki. —

Uwagi nad rodzajowością nawozów stajennych.

Dla gruntów suchych słodkich, okaże się zawsze najkorzystniejszem użycie nawozów, sporządzonych z pomięszanych odchodów końskich, bydlęcych i owczych. Wyłączamy jedynie odchody świńskie z przyczyny zawierających się w nich często w znacznéj ilości niestrawionych nasion chwastowych, zanieczyszczających ziemię, zwłaszcza że ich własność kiełkowania niszczeje dopiero w długiem butwieniu nawozu, — a najpewniéj w procesie wyrobu kompostów. Odchody owcze

i końskie tworzą tylko o tyle gorętsze nawozy, o ile surowo na pole wywiezione z braku naturalnéj wilgoci więcej się ogrzewają i odciągają wilgoć z ziemi lub z powietrza. Własność ta znika, gdy zostały przyrządzone na gnojowni, — lecz okażą się zawsze silniejszemi, o ile zawierają w masie swéj więcéj pierwiastków pożywnych dla roślin. Z przyczyny zaniedbania lub błędnego przyrządzenia nawozy końskie i owcze są zwykle po większéj części przepalone, spiekłe i mierzwiaste, a dla tego mało są użytecznemi, nawet często szkodliwemi dla roślenia na gruntach słodkich, z natury suchych. Mierzwiastość albowiem tych nawozów rozrzadza grunta lekkie, a nie znajdując dostatecznéj wilgoci, któraby je ochłodziła, roztworzyła i rozdzieliła, rozgrzane grudy, trawią się w sobie, a najlepsze siły nawozowe niszczeją bez użytku dla roślenia, lub gdy się zetkną z korzonkami roślinnemi całą masą, niszczą je zbytkiem swego gorąca lub siły pokarmowéj jak to czyni guano i każdy skoncentrowany chemiczny nawóz. Rzeczywistą korzyść przynoszą zwykłe nawozy końskie i owcze na gruntach ciężkich, zimnych, dużo wilgoci zawierających, któréj przewyżka ochłodzi, roztworzy i roztoczy materyał spiekły a tém samém uczyni go użyteczniejszemi o ile gorąco jego rozkłada i niszczy wraz z wilgocią kwasy ziemne, a mierzwiatość słomska, rozrywa spójność gruntu, powstrzymuje jego uleganie i ułatwia przystęp dla powietrza, rozkładającego pożywne dla roślin pierwiastki. Potrzeba zaś ten nawóz o tyle głęboko przyorać aby od dołu ogrzewając ziemię, nie stykał się z mlecznemi korzonkami roślin, a dopiero po dokonanym rozkładzie żywił więcéj zagłębione sączki. — Zawsze jednak więcéj się korzyści zyskuje z gnojów końskich i owczych, jeżeli się z nich przyrządza nawóz długi, surowy w równy sposób, co i nawóz bydlęcy, używając stósowną ilość wody, aby przeszkodzić wzmaganiu się gorąca do stopnia szkodliwego dla pierwiastków organicznych.

Dobrze przyrządzony nawóz owczy lub koński, zupełnie rozłożony na gnojowni dla użytku na gruntach słodkich, bę-

dzie zawsze silniejszy więcéj skupiony, a tém samém donioślejszy, co przy użyciu uwzględnić należy, używając go w mniejszéj ilości, odpowiedniéj stósunkowi zachodzącemu co do siły rodzajnéj pomiędzy potrzebą gruntu a zawartości nawozu, przydatnego głównie dla wypłodu roślin potażowych i wapiennych. Nawóz koński dobrze przyrządzony okaże się skuteczniejszym od bydlęcego równie pod lny i konopie, którym w składzie najwięcéj odpowiada. Dla wielu roślin szkodliwém jest jednak użycie wyłączne tych nawozów. Nawozem owczym mocno zgnojone pole wyda jęczmień buchasty, z którego wyrobiony słód zawierać będzie mało diastazy, przeistaczającéj krochmal na cukier owocowy, a z téj przyczyny jęczmień taki jest nieprzydatny na wszelkie słody. Owczy nawóz ma być dla lnu szkodliwym, sprawiając tegoż prędkie wysychanie. Buraki cukrowe, sadzone na ziemi zgnojonéj nawozem owczym i końskim, zawierać będą więcéj saletrzanów i soli ługowych, co utrudnia czyszczenie soków i pomnaża ilość melasu. Mając tedy ciężkie, zimne grunta, dla których potrzeby wyrobienie oddzielne nawozów gorących jest wymaganém, potrzeba wypłód zastósować do własności nawozu i unikać uprawy roślin, dla których on jest szkodliwym. W gospodarstwach postępowych odpadają zwykle najpierwéj te względy, dla których jest wymaganém przyrządzenie nawozów gorących, rodzajowo końskich i owczych, w części w skutek ulepszenia gruntów, a w części w skutek stósunków statyki gospodarskiéj. Osuszenie mokrych, a rozrzedzenie ciężkich gruntów zwykle najpierw podejmowane w umiejętném gospodarstwie, usuwa potrzebę przeważnie gorących nawozów. Podniesienie i utrzymanie sił rodzajnych słabych lub rzadkich gruntów nie da się pogodzić z przeważającém utrzymaniem owiec, najmniéj nawozu dających za dostarczaną paszę, a tém samém najmniéj wystarczających dla pokrycia nawozów potrzeby. Tylko w roztoczném gospodarstwie, zużywającém dużo ziemi na pastwiska, może być utrzymany inwentarz przeważnie owczy i koński bez szkody dla uży-

znienia ziemi. W gospodarstwach wysilnych tylko mięszane nawozy przyniosą pożądaną korzyść.

Uwagi o przyrządzeniu nawozów stajennych.

Mięszanie odchodów powinno się wykonywać warstwami rozścielonemi równo na gnojowni a następnie ubijanemi za pomocą tłoka, sporzodzanego najstósowniéj z brusa. Barłogów owczych i końskich więcéj mierzwiastych i suchych użyć należy do okrycia wywiezionéj na gnojownią ziemi kanałowéj i odchodów kloakowych, które równie można razem przyrządzać, gdy się wyrabia nawóz mocno przetrawiony.

Ubite gnoje i barłogi prędko się ogrzewają podczas butwienia, które jest rodzajem powolnego palenia się materyałów organicznych, ulotniających się pod wpływem gorąca. Najpierw paruje woda, następnie wydziela się azot, a w końcu ulotnia się węglan i pozostają tylko mineralne i ziemne pierwiastki jako popiół. Aby tedy zapobiedz ulotnieniu się azotu, wydzielanego przez wyższe gorąco nawet ze związków siarkowych, tudzież aby zapobiedz spaleniu się nawozu przez ulotnienie węglanu, potrzeba utrzymać w nawozie butwiejącym stan normalnéj wilgoci. Używając rozcieńczoną gnojówkę do polewania nawozu w takiéj ilości, któraby odpowiadała namokliwości jego, nie ogrzeje on się nigdy do stopnia niszczącego znacznie materyał włóknisty przez zbytnie wydzielanie kwasu węglowego, który stanowi bardzo szacowną wartość nawozową jako główny pierwiastek próchnicy, niezbędnéj dla pożywienia roślin.

Znajduje się wprawdzie w powietrzu dużo węglanu, wynoszącego $^1/_{10}$ do $^1/_{25}$ odsetka, a ilość ta wystarczyłaby dla wyżywienia wszystkich tworów świata roślinnego. Jednakże żywienie się roślin węglanem powietrza pośrednio szczelin liściowych, choćby nie było wątpliwém, jest zawsze tylko częściowém i nie wystarcza roślinom, ale musi zostać uzupełnioném przez karmę węglową, która przez korzonki w ich skład przechodzi. Węglan powstaje w ziemi z rozkładu próchnicy i wielu ciał mineralnych, a tworząc ostatecznie związki

węglikowe (carbonaty), zostaje bezpośrednio pokarmem roślinnym. Próchnicę tworzą, jak wiadomo, pozostałości roślinne, które bywają rozłożone przez butwienie do tego stopnia, że tworzą masę, któréj węgiel łatwo się przeistacza w kwas węglowy. Materyał organiczny nawozu stajennego ma się również zamienić w próchnicę w skutek procesu butwienia, które go ma rozłożyć na gnojowni tak dalece, aby dodany do gruntu mógł się zamienić w próchnicę jak najprędzéj i pozostał zasobem nawozowym, niedającym się nigdy uzbierać w gruntach z natury słabych do wysokości agronomicznéj. Że podczas tego procesu, odbywającego się na gnojowni, ulotni się cokolwiek węglanu a nawóz pomimo największéj staranności straci kilka odsetków w stósunku do użytych materyałów, jest to konieczność, któréj uniknąć nie podobna, a którą powietrze wynagradza przez żywienie roślin węglanem, pochodzącym z takich rozkładów, jako téż z palącego się ciągle życia roślinnego w procesie oddychania.

Utrzymanie wilgoci w równowadze z działaniem innych żywiołów ogranicza stratę węglanu do najmniejszych możebnie rozmiarów; a choć nie możemy podać sposobu dla ścisłego utrzymania normalnéj wilgoci, to jednak nietrudném jest utrzymanie dostatecznéj w butwiejącym na gnojowni nawozie. Wilgoć normalną tworzy w nawozie również tylko ta woda, która się w nim utrzymuje za pomocą jego włoskowatości i nie ścieka do zbiernika. Lecz nawóz uleżały jest bardzo gęstym i trudno przepuszczalnym dla wody, zatrzymującym jéj przewyżkę zbyteczną swéj włoskowatości tak dobrze, jak gliniasta ziemia. Zbytnia ta woda wypełnia pory nawozu i wyłącza działanie powietrza tak długo, aż się nie usunie na dół sączeniem, którego niepodobna dostrzedz w zbierniku; podczas gdy woda zbyteczna wypełnia pory nawozu, odbywa się tylko powolne bardzo gnicie, które się przewleka przez polewanie przedwczesne, pomnażające zbyteczną wilgoć. Po wydaleniu się téj wilgoci przez usunięcie się zbytecznéj wody do zbiernika następuje dopiero zrównoważone działa-

nie żywiołów rozkładających, która to równowaga niebawem niszczeje pod wpływem powietrza i tylko z trudnością wielką mogłaby być utrzymaną przez dodawanie wody w takiéj ilości, aby utrzymać normalną wilgoć, niedającą się rozpoznać w czasie stanowczym. Wpływ albowiem powietrza wysusza co raz więcéj wilgoć normalną przez jéj odparowanie, które z początku jest niewidzialnem, a dopiero gdy się wzmoże gorąco pod wpływem kwasorodu powietrza, para wodna gęstnieje co raz więcéj, zarazem wzmaga się gwałtowne trawienie węglanu, ulatniającego się wraz z parą, dostarczającą również względnego środka do rozpoznania stanu, w jakim się znajduje proces odgnicia. W zimie albowiem parowanie to jest widocznem nawet wtedy, gdy jeszcze zbyteczna wilgoć wypełnia pory nawozu; w lecie znowu gdy atmosfera jest pogodną a gorącą raczéj parną, dużo wody utrzymującą, nie można tego parowania dostrzedz nawet wtedy, gdy nawóz trawi rzeczywiste gorzenie, jeżeli nadzorca nie użyje ku temu rozpoznawaniu pory świtania lub zmroku. — Parowanie mierne, odbywające się przy niskiéj temperaturze, nie jest szkodliwém przy użyciu siarczanów, a strata odnosi się tylko do ilości nawozu; lecz gorąco wysychającego nawozu może się wzmódz do tego stopnia, że nawet ze związku siarkowego wydzieli się amoniak, coby zniszczyło nawozu jakość. Aby nie ponieść niepotrzebnéj straty w ilości nawozu przez strawienie węglanu, a w jakości przez ulotnienie się amoniaku, potrzeba śledzić zmiany ciepła, którego wysokość nawet przy użyciu siarczanów nie powinna przenosić 20 stopni Raumura — a gdy się nie używa siarczanów, to już przy 14° wiele się ulotnia amoniaku. Dla rozpoznania stanu ciepła najstósowniejszém jest użycie ciepłomierza w ten sposób, że go się wpuszcza w dziurę zrobioną w nawozie za pomocą śpiczastego drąga; a dochodzenie to potrzeba powtórzyć na kilku miejscach, aby się przekonać, o ile nawóz równo jest ubity i polewany, w skutek czego równo się ogrzewa i rozkłada. Użycie ciepłomierza wyda się jednak przesadnym zachodem; ale nie podobna dobrać pewniejszego przewodnika dla prowadzenia procesu butwienia,

którego opoźnienie lub przyspieszenie zależy od utrzymania w nawozie niższego lub wyższego stopnia gorąca, mianowicie w początkach, zanim się robotnik nie zapozna ze wszystkiemi własnościami procesu butwienia i z temi oznakami, któreby go obznajomiły z głównemi jego przejściami, w czém głównym kierownikiem pozostanie parowanie. Wprawa obznajomi chętnego nadzorcę z temi oznakami przy pomocy ciepłomierza tak dalece, że z czasem bez ciepłomierza zdoła prowadzić butwienie podług potrzeby, zapobiegając zawsze przewadze szkodliwego ciepła przez dostateczne polewanie za pomocą stósownych przyrządów. Najstósowniejszą będzie zawsze pompa i rura elestyczna, używana zwykle przy sikawkach, zaopatrzona w różę sitkową, zwykłą przy ogrodowych konewkach. W potrzebie można użyć węborka do czerpania, rynienek do rozprowadzenia a rzeszota lub szufli do rozbryzgiwania gnojówki w ten sposób, aby woda miała czas wsiąknąć i wszędzie równo zwilżyła nawóz, ściekając nie wielką przewyżką do zbiornika. Zbyt mocne polewanie jest równie szkodliwém, bo woda ciśniona własnym ciężarem gwałtownie przez nawóz unosiłaby z niego równie dużo soli ługowych, które również stanowią siłę nawozu i nie powinny być z niego wydzielone. Najkorzystniéj, gdy się zachowa potrzebną miarę i tyle tylko zwilża, aby uchylić zbyteczne gorąco i wprowadzić normalne butwienie. W zbiorniku powinien być zawsze utrzymywany dostateczny zapas gnojówki, nigdy jednak nie ma on wypełniać zbiornika i tamować przystęp dla powietrza.

Prowadzenie procesu butwienia nawozów powinno być powierzone jednemu, więcéj rozgarnionemu robotnikowi, nadzorowanemu pilnie przez gospodarza mianowicie z początku, zanim się robotnik wprawi do wykonania wszelkich robót, dotyczących dobrego przyrządzenia nawozu. Począwszy od równania i mięszania donoszonych barłogów i gnojów — od ich ubijania i polewania, należy do niego również utrzymanie zapasu gnojówki w zbiorniku, a ziemi kanałowéj

w stajn; pzyrządzanie téj ziemi i zawożenie jéj do kanałów, nadzorowanie procesu związania amoniaku wywożenie już przesyconéj ziemi na gnojownią związanie amoniaku na gnojowni za pomocą siarczanów — jeżeli [ich zapas w gnojówce nie wystarcza, w końcu powstrzymanie butwienia na zamierzonym stopniu aż do wywóżki; wszystkie te roboty wymagają w przecięciu codziennie zaledwie cztery godzin czasu przy inwentarzu 120 — 150 sztuk bydła grubego. Jeżeli gospodarstwo potrzebuje skoncentrowanego lub gorącego nawozu, to się oddzielnie przyrządzają materyały końskie i owcze, wydzielając na téj saméj gnojowni przestrzeń stósowną dla ich osobnego składania. Przyrządzenie ich wymaga częstszego i donioślejszego polewania gnojówką, a przy użyciu siarczanów otrzyma się nawóz nieporównanie cenniéjszy od bydlęcego, co wypływa ze składu gnojów końskich i owczych. Przerwanie butwienia po dokonaném tylko wyrównaném zwilżeniu słomska i gnojów wyda nawóz gorący. W skutek zupełnego przegnicia znika różnica nawozów rzekomo gorących i zimnych, pomiędzy nawozami końskiemi i owczemi a bydlęcemi; ale pozostaje różnica silnych i słabych, bardzo ważna w gospodarstwie przemysłowo wypłody prowadzącém. Butwienie nawozu można przyspieszyć przez potęgowanie gorąca, a przedłużyć przez częstsze polewanie chłodzące nawóz i wyłączające zarazem trawiące działanie powietrza. — Związany przez siarczany amoniak nie ulotni się pod wpływem normalnéj wilgoci a strata węglanu będzie zawsze mało znaczącą; pierwiastki mineralne zawsze się znajdą w ilości nieuszczuplonéj, przeciwnie powiększonéj przez sole, pochodzące z moczu przez ziemię związanego; — a w pozostałéj gnojówce znajdować się będzie zawsze dużo soli ługowych i części roślinnych, czyniących ją przydatną do wzmocnienia kompostów, do podlewania ogrodowin, do użyznienia wody dla nawodnienia lub bezpośrednio dla polewania łąk. — Jeżeli gnojówka jest nie potrzebną do powyższych użytków, to przy słabém jéj rozcieńczeniu, można tak prowadzić jéj zuży-

cie do polewania nawozu na gnojowni, że jéj się w końcu bardzo mało zostanie w zbiorniku, — a wszelka siła znajdzie się w nawozie.

Stósunek wartości nawozów długich i krótkich.

Odgnicie nawozu można zresztą prowadzić do stopnia dowolnego, zawarunkowanego głównie przez potrzebę gruntu, która jedynie stanowi o wyższéj wartości nawozów długich, po części surowych, nieprzegniłe słomsko zawierających i nawozów krótkich, mocno przegniłych. Przy zwykłem niedbałém przyrządzaniu nawozów bez użycia siarczanów i bez zrównoważenia wpływu żywiołów różnica ta odnosi się głównie do siły nawozu, która jest zawsze większą w nawozach długich, przecenianych z téj przyczyny nawet przez znakomitych gospodarzy i ekonomistów, nie śledzących jednak za przyczynami spostrzeganych zjawisk, — tudzież przez autorów dzieł odwołujących się ze swemi sądami do takich doświadczeń. Odczytując takie zestawienie empirycznych doświadczeń i naukowych wypadków, uwieńczone nagrodami i uznaniem w dziele p. Girardina „O gnojach,“ w którem obznajomiony gruntownie o naturze rólnictwa zdoła łatwo odróżnić, ocenić i wybrać stósowną radę dla swojéj potrzeby, przypomniało nam się wielce szacowne dzieło p. Montesquieu „O duchu prawodawstwa“. Znajduje się tam wyjaśnienie zachowanego w dziejowéj pamięci prawodawstwa wszystkich narodów i ludów, znajduje się tam i pouczucie wysokiéj prawności, lecz nigdzie nie ma wypowiedzianego zdania, co jest bezwzględną prawdą w prawodawstwie; w jaki sposób trafić do jéj wyrozumienia w życiu społecznem. — W dziełku p. Girardina są przytoczone wszystkie w Europie praktykowane lepsze sposoby przyrządzania nawozów, są również porozrzucane rysy prawie wszystkich szczególnych zalet dobrego nawozu i szczególnych środków do ich przyrządzenia; lecz nie ma nigdzie kategorycznie wypowiedzianego a umiejętnie uzasadnionego zdania, co właściwie stanowi istotną wartość nawozów? jak sobie potrzeba postępować, aby

tę wartość dla rólnictwa pozyskać? — Zestawione dochodzenia i doświadczenia, w części empirycznie, w części naukowo przeprowadzonc, tudzież gdzie niektóre rozumowania i uwagi autora zawierają cały materyał, aby złożyć odpowiedź na powyższe zagadnienia i wypowiedzieć kategorycznie: że dobra jakość nawozów polega na ich zawartości organicznych i mineralnych pierwiastków, tworzących pożywienie roślinne; że główném zadaniem jest, aby organiczne, lotne pierwiastki, a mianowicie azot i węglan zachowały się w nawozie w ilości możebnie największéj i przeszły na pożytek roślenia ziemiopłodów; że ten amoniak przy dotychczasowém przyrządzaniu stajennych nawozów musi po większéj części zniknąć z ich składu w miarę dłuższego gnicia, co jest główną wadą przyrządzanych dotychczas nawozów krótkich, mocno przygnitych pod wpływem przypadkowym żywiołów; że zatrzymanie amoniaku w całkowitéj prawie ilości może być uskutecznione przez dodanie do nawozu wiążących go siarczanów; że strata na wadze zauważana w nawozach odgnitych w stósunku do materyałów surowych odnosić się może tylko do straty węglanu i t.d. Podstawy do tych sądów, będące wypadkiem obcego doświadczenia, są przytoczone bez wszelkiego krytycznego uwydatnienia ze strony autora, zajmującego odpowiednie naukowe stanowisko, który dotknąwszy ich mimochodem, jako praktycznie użytecznych, obstaje bezwarunkowo za użyciem długich, surowych nawozów a to przez uznanie powagi obcych zdań, opartych na gołém doświadczeniu, również krytycznie nieocenioném. — Doświadczeniom tym towarzyszyły widocznie to zupełna nieświadomość istoty nawozów i dotyczących praw przyrodzonych, stanowiących o ich wartości; to nieświadomość środków, które zostały wykryte bądź przypadkowo, bądź przez umiejętn ść ku pomocy gospodarstwa, służących do przyrządzenia dobrych krótkich nawozów bez straty w sile użyzniającéj. Wszystkie zdania i doświadczenia, przytoczone en bloc przez autora za użyciem długich nawozów, odnoszą się do zawodów doznawanych z użycia nawozów krótkich, błędnie przyrządzonych, bo nie posiadających téj siły użyzniają-

céj, jaką zawierały nawozy długie, z równéj ilości materyałów stajennych przyrządzone, a któréj to siły nie byłyby utraciły przy użyciu środków, praktykowanych w Szwajcaryi i Alzacyi, przytoczonych przez autora w inném miejscu, a udowodniających względność sądów, obstających za długiemi nawozami. Dzięki doniesieniu autora o téj praktyce. nie występujemy dziś z użytecznością siarczanów, o któréj gdzieindzi wróble na dachu świergocą, — jak gdyby z nowém odkryciem. Lecz gdyby autor był wyjaśnił tę praktykę ze stanowiska naukowego byłby się przyczynił do uwydatnienia jéj użyteczności i do rozpowszechnienia przyrządzenia donioślejszych stajennych nawozów, jakiemi są nawozy długie, przez autora polecone dla tego, że mają większy zasób organicznych pierwiastków, które się ulotniają podczas długiego butwienia nawozów krótkich, a głównie dla tego, że przy użyciu krótkich nawozów roślenie traci ten cały cieplik, który się rozwija podczas butwienia długiego nawozu, dokonującego się na gruncie. A cieplik ten przyspieszać ma kiełkowanie nasion i rozwijanie się roślin, a szczególnie ma być korzystnym dla ozmin, sprawiając w ziemi łagodniejszą dla nich temperaturę w późnéj jesieni i w zimie.

Odmienne nieco zyskaliśmy pod temi względami pojęcie, które, aczkolwiek się jeszcze nie oparło na próbach przeprowadzonych naukowo, dostarczających cyfry, wykazujące ścisłą różnicę działania nawozów krótkich zupełnie przetrawionych, a długich surowych; to jednak ma ono zasobą cokolwiek upowodnienia, zaczerpniętego ze ściśle rozpoznawanéj rzeczywistości.

Co do gazów ulotniających się podczas butwienia, to, jak już wiadomo, wszystkie stajenne nawozy tracą z góry większą połowę amoniaku, zanim zostaną wywiezione na pole lub nawet wyrzucone na gnojownią, jeżeli się zmarnowało mocz zwierzęcy i nie związało ulotniającego się amoniaku zaraz w pierwszych stadyach rozkładu. Na polu znowu rozkłada się nawóz długi pod wpływem najnierówniejszych stó-

sunków atmosferycznych. Gorąco lub zimno, wilgoć zbytnia lub posucha, wiatry lub cisza powietrza przeważają zwykle dosyć jednostronnie na powierzchni, wpływają na obłog i sprawiają różnorodny rozkład, w czasie którego ulotnia się dużo gazów, które nie przechodzą na pożytek roślenia ziemiopłodów, ale się roztaczają w powietrzu. Dzieje się to głównie z téj przyczyny, że znaczna część materyału nawozowego znajduje się w ziemi położoną w takim stósunku koło lub ponad korzeniami roślinnemi, że gazy, unoszące się do góry podczas butwienia tych nawozów, nie zdybują się z korzeniami roślin, ani z takiemi ciałami, z któremiby mogły utworzyć związki dla roślin pożywne. Gdyby ten stósunek dochodzono ściśle, okazałoby się uiezawodnie, że przy butwieniu nawozów długich na polu więcéj się traci gazów organicznych a mianowicie azotu i węglanu, niż ich przechodzi na pożywienie roślinne; gdy przeciwnie nieznaczną tylko może być ta strata na gnojowni, na któréj ulotniający się amoniak wiążą dodawane siarczany, a ulotnienie się węglanu zostaje powstrzymane przez chłodzące zwilżanie.

Że się dużo bardzo azotu wywiązuje i ulotnia z gruntu znawożonego świeżo obarnikiem stajennym, dowodzi tego najpierwéj wspomniana już większa skuteczność gipsu, użytego do przyprószenia koniczyny, rosnącéj na takich gruntach. Téj ewaporacyi gazów pożywnych przepisać należy również owe korzyści, które sprawia pokład ziemi, wykonany zaraz po sprzęcie roślin strączkowych, ziemię mocno okrywających i utrzymujących ocienioną powierzchnię gruntu w rozpulchnieniu, które właśnie sprawia w swoich porach zgęszczenie gazów rozwijających się z gnijących materyałów. Użyznienie ziemi przez te gazy okazałoby się donioślejszém, jeżeliby zaraz przy zbieraniu łętów grochowych rozsiano mąkę gipsową, któraby związała gazy ulotniające się tém prędzéj, im w powietrzu większy ruch panuje.

Doniosłość korzyści, dostarczanych roślinom przez cieplik rozkładu, można cyframi wyjaśnić. Rozkład nawozu może ro-

ślenie obdarzyć tylko taką ilością cieplika, jaką potrzeba do odparowania wilgoci potrzebnéj dla normalnego butwienia, lub ile wynosi cieplik, który się rozwija podczas butwienia nawozu na gnojowni. Co do odparowania wilgoci, to przyjąwszy, że jéj waga wynosi dwa razy tyle, co wynosiła waga nawozu, a wagę tę przyjąwszy na 750 centnarów na morgu, tworzących już bardzo obfite znawożenie, to potrzebaby odparować 1500 centnarów czyli 150,000 funtów wody. Odparowanie funta wymaga tyle cieplika, co ogrzanie 5 funtów wody do waru, a 80° R. a zatem wymaga 400° czyli jednostek cieplika, ogrzewającego funt ziemi o 1 stopień: a 150,000 funtów wody spotrzebuje 60 milionów takich jednostek ciepła. Azatém przyjąwszy, że ciepło rozwinięte podczas rozkładu 750 cent. nawozu długiego, aby go przemienić w krotki, wynosiło 60 milionów jednostek; daléj przyjąwszy, że tylko 24 takich jednostek potrzeba, aby utrzymać w jednym funcie ziemi przez 24 godzin ciepło, wyrównające jednemu stopniowi; w końcu przyjąwszy, że obłog 6 calowéj ziemi na jednym morgu waży tylko 60,000 centnarów czyli 6,000,000 funtów; to ogromna summa cieplika wynosząca 60 milionów jednostek, ogrzałaby powierzchnią tylko przez 10 godzin o jeden stopień nad zwykłą temperaturę ziemi, a ogrzanie to, rozłożone na trzy tylko miesiące, wynosiłoby $^1/_{216}$ część jednego stopnia ciepła.

Zresztą stratę tego ocieplenia, choćby nawet była rzeczywistą i wynosiła wielokrotnie więcéj, potrzeba uważać za normalny porządek, który nawet jest korzystnym dla ziemiopłodów. Jeżeli kto zechce dochodzić przyczyny, dla czego siano jest mniéj smacznem, a tém samém mniéj zdrowém i pożywném dla bydła, jeżeli pochodzi z łąki użyznionéj stajennym nawozem, to się w końcu koniecznie domaca, że powyższa wadliwość paszy będzie tém wydatniejszą, im większéj dla użyznienia łąki użyto ilości surowego długiego nawozu; a okaże się mniejszą lub zniknie w końcu zupełnie, im więcéj się użyje nawozu rozłożonego lub zupełnie prze-

trawionego, prędko rozpuszczalnego i na pokarm roślinny przechodzącego. Naturalnym z tego wnioskiem jest, że właściwą przyczyną powyżéj wspomnianéj wadliwości paszy jest odbywający się na polu rozkład surowych materyałów nawozowych, a mianowicie zwierzęcych, wpływający szkodliwie na roślenie. Miałożby być zdrowém dla roślin uprawianych na ornym gruncie, co jest szkodliwém dla roślin łąkowych? Mniemamy, że okoliczność ta zasługuje tém więcéj na uwzględnienie i usprawiedliwia nasze podejrzenie przeciw długim nawozom, że wszelkie butwienie i gnicie materyałów organicznych a mianowicie odchodów i ciał zwierzęcych, odbywające się pod przeważnym wpływem powietrza. pomnaża nadzwyczajnie w ziemi robactwo i owady, a już z téj przyczyny nie może być korzystném dla roślenia.

Jeżeli zresztą przez użycie si rczanów zostanie w stajni związanym amoniak moczowy, a na gnojowni znowu pochodzący z rozkładu stałych materyałów; jeżeli przez utrzymanie dostatecznéj wilgoci zachowa się bez znacznéj straty cały zasób węglanu w masie nawozu, zawierającéj znowu wszelkie pierwiastki mineralne w stanie usamowolnionym już po części z organicznych związków; jeżeli cały ten zasób pierwiastków zostanie ziemi dodanym w stanie tak rozpuszczalnym, że się łatwo przeistoczy w próchnicę, a następnie w związki pożywne dla roślin: to oczywistém jest, że nawóz krótki przewyższy skutecznością wszelkie długie, surowe, choćby przy wywożeniu na pole zawierały cały możebny zasób siły rodzajnéj. Przeważające się rodzenie związków pokarmowych, upatrywane w rozkładzie nawozów długich, nie zostaje zmniejszoném przez użycie dobrze przyrządzonego krótkiego nawozu, ale raczéj przyspieszoném i spotęgowaném właśnie przez wydzielanie się pierwiastków ze związków organicznych, dokonujące się przez butwienie na gnojowni z daleko mniejszą stratą, niż to się stać może przez rozkład, na polu się odbywający. Sztuka zdobywa tu również pierwszeństwo nad naturą, zbliżając i potęgując działanie praw, które Opatrzność oddaje pod zarząd

rozumu człowieka, skoro się zapoznał z ich znaczeniem i ze sposobem ich użycia dla zadowolnienia swoich potrzeb. Wyższa użyteczność agronomiczna krótkiego nawozu udowodni się przez wydanie wyższych plonów; a wyższa użyteczność ekonomiczna uwydatnia się przez działanie przyspieszone, wydające w krótszym czasie plon odpowiadający jego sile. Nawozy długie, rozdzielające swoją doniosłość na lata, są już dla tego mniéj zyskownemi co do oprocentowania kapitału; a zachowują na gruntach słodkich wyższą wartość tylko w stósunku do błędnie przyrządzonych lub zepsutych nawozów krótkich. Zresztą rozdzielność i rozpuszczalność nawozów jest tak ważną ich agronomiczną własnością, że się na niéj głównie opiera użyteczność szkockiego sposobu użyzniania gruntu za pomocą płynnych nawozów, rozdzielanych na polu za pomocą rur lub rynienek, donoszących je ziemi z ogólnych zbiorników.

Każda ściśle wykonana próba co do skuteczności nawozu długiego i krótkiego, wypadnie zawsze na korzyść ostatniego na wszelkich gruntach słodkich. Aby taka próba była przekonywającém doświadczeniem, potrzeba najpierwéj przyrządzić obydwa rodzaje nawozów z równego ściśle materyału, na który wpływają różnice rodzaju zwierząt, ich karmy i stanu zdrowia. Przyrządzenie nawozów potrzeba wykonać zarówno dokładnie, aby w obydwóch zachowany został cały zasób amoniaku. Użycie nawozów potrzeba zastósować na gruntach ściśle jednéj jakości, przy ściśle równéj uprawie jednego i tego samego rodzaju wypłodów, najlepiéj na jednéj i téj saméj poletce w płodozmianie. Różnica przeciętna w plonie, zbieranym przez lat kilka, okaże się bardzo znaczną na korzyść nawozów krótkich. Przeciętna wieloletnia jest dla tego potrzebną, że nawóz krótki wpływa głównie na podniesienie najbliższego plonu; nawozu długiego wpływ jest równie doniosłym w plonie długoletnim. Zawsze strata pierwiastków atmosferycznych przez ich ulotnienie będzie naturalnym skutkiem przewleczonego butwienia, uwydatniającym się w słabszéj przeciętnéj plonów.

Pomimo najlepszego przyrządzenia nawozów krótkich próba ta wypadnie na ich wielką niekorzyść, jeżeli zostanie wykonaną na gruntach zimnych, mokrych, a w dodatku ciężkich. Grunta zimne są zarazem kwaśne, które to kwasy ograniczają daleko więcéj działanie nawozów krótkich niż długich, bo ostatnim przychodzi w pomoc nieporównanie większy wpływ powietrza, niszczącego znowu działanie kwasów. Nawóz długi, powstrzymując uleganie się ziemi, rozrzedza ją i otwiera tém samém przystęp dla powietrza, które przez osuszenie niszczy zakwaszenie ziemi. Osuszenie to sprawia po części już sam rozkład nawozów długich, a mianowicie gorących, zużywających dużo wilgoci niezbędnéj dla tego procesu. Krótkie nawozy nie mają tych zalet, bo wypełniając szczeliny w ulegającéj się gliniastéj ziemi, przyczyniają się raczéj do usunięcia wpływu powietrza; a przegnite nie rozwijają ciepła zużywającego wilgoć przez jéj odparowanie. Korzyści nawozów długich znikają znowu zupełnie na gruntach choćby najcieńszych, gdy zostaną stósownie zdrenowane; bo krążenie powietrza czynne w drenowanéj ziemi zniszczy wszelkie kwasy daleko dokładniéj, niż to sprawić może najgorętszy nawóz długi, a nawet nawóz wapienny, choćby najdonioślejszy. Kto posiada grunta zimne, niech się trzyma do czasu długich nawozów, o ile można gorących (końskich i owczych), przesiąkłych gnojówką, zawierającą amoniak, związany siarczanami. Lecz gdy z czasem przez osuszenie wyrobi sobie z gruntu warsztat pozbawiony kwasów, niech używa krótkich nawozów, które są więcéj rozpuszczalne, prędko się zamieniają w karmę roślinną i nie przeszkadzają dobremu mechanicznemu obrobieniu gruntów pod siejbę rzędową.

Uwagi dotyczące przyorania nawozów stajennych.

Kończąc rzecz o krótkich i długich nawozach stajennych, musimy zwrócić uwagę na łatwiejsze użycie pierwszych, które rozrzucone na gruntach płaskich, nie narażone na zmulenie, mogą czekać na przyoranie bez straty a przyorane

płytko, łatwo się rozdzielają w ziemi bez wszelkiéj przeszkody dla dalszéj uprawy. Długie nawozy muszą być na polu zaraz rozrzucone i głęboko przyorane, jeżeli się nie ma ponieść strat z przyczyny ulotniających się gazów i doznawać przeszkód znacznych w dalszéj uprawie ziemi i ziemiopłodów. Głębsze przyoranie przyczynia się do związania gazów, które, przedzierając się przez grubszą warstwę ziemi, łatwiéj się zdybują i łączą z powinowatemi pierwiastkami. Pozostawienie rozrzuconego długiego nawozu bez przyorania tak długo, aż nie porośnie zielskiem, przyniesie tylko wtedy bardzo znaczne agronomiczne korzyści, jeżeli na płasko położone, gliniaste lub rędzinne grunta, przyjmujące i zachowujące najsilniejsze znawożenie bez ekonomicznéj straty, został dowieziony w takiéj ilości, aby okrył zupełnie ziemię, zawierającą zwykle zasady pośredniczące w tworzeniu się saletry z amoniaku, pochodzącego bądź z butwiejącego świeżego pognoju, bądź z gruntu, zawierającego rozpuszczalne materyały azotowe. Przez to okrycie sprawi się rozpulchnienie obłogu, jakie zwykle sprawia ocienienie wszelkie a uwydatniające się pod bujném rośleniem grochu lub wyki. Rozpulchnienie ziemi spotęguje znowu wpływ powietrza, niezbędnego do tworzenia się saletry, jako też nagromadzenie się gazów atmosferycznych, tudzież przyspieszy rozkład mineralnych pierwiastków, dokonujący się donośniéj pod wpływem ocieplenia wyższego przy większéj obfitości kwasu saletrzanego, co wszystko sprawić musi tak nadzwyczajne skutki pod względem użyznienia ziemi, że nic nieznaczącą się wyda strata, pochodząca z częściowego ulotnienia się gazów. Lecz dla osiągnienia tych korzyści nie można użyć długiego nawozu na gruntach stoczystych, na którychby wody deszczowe spłukały wszelkie więcéj rozłożone lub rozdzielone części i zniszczyły potrzebne ocienienie; tudzież na gruntach lekkich, piaszczystych, nie znoszących doraźnie takiego znawożenia bez wielkiéj ekonomicznéj straty. Raczéj możnaby się kusić o uzyskanie powyższych korzyści na gruntach rzadkich lub stoczystych w ten sposób, że się znawozi grunt dostatecznie nawozem krótkim, a przyorany

płytko okryje zwilżoném i rozmiękłém słomskiem ściółkewém lub zielonéin zielskiem i chebdą, którego to okrycia zmulenie będzie utrudnioném a wypłukanie nie przyniesie tak wielkiéj szkody.

Ściółka stajenna.

Do wyrobienia nawozów długich odnosi się zwykle pomnożenie ich masy za pomocą ściółki stajennéj, dodawanéj często przesadnie w tym celu, aby gnojówki siłę użyzniającą wynieść na pole. A że włoskowato-rurkowy skład czynił słomę najprzydatniejszą pod tym względem, przeto jéj użycie w celu pomnożenia nawozu było najulubieńszym środkiem dawniejszéj praktyki gospodarskiéj. Obecnie wydaje się to postępowanie marnotrawstwem zbyt rażącém, które w każdém postępowém gospodarstwie bywa o ile można jak najprędzéj usuniętem a zużycie słomy na ściółkę odmierzoném do niezbędnéj potrzeby, o ile nie może być zupełnie zastąpioném przez materyały, nieużyteczne dla karmy inwentarza, a dostarczane to przez lasową zbiorkę, o ile jéj gdzie jeszcze dozwala więcéj oględne gospodarstwo leśne, lub przez roślinność błotną, tudzież przez urządzenie elastycznych klepisk lub wreszcie przez zaprowadzenie ściółki ziemistéj. Ilość i dobór materyałów słomistych przyczyni się zresztą zawsze bardzo znacznie do pomnożenia w gospodarstwie sił nawozowych.

Nawozowa wartość ściółki ocenia się równie podług zawartości pierwiastków, a mianowicie azotu, fosforanu i alkaliów, których zawartość w niektórych materyałach ściółkowych okazuje następujące zestawienie rozbiorów chemicznych. Zawiera się:

W 1000 częściach suchych	Azotu i fosforanu.	Potażu i Sody.
Badylów bobowych	26.1	31.0
Łętów chmielowych	22.0	—
„ soczewicy	21.2	3.2
„ grochowych	19.5	35.0
„ wykowych	11.5	19.0
„ kartoflanych	14.3	48.0
Słomy z prosa	15.4	6.0
„ rzepakowéj	11.7	12.0
Badylów z bulwy (Topinambur)	7.7	10.5
Słomy owsianéj	5.7	11.0
„ pszennéj	5.2	5.0
„ jęczmiennéj	4.6	10.0
„ żytniéj	3.5	—
Liści wrzosu	18.3	—
Paproci	16.	—
Liści z dębu	15.0	—
„ z akacyi	15.	—
„ gruszkowych	13.6	—
„ lipowych	11.7	—
Jałowcu	12.2	—
Liści bukowych	11.7	—

Wszelkie liście i szpilki drzew wydają wielokrotnie więcéj popiołu niż drzewa same a tém samém zawierają nieporównanie więcéj soli alkalicznych. Śpilek jodłowych 1000 części wydaje popiołu 62.25 części, a 1000 części popiołu zawiera 165.7 części alkalicznych, 79.4 części fosforanu, 103.0 części krzemionki, 641.8 części wapna i magnezyi. Ściółka z błotnych roślin wydaje również dużo popiołu, w którym zwykle przeważa krzemionka. A że zawsze materyały roślinne, choćby najoszczędniéj na ściółkę używane, stanowią bardzo znaczną a często przeważającą część w składzie nawozu; to przez dobieranie ściółki można nawozowi nadać po części skład potrzebny dla gruntu. Chcąc n. p. ziemię wzbogacić

w potaż, to potrzeba użyć łętów kartoflanych i badylów bobowych na materac pod bydło, który potém w nawozie wyda o tyle więcéj potażu i sody, o ile się więcéj zawierało tych pierwiastków w ilości większéj materyałów. Pomnożenie nawozów stajennych przyniesie skrzętniejsze zbieranie odchodów zwierzęcych mianowicie końskich, tudzież troskliwsze przyrządzanie materyałów stajennych, mogących dostarczyć nawóz w przecięciu niemal trzy razy silniejszy, niż go się dotychczas u nas otrzymuje w zwykłém gospodarstwie.

Użyźniająca wartość nawozów stajennych.

Wartość nawozów stajennych może być zresztą ocenioną podług zawartości pierwiastków pożywnych dla roślin. Z przytoczonych rozbiorów Lafoura co do zawartości odchodów zwierzęcych okazuje się, że odchody stałe z dodaniem całéj suchéj zawartości odchodów ciekłych w takim stósunku, w jakiem ilość ciekłych przypada na odchody stałe, gdyby zawierały cały możebny zasób pierwiastków dla roślin pożywnych, byłyby złożone w następującym stósunku. Na 1000 części ciężaru zawierałoby się w nawozie:

Z odchodów	końskich	bydlęcych	owczych	świńskich
Masy suchéj	282	217	525	205
Kwasorodu, wodorodu i węglanu	208	164	407	153
Azotu (Saletrorodu)	15. 5	13. 3	25. 7	17. 6
Kwasu fosforonowego	3.10	1.07	6.41	6.50
Potażu i sody	20 46	11.60	23.50	13.40
Wapna i magnezyi	10.60	9.63	27.50	2.50
Krzemionki, siarki i t. d.	20.30	17.13	33.9[illegible]	9.10

Z odchodów	końskich.	bydlęcych.	owczych.	świńskich.
w 1000 częściach masy suchéj zawierałoby się:				
O. H. C.	727. 0	757. 0	775. 0	766. 0
Azotu	69.14	61.01	48.91	57.81
Kwasu fosforonowego	11.99	4.93	12.20	29.60
Potażu i sody	76.27	50.90	45.10	78.60
Wapna i magnezyi	37.58	44.20	52.30	12.00
Krzemionki, żelaza i t. d.	58.00	73.80	64. 5	43.80

W powyższém zestawieniu uwzględniono tylko odchody bez wpływu, jaki ściółka na ich zawartość wywierać może. Sucha masa rodzajowych nawozów okazuje najmniéj różnicy co do zawartości pierwiastków, zależącéj zresztą od dostarczanéj karmy. —

Jak wielką może być różnica w ilości pierwiastków użyzniających w rodzajowych nawozach okazuje następująca różnica rozbiorów wykonanych przez M. Boussingoulta. W stanie zwykłym zawierało:

1000 części nawozu	końskiego	bydlęcego	owczego	świńskiego
Masy suchéj	326. 0	182. 0	384. 0	272.0
Skład 1000 części masy suchéj zawierał:				
O. H. C.	873.64	887.11	881.30	866.20
Azotu	25.00	18.81	21.46	20.00

1000 części nawozu	końskiego.	bydlęcego.	owczego.	świńskiego.
Kwasu fosforonowego	7.12	7.11	5.29	9.70
Potażu i sody	22.15	19.35	22.11	62.51
Wapna i magnezyi	24.17	22.23	24.61	15.20
Krzemionki	42.00	38.00	43.31	41.11
Chloru, kwasu siarczanego, Żelaza i t. d.	5.91	7.34	5.77	23.50

Porównywając cyfry obydwóch powyższych wykazów, uderza ogromna różnica zachodząca w składzie nawozów. Wysokie cyfry azotu, wykazane w tablicy pierwszéj, odnoszą się do rozbiorów Dr. Majera i Dr. Liebiga, wykazujących daleko większą ilość tego pierwiastku w świeżym zwierzęcym moczu, któréj zachowanie dla nawozu wymaga ściółki ziemistéj lub użycia siarczanów w kanałach stajennych. W częściach mineralnych zachodzące różnice pochodzą znowu widocznie z różnicy paszy. Odchody pierwszéj tablicy zawierają więcéj fosforanów i potażu, co okazuje karmę koni więcéj obroczną, siano więcéj doborowe. W karmie krów przeważa pasza głębiasta i słomista; a w żywieniu nierogacizny było dużo karmy mączastéj. — W drugiéj tablicy zawarte cyfry uwydatniają zupełnie odmienną paszę, złożoną przeważnie z chudego siana, słomy i łętów.

Warunki i poznaki dobrych nowozów stajennych.

Jakość i rodzaj paszy uwydatniają się bardzo w składzie nawozów, które, gdy pochodzą od bydła opasowego, wyszczególniają się siłą użyzniającą. W Anglii uzyskiwane nawozy z odchodów bydła opasowego zawierają zwykle 20 — 25 części fosforanu na 1000 części materyału suchego. Jedynie

od bydła dosytnio karmionego dobrą paszą można otrzymay odchody, wydające przy dobrém przyrządzeniu silne nawozy, których wydatność korzystnie zastąpi większą masę nawozów słabych. Zawartość pierwiastków stanowi w nawozie siłę użyzniającą, podług któréj potrzeba obliczyć nawozów wartość; a tę zawartość w nawozach można znowu oznaczyć mniéj więcéj w przybliżeniu przez obliczenie jéj w karmie i ściółce, dodawanéj szczególnym rodzajowym inwentarzom; daléj podług ilości rodzajowych odchodów i wyrobionych nawozów, które większą zawartość skupionych pierwiastków roślinnych okazują już przez swój ciężar absolutny. Mierzwiastego nawozu owczego lub końskiego stopa sześcienna waży często tylko 25 funt. O ile nawóz jest więcéj odgnitym, masniejszym, zbitym, więcéj stałych części a mniéj wody zawierającym, waga jego co raz większa może nawet wynosić około 70 funtów, co wyda ciężaru gatunkowego w stósunku do wody 1.175. W najmocniejszym dobrze przyrządzonym nawozie, którego słomsko zostało tylko zupełnie rozmiękczone do stopnia niszczącego spójność jego atomów i czyniącego łatwém jego rozrywanie, a nawet rozmazywanie, powinny się znajdować wszelkie pierwiastki pożywne dla roślin, które się znajdowało w materyale surowym w ilości bardzo mało zmięszanéj, a ścisłe dochodzenie wykryłoby tylko stratę azotu i węglanu, stósunkowo mało znaczącą. Dochodzenie straty węglanu wykonuje się zwykle najłatwiéj przez porównanie wagi materyałów i z nich wyrobionego nawozu w stanie suchym, sprawianym przez zupełne odparowanie wilgoci pod temperaturą + 80° R. Dalsze butwienie, niszczące teksturę słomistą a przemieniające nawóz w masę co raz więcéj ziemistą, co raz cięższą na wagę, bo zawierającą więcéj skoncentrowanych pierwiastków mineralnych po stracie co raz większéj ilości węglanu, przynosi stratę już rzeczywistą, niepotrzebną, niczem niewynagrodzoną.

Odmierzenie nawozu dla użyznienia gruntu.

Ważném bardzo jest w rólnictwie oznaczenie wartości nawozu i odmierzenie jego potrzeby do danego gruntu Usiłowano w tym celu utworzyć formułki ogólnikowe, któreby podawały ilość rodzajowych nawozów, potrzebną dla użyznienia gruntu; lecz wszystkie te formułki są bardzo względnemi a tém samém nieużytecznemi w praktyce. Dotychczas albowiem przytoczone chemiczne rozbiory i prawa dostatecznie okazały, iż siła odchodów zależy nietylko od rodzaju zwierząt, ale także od tychże gatunkowéj odmiany i przeznaczenia, od jakości i stósunku paszy. A każdy grunt posiada znowu odmienny zasób siły rodzajnéj, którą równie potrzeba podciągnąć pod rozwagę. Najsilniejszy nawóz, dodany w ilości bardzo wielkiéj, wyda na ziemi ubogiéj zaledwie plon mierny, a na gruncie silnym plon bardzo wysoki. W płodozmianie musi być odmierzoną siła nawozowa do potrzeby wypłodu, mając wzgląd na zasób gruntu i na zamierzone jego wyższe agronomiczne użyznienie, co wymaga oznaczenia sił gruntu i nawozu. W gospodarstwie dowolném, prowadzoném na gruncie agronomicznie silnym, potrzeba ilość nawozu zastósować do ubytku sił gruntowych w skutek wydanego plonu a przy oznaczeniu téj ilości potrzeba uwzględnić zawartość pierwiastków w zebranych plonach. Na inném miejscu będziemy mieli sposobność obszerniéj o tych stósunkach pomówić; tu tylko okażemy różnicę w sile nawozów, jakaby wypadła z mięszania tych, których zawartość rodzajowa wykazaną jest na ostatnich dwóch tablicach. Mięszanina złożona z nawozów, których skład został oznaczony na tablicy pierwszéj podług zawartości odchodów wykazanéj w zestawieniu Lafoura (Str.226) a zawierająca $^1/_4$ część nawozu końskiego, $^1/_4$ część owczego, a $^2/_4$ części bydlęcego, potrąciwszy 20% azotu, a 10% węglanu na możebne zawsze ulotnienie się tych pierwiastków, pomimo wszelkiéj staranności i dokładności zachowanéj w przyrządzaniu, zawierałoby na 1000 części na-

wozu materyału suchego 312 w których części organicznych 266.3 a części mineralnych 45.7.

Części organiczne zawierałyby:

Kwasorodu (O) wodorodu (H) i węglanu (C)	249.1
Azotu	16.6

Części mineralne zawierałyby:

Kwasu fosforanowego	5.1
Potażu i sody	11.3
Wapna i magnezyi	10.5
Krzemionki	16.3
Kwasu siarczanego, żelaza i t. d.	2.5

Przeznaczając z tak silnego nawozu na każdy mórg 500 centnarów, co jest tylko średniém znawożeniem gruntu, wywiezionoby na jeden mórg masy suchéj 156 centnarów, zawierającéj 133.15 cent. części organicznych a mianowicie;

O. H. C.	124.0 cent.
Azotu	8. 3 „

Części mineralnych byłoby 22.85 cent: a mianowicie:

Kwasu fosforonowego	2.55 „
Potażu i sody	5.65 „
Wapna i magnezyi	5.25 „
Krzemionki	8.15 „
Niedokw. żelaza i t. d.	1.25 „

Nawóz ten, użyty na gruncie marglowato-gliniastym, z natury silnym, mógłby wydać plon pszenicy bardzo wysoki, możebnie przewyższający plon przecięciowy w Anglii zwykły, a wynoszący 3800 funtów czyli 15½ korca ziarna i 75 centnarów słomy. Zawartość chemiczna takiego sprzętu wynosiłaby podług rozbiorów Bousingoulta:

Kwasorodu, wodorodu i węglanu	10.566.0 funtów
Saletrorodu	117.0 „

Części mineralnych	616. 4 Cent.

W których to minerałach byłoby znowu:

Kwasu fosforanowego	61.58	„
Potażu i sody	90.65	„
Wapna i magnezyi	30.27	„
Krzemionki i t. d.	433.80	„

Mając wzgląd, że roślenie ziemiopłodów zawsze więcéj zużywa pierwiastków, niż ich się znajduje w składzie roślin chemicznie wykazanym; że to zużycie odnosi się głównie do azotu, czynnego przeważnie w urobieniu karmy roślinnéj jako kwas saletrzany; nawóz powyższego składu dostarczyłby zawsze pożywienia dla dwóch równie dorodnych sprzątów, pozostawiając jeszcze gruntowi znaczną przewyżkę zbywających pierwiastków. Do słabego gruntu dodany nawóz powyższego składu wydałby zawsze plon stósownie mniejszy, o ile zasób sił gruntu nie odpowiada potrzebnéj agronomicznéj wysokości, odnoszącéj się do okorzenienia roślin.

Inaczéj się rzecz ma z mięszaniną nawozową, przyrządzoną w stósunku poprzednim z rodzajowych nawozów, których skład oznaczonym został na tablicy drugiéj, odnoszącéj się do rozbiorów Boussingoulta. Mięszanina ta zawierałaby w 1000 częściach nawozu stałych części 264, w nich zawierałoby się części organicznych 237.1 z których:

O. H. C. wynosiłyby	231.49
Azotu znowu tylko	5.61

Części mineralnych znalazłoby się 26. 9, a mianowicie:

Kwasu fosforanowego	1. 6
Potażu i sody	6. 1
Wapna i magnezyi	6. 7
Krzemionki	11. 2
Kwasu siarczanego	1. 4

Nawóz téj jakości zawierałby w 500 centnarach suchych

części 132 cent., w którychby się znajdowało części organicznych 118 centnarów; a mianowicie:

O. H. C.	115.74	cent.
Saletrorodu	2.26	„

Części mineralnych byłoby 13.35 cent. a mianowicie:

Kwasu fosforanowego	0.80	„
Potażu i sody	3.10	„
Wapna i magnezyi	3.15	„
Krzemionki	3.60	„
Chlor., kwasu siarczan. i t. d.	0.70	„

Powyższa ilość pierwiastków ma być przeciętną siłą dobrych nawozów stajennych, które wydaje ich przyrządzenie w gospodarstwach zagranicznych bez użycia środków dla związania amoniaku. Nawóz taki jest zawsze dość silnym, aby na gruncie zasobnym wydał plon zadowalniający. Nie pozostawi on jednak prawie żadnego zasobu po jednym dobrym sprzęcie, bo nawet nie oddał całkowitego zaboru jednego dobrego plonu w zużyciu kwasu fosforanowego. Na słabym zaś gruncie nawóz powyższy wydać może plon nawet bardzo niezadowalniający. Gdy się albowiem rozdzielą pożywne pierwiastki w gruncie ubogim, zawsze będzie ich za mało, aby się z niemi zdybały korzenie roślinne i mogły ich uzbierać w ilości potrzebnéj dla wyżywienia całéj rośliny. Same bydlęce odchody w danéj zawartości utworzyłyby nawóz, który przy 182 częściach masy stałéj, byłby o $^2/_5$ części słabszy i tylko jeszcze w płytkich słodkich gruntach mógłby się okazać względnie skutecznym. Mały zasób cenniejszych pierwiastków mineralnych w składzie nawozu, a mianowicie alkaliów, może pochodzić z chudéj, niedostatecznéj paszy, ale główną przyczyną tego ubóstwa jest wyługowanie tych pierwiastków przez wody atmosferyczne, a nawet przez gnojówkę, używaną do polewania nawozu, przyrządzonego na płytkiéj gnojowni w sposób nieoględny. Gdy się potém taką gno-

jówkę, przesyconą ługowemi solami wywiezie na łąkę, nie ma się pozornie żadnéj ekonomicznéj straty, bo zawsze poszła na pożytek posiadanéj ziemi. Jednakże to użyznienie łąki dzieje się z krzywdą roli, która przestaje wydawać plony zadowalniające, gdy w niéj zabraknie pierwiastków ługowych. Wyrównanie téj potrzeby może się potém okazać bardzo kosztownem, przewyższającém wszelkie korzyści, które się zyskało w plonie łąkowym, jeżeli nie może być wprowadzoną przemiana gruntów ornych na łąki a obszarów łąkowych na grunta orne. Zalecony sposób przyrządzenia nawozów ochroni nawóz od wyługowania a przynajmniéj łatwo się przy nim ustrzedz téj wadliwości, zwłaszcza że w miarę gromadzenia się materyałów tworzy się coraz grubsze cedzidło, które, zatrzymując dużo wody, ułatwia prowadzenie zwilżenia w ten sposób, aby nie ściekało zbyt dużo wody zbytecznie niedodawanéj, a nawóz zatrzymał cały zasób soli alkalicznych, jaki zawierały użyte surowe materyały.

Powtarzamy z przekonaniem sumiennem, że dobrém jest tylko takie przyrządzenie stajennych nawozów, które zachowuje największy możebnie zasób tych sił użyzniających, jakie się zawierały w materyałach, tudzież które ułatwia zużytkowanie téj siły przez jéj przysposobienie do wydania zadowolniających plonów w czasie jak najkrótszym. Wymaganiom tym odpowie najdokładniéj przyrządzenie przez nas polecone, wydające nawóz możebnie najsilniejszy w stanie jak największéj rozpuszczalności, który się okaże ekonomicznie i agronómicznie najskuteczniejszym, jeżeli jego użyciu nie jest na przeszkodzie zimna, ciężka rodzajowość gruntu, wymagająca nawozów długich. Siła tych nawozów równie zależyć będzie od związania amoniaku z moczu pochodzącego przez siarczany i dodanie ich do nawozu zbieranego na gnojowni i utrzymywanego pod niską temperaturą aż do czasu wywózki.

Niech żaden gospodarz nie załuje kosztów na stósowne urządzenie gnojowni i stajni, na kupno siarczanów, dowóz ziemi i wynagrodzenie parobczéj pracy, a niechaj najmniéj

żałuje tego trochę zachodu, aby przestrzegał przyrządzenia nawozów zgodnie z podanemi ogólnemi uwagami. Wszystko się sowicie wynagrodzi uzyskaniem środka, który podniesie wartość jego gospodarskiéj pracy i dążności a uszlachetni zajęcie, jeżeli nie przez niego zamiłowane to przynajmniéj obowiązkowo sumiennie spełniane. Wszakże bujne roślenie i plony dorodne w ziemiopłodach uprawianych, pozyskane w sposób ekonomicznie korzystny, przynoszą każdemu, choćby tylko koniecznością do gospodarstwa zmuszonemu nietylko materyalne ale i moralne zadowolnienie.

Pognój przez koszarowanie.

Najdawniejszym pomiędzy sposobami użyznienia ziemi za pomocą odchodów zwierzęcych jest koszarowanie (hurtowanie) to jest zamykanie owiec na noc w koszarach (hurtach) czworobocznych, z przenośnych las na polu ustawionych i posuwanych w miarę wygnojenia ziemi. Koszarowanie, należące do roztocznego gospodarstwa górskich lub stepowych okolic, ma dla nich wiele zalet agronomicznych i ekonomicznych: 1) oszczędza się najpierw bardzo dużo ściółki; 2) użyznia się grunta bardzo odległe lub tak na górach położone, że dowóz gnoju wypadłby za kosztownym; 3) oszczędza się dużo roboty potrzebnéj przy nakładaniu, wywożeniu i rozrzucaniu gnoju; 4) gruntom lekkim a suchym nadaje koszarowanie więcéj spójności przez udeptywanie; osobliwie skutecznem pod tym względem jest koszarowanie gruntów obsianych, tworzące z ziemi silniejszą podstawę i cieplejsze okrycie dla korzeni; 5) grunta znowu zwięzłe, gęste stają się przez koszarowanie pulchniejszemi, miększemi; 6) koszarowanie przyspiesza i wzmacnia zasiewy opóźnione i słabo rosnące; 7) koszarowanie nietylko nie zachwaszcza ale nawet niszczy wiele chwastów tudzież owadów. Do niekorzyści koszarowania należy: 1) że się mniéj otrzymuje nawozu z koszarowania, jak przy trzymaniu na stajni; 2) że użycie samego owczego gnoju na gruntach lekkich i suchych przynosi wielką stratę w doniosłości nawozu a często nawet sprawia szkodę w rośleniu; 3) że

grunta zwięzłe, gliniaste zostają przez koszarowanie mocno utłoczonemi a nawet zepsutemi, jeżeli takowe odbywa się na mokréj, od wody rozmiękczonéj ziemi; 4) że zboże często wylega i wydaje więcéj złego słomska i nikłego ziarna; 5) że używając sam pognój owczy, szkodliwy dla wielu roślin, nie można często wypłód zastósować do wymagań ekonomicznych; 6) że do koszarowania można użyć tylko swojskich grubo wełnistych owiec a każdą poprawną rasę naraża na uszkodzenie. Z przyczyny powyższych niekorzyści koszarowanie owiec nie ma zastósowania w gospodarstwach wysilnych a tylko wyjątkowo może się okazać korzystném w przemiennych.

Aby koszarowanie dostatecznie użyzniło ziemię, potrzeba użyć znacznéj ilości owiec, któraby przynajmniéj co dni 14 wygnoiła mórg ziemi. Przyjmując, że jedna owca użyzni dziennie w przecięciu 12 stóp kwadratowych, potrzebaby 342 sztuk owiec, aby mórg wygnoić w powyższym czasie. Zresztą doniosłość koszarowania zależy od dłuższego przebywania owiec w koszarach, co zależy od długości nocy. Gdy w czerwcu jedna owca użyzni tylko 10 stóp kwadratowych ziemi, a w maju i w lipcu 11½ stóp, to w kwietniu i sierpniu użyzni ich 13½, w wrześniu 16 a w październiku 19 stóp. Aby znowu koszarowanie równo użyzniło ziemię potrzeba zastawiać koszary tak ciasne, że dla jednéj owcy przypadnie przestrzeni 10 stóp a zatem na 342 owiec kwadrat wynoszący najwięcéj 60 stóp. Obszerniejsza koszara sprawi nierówne użyznienie, ponieważ się owce zbijają zawsze na jedną stronę do kupy. Jeżeli koszarowanie ma przynieść możebne korzyści, równie przestrzegać potrzeba: 1) aby grunt zwięzły, gliniasty został poprzednio przez uprawę spulchniony i do siejby niejako przygotowany, co ułatwi wsiąkanie uryny i powstrzyma staczanie się bobków. Pognój należy przeorać wraz z nasieniem. Zawsze spulchnienie ziemi ciężkiéj radłami lub pługiem powinno poprzedzać koszarowanie. 2) Dla powstrzymania gazów amoniakalnych potrzeba każdą wygnojoną przestrzeń przesypać mąką gipsową. 3) Wygnojone przestrzenie potrzeba podług możności jak najprędzéj płytko przyorać. Skuteczność mo-

cnego koszarowania przewleka się do trzeciego roku, co zawsze zależy znowu od rodzaju ziemi. Na piaskach już w pierwszym roku zużywa się doniosłość pognoju koszarowego.

Nawóz kloakowy.

Nawóz stajenny, choćby najlepiéj przyrządzony z odchodów inwentarza, utrzymywanego w gospodarstwie jedynie paszą zbieraną z uprawianéj ziemi, jakkolwiek jest głównym środkiem dla zwrotu sił użyzniających, nie jest jednak dostatecznym, aby nim utrzymać siłę gruntu na równéj wysokości użyznienia, a tém mniéj, aby to użyznienie podnieść do możebnéj agronomicznéj dzielności. Pochodzi to z téj prostéj przyczyny, że nawóz stajenny nie oddaje ziemi wszystkich tych pierwiastków w takiéj ilości, aby jéj wynagrodził ich ubytek, sprawiony przez wypłód. Chodzi tu o wszystkie pierwiastki roślinne; bo jak się okazało z poprzednio przytoczonego wyjaśnienia tych stósunków, zmniejsza się ziemi urodzajność w miarę zmniejszenia się w niéj zasobu pierwiastków pożywnych dla uprawianych ziemiopłodów, poniżéj normalnéj wysokości niezbędnéj dla ich potrzeby: A gdy braknie tylko zasobu jednego pierwiastka do miary koniecznéj dla pewnego rodzaju wypłodu, plon nie może być zadowolającym, pomimo że była ziemia bogatą w inne wszelkie pierwiastki, należące do składu roślinnego. Przy uzupełnieniu doniosłości nawozów stajennych chodzi głównie o pierwiastki cenniejsze, rzadko w któréj ziemi w zbytniéj ilości się znajdujące a dostarczające roślinom pokarm azotowy i fosforanowy. Pierwiastki te zwykle najpierwéj się wyczerpują w ziemi, a nawozy stajenne zwracają je dotychczas zwykle w najmniéj dostatecznéj ilości, zwłaszcza że z wypłodów ziemi tylko części pośledniejsze, najmniéj stósunkowo azotu i fosforanu zawierające, wydzielane zostają na karmę inwentarza. Karma ta zużywa się znowu w części swéj lepszéj na kształcenie i utrzymanie organizmu zwierzęcego, przechodzącego w części na utrzymanie

ludzkiego życia, a dopiero reszta najmniéj już wartująca tworzy odchody, zwracające ziemi tylko słabe odsetki zaboru powyższych pierwiastków. Najszlachetniejsze części całéj produkcyi agronomicznéj, stają się pożywieniem ludzi lub towarem handlowym, wywożonym do miasta lub za granicę i nie wracają już do łona ziemi, z którego wyszły; a w tych właśnie pokarmach ludzkich i towarach handlowych znajduje się większa nieporównanie część pierwiastków cenniejszych, niezbędnych dla wyżywienia cenniejszych ziemiopłodów. Okazują to składy mączastego ziarna ziemiopłodów kłosowych i strączkowych, których rozbiór przytoczono w pierwszym rozdziale. Jeszcze większą ilość najcenniejszych pierwiastków zawierają organiczne wypłody życia zwierzęcego. W 1000 częściach zawiera się

	azotu	kwasu fosforanowego
mięsa	142 części,	24,0 części,
krwi ciekłéj . . .	155	16,0
kości ziemistéj . .	75	240,0
„ tłustéj . . .	89	222,0
„ palonéj . . .	69	240,0
rogowiny	257	—
wełny	151	—
szmat wełnianych .	202	—
pierza	176	—

Skład powyższych pierwiastków okazuje, ile się wartości nawozowéj zabiera dotychczas z gruntów bezpowrotnie przez wyżywienie inwentarza i ludzi. Licząc, że każda żywa sztuka inwentarza, znajdującego się w Kongresowéj Polsce, wyda w przecięciu 120 funt. kości, 250 funt. mięsa i 40 funt. krwi a przyjmując życia przeciętną na 6 lat, to inwentarz ten, choćby wynosił tylko dwa miliony takich sztuk, zabierałby ziemi rocznie saletrorodu przeszło 17 milionów a fosforanu przeszło 11 milionów funtów, który to zabór, dotychczas niczém nie wynagrodzony, przepada dla kraju prawie zupełnie. Prócz powyższego zaboru ileż to milionów funtów azotu, fosforanu, potażu, sody itp. nie zabiera się z gruntów przez wy-

wóz ziarna i włókna, nie myśląc nawet, że wraz z temi towarami wynosi się cząstkę wartości ziemi, którą się na karb przychodu zubożyło.

Zwrócenie ziemi zaboru przez plony, wykonane za pośrednictwem dowozu stósownych materyałów, jest dziś głównem zadaniem rolnika; a że nawóz stajenny nie wystarcza ku temu celowi, to musi się starać o materyały nawozowe, któreby uzupełniły niedostateczności nawozów stajennych. Pomiędzy temi materyałami najważniejszemi są dla agronoma odpowiadające celowi w sposób najtańszy a dostarczające najcenniejszych pierwiastków. Pod tym względem pierwsze miejsce zajmują odchody ludzkie, dostarczające przez się już donioślejszy nawóz niż zwykły stajenny. Już Rzymianie uznawali wysoką wartość odchodów ludzkich pod względem użyznienia ziemi i przyznawali nawozom kloakowym zaraz pierwsze miejsce po nawozie ptasim. Największe znaczenie od niepamiętnych czasów ma nawóz kloakowy u Chińczyków, którzy się z nim bardzo starannie obchodzą jako z głównym środkiem użyznienia ziemi, uzupełnianym tylko nawozami zielonemi i popiołami ze spalonego słomska. Chińczycy nie wiedzą prawie nic o nawozach stajennych, zwłaszcza że trzymają tylko bardzo mało inwentarza, nie żywiąc się strawą mięsną z powodów uczuciowo religijnych. Jest to zapewne dla krajowego gospodarstwa wielką stratą, bo się marnuje dużo organicznych pierwiastków, które zużyte dla wyżywienia zwierząt, przyczyniłyby się bardzo korzystnie do wyżywienia ludzi. Chów bydła jest tylko kommassacyą pierwiastków dla ludzi pożywnych, zawierających się w małéj zbyt ilości w słomsku roślinném i podlejszém ziarnie, a produkcya mięsa jest tylko środkiem pomnożenia pokarmu dla życia ludzkiego, którego wyżywienie w Chinach ulega trudnościom głównie z przyczyny ograniczenia się ich na karmie roślinnéj. Strata wypływająca w Chinach z braku chowu bydła odnosi się do wyżywienia ludności ale nie do użyznienia ziemi, które się utrzymuje na wysokim stopniu bez nawozów stajennych, a plony zdobywane przez nader pracowitą gospodarkę Chińczyków z ziemi,

użyznionéj nawozem kloakowym, chronionym w sile jedynie przez zamykanie naczyń, przewyższają wszelkie przeciętne zbiory w Europie, uzyskiwane na ziemi samorodnéj lub najstaranniéj użyznianéj. Nawóz kloakowy zyskuje téż już i w Europie coraz powszechniejsze uznanie. Całe ładunki okrętowe kloakowych nawozów krążą jako towar handlowy w Belgii, Holandyi i w Anglii. We Francyi i w Niemczech rozpowszechnia się coraz więcéj użycie nawozów kloakowych i ścieków miejskich. U nas jest to jeszcze materyał, nie mający prawie żadnéj wartości i przepadający prawie bez użytku. We wszystkich krajach naszych znajduje się zaledwie parę fabryk, założonych dla wyrobu pudrety, a użycie ciekłych kloakowych materyałów dopiero się zaczęło wkradać na pograniczu zachodniém i z trudnością się rozpowszechnia, bośmy się jeszcze nie otrząśli z tych przesądów, które i w Niemczech są główną przeszkodą w spożytkowaniu najcenniejszego materyału nawozowego a daremnie posiadanego. Wartość tego materyału w krajowych stósunkach jest bardzo wysoką a choć nie przewyższa materyałów stajennych, to im najwięcéj dorównuje już przez sam stósunek ludności do zwierzęcego inwentarza.

Doniosłość nawozowa odchodów ludzkich.

Rozbiory przytoczone okazują wprawdzie, że ilość odchodów jednego człowieka wynosi 25 część tego, co odchody końskie, 20 część odchodów bydlęcych, połowę odchodów owczych. Ale już pod względem zawartości saletrorodu i fosforanu odchody jednego człowieka wyrównują piątéj części odchodów końskich, 4téj części odchodów bydlęcych a przewyższają o 140 % odchody owcze i świńskie. A ten stósunek pierwiastków azotowych i fosforanowych do całéj ilości nawozu sprawia, że znowu odchody ludzkie pod względem wartości użyzniającéj przewyższają wielokrotnie wszelkie zwierzęce. Na 100 części odchodów suchych zawierają:

Odchody	ludzkie,	końskie,	bydlęce,	owcze,	świńskie
O. H. C.	37,70	74,33	77,05	77,22	77,13
saletrorodu . . .	34,00	6,33	6,32	6,12	6,50

Kwasu fosforowego	2,94	1,10	0,49	1,24	2,87
Potażu i sody . .	6,95	7,71	5,31	3,98	8,85
Wapna i magnezyi	10,24	3,68	4,24	4,92	1,20
Krzemionki itp. .	9,40	7,12	8,10	6,47	4,06

Powyższe zestawienie okazuje, że najcenniejszym nawozem jest kloakowy. Wysoka ilość saletrorodu pochodzi głównie z uryny, obliczonéj w przypadającéj ilości na odchody słałe. Po nim drugie miejsce zajmuje nawóz świński w wartości jednéj czwartéj części; owcze, końskie i bydlęce odchody mają tylko 5tą część wartości. Wspomnieliśmy już o przyczynie, dla któréj kloakowe miejskie odchody mają daleko większą wartość od wiejskich; ale ta wartość mogłaby dla nich zostać zachowaną jedynie wtedy, jeżeliby się w taki sposób kloakę urządziło, aby do niéj nie miały przystępu żadne inne wody domowe lub atmosferyczne a gazy amoniakalne zostały związane przez dodanie stósownych materyałów. Nie starano się dotychczas o odpowiednie urządzenie kloak, a z przyczyny odchody kloakowe, we Francyi używane, mają najwzględniejszą wartość nawozową, zawierając 2 do 12 % części stałych i nieporównanie mniejszą ilość azotu, niżby się go w tych odchodach znajdować mogło; co sprawia, że ich użycie często nie opłaca kosztów wywozu.

W Paryżu, gdzie już 1780 roku zaczęto wyrabiać pudrety, zyskano pod tym względem najwięcéj doświadczenia. Zbierane materyały kloakowe w roku 1857 wynosiły 430 litrów czyli 450 kwart na jednego mieszkańca, lecz ich wartość była nadzwyczaj względną. M. Paulet oznaczył na 100 litrów tylko 370 granów azotu i 160 granów fosfatu, podług któréj to niskiéj zawartości oceniana wartość realna wynosi w przecięciu tylko 20—22 groszy za 100 kwart. A zatém odchody jednego człowieka całoroczne mają wartości tylko 3 złp. do 3 złp. 10 gr. W Chinach oceniają je na 4 złp. 25 gr. Niska to wartość pochodzi głównie ztąd, że się zwykle ulotniają ¾ części azotu, stanowiącego główną wartość tych odchodów. Ulotnieniu temu nie wiele przeszkodzi szczelne zamykanie naczyń,

zwyczajne w Chinach, lub przesklepianie zbiorników, używane w niektórych okolicach Francyi. Przy otworzeniu zbiorników i naczyń gazy skoncentrowane tém gwałtowniéj się ulotniają, tudzież przy rozdzielaniu nawozu, którego możebną wartość ocenić możemy podług jego chemicznego składu.

Podług poprzednio przytoczonych cyfr całoroczne odchody jednego człowieka, wynoszące 219 funtów materyałów stałych a 1350 funt. ciekłych, wyrównywałyby 800 kwartom. Przypuściwszy, że przeciętna wynosi tylko 600 kwart, to zawartość massy suchéj wynosiłaby 107,15 funtów, któreby zawierały:

O. H. C.	42,16	funtów.
Azotu	36,23	„
Fosforanu	4,18	„
Potażu i sody . . .	6,54	„
Wapna i magnezyi .	10,18	„
Krzemionki	7,50	„

Porównując powyższą ilość użyzniających pierwiastków ze składem guana co do zawartości azotu i fosforanu, jako równocennych materyałów, okazuje się, że odchody jednego człowieka mogłyby mieć tę samą wartość, co peruwiańskie lub chilijskie guano, które w najlepszym gatunku zaledwie 40 % fosforanu i azotu zawiera. Wartość powyższą można dla odchodów człowieka pozyskać jedynie wtedy, jeżeli się zbiera wszelkie odchody w stałych lub ruchomych kloakach, tudzież jeżeli za pomocą środków chemicznych zwiąże się zaraz przy tworzeniu się wszelki ulatniający się amoniak. W ten sposób przyrządzony materyał kloakowy, dodany do nawozów stajennych, poparłby nadzwyczajnie siły krajowe pod względem użyznienia ziemi. Jakie korzyści albowiem przynieśćby mogło zużytkowanie odchodów ludzkich dla krajowego rólnictwa, okazuje aż nadto dostatecznie ocenienie ich siły użyzniającéj w stósunku do wypłodu. Zgodnie z poprzednio przytoczonemi rozbiorami odchody miliona ludzi wydaćby mogły azotu 200 tysięcy centnarów, fosforanu 30,000 centnarów, potażu i sody 50,600, wapna i magnezyi 80,000 cent. Powyższy materyał, użyty jako kapitał obrotowy, wystarczyłby na wypłód 1,500,000

centnarów ziarna pszenicy i trzech milionów słomy, wartującéj w przecięciu przynajmniéj 24 miliony Złp. Choćby rzeczywista strata wynosiła tylko 10 milionów złotych pol., za które nabyćby można zaledwie ½ miliona cent. guana; to odzyskanie téj straty przez zużycie nawozów kloakowych jużby podniosło bilans każdego kraju bardzo znacznie. Zysk ten wynosiłby w W. Ks. Poznańskiém przeszło 12 milionów, w Galicyi około 50 milionów. W tym stósunku mogłyby wszystkie inne kraje zdobyć wartość za materyał, któryby uzyskały w małym bardzo kosztem. Musimy zrobić zresztą uwagę, że nawóz kloakowy, dobrze przyrządzony, okaże się nadzwyczajnie skutecznym w ogrodnictwie warzywném i owocowém, wpływając nie tylko na pomnożenie ilości, ale i na jakość wypłodów.

Środki odzaraźliwienia kloak.

Rozpowszechnione zużycie odchodów kloakowych nie ograniczyłoby swych dobroczynnych wpływów na samém rólnictwie, ale wpłynęłoby bardzo korzystnie na ogólne sanitarne stósunki życia mianowicie po miastach i miasteczkach. Oswobodziłoby je to zużycie skutecznie i trwale od dotychczasowego zapowietrzenia, jakiego dziś doznają z przyczyny gromadzenia się odchodów, zatruwających atmosferę niezdrowemi wyziewami i sprawiających koniecznie większą chorobliwość i śmiertelność. Wszędzie powinny być wprowadzone kloaki, w którychby gromadzące się odchody dla użytku rólnictwa zostały odzaraźliwione (desinfekcyowane) w ten sposób, żeby się z nich nie wywiązywały gazy siarkowo-wodorodne i amoniakalne, zatruwające powietrze szkodliwie dla zdrowia, a nieprzyjemnie dla zmysłu. Pomiędzy materyałami wywierającemi powyższy wpływ chemicznie lub fizykalnie celują kwas solny i siarczany, siarczan cynku, wapna, żelaza, potażu i magneyi, chlorek wapna, chloran magnezyi, proch węglowy, prósze torfowe, wapno i t. d.

Z powyższych materyałów utworzono najrozmaitsze składy dla odzaraźliwienia kloaczyn. Siarczanu żelaza 6 łótów, gip-

su 15 łutów, chlorku wapna 2 łuty, niedokwasu miedzi (koperwasu) 3 łuty; wymięszane z funtem ziemi odzaraźliwiły w kloace przenośnéj w momencie jednę stopę sześcienną odchodów. Proszek desinfekcyi Harpina składa się z 6 części gipsu, 1 części węgla tłuczonego na 100 części odchodów. Proszek Sireta, nadzwyczaj praktyczny, składa się z 53 części gipsu, 40 części siarczanu żelaza, 5 części siarczanu cynku, 5 części prochu węglowego; 100 granów tego proszku kosztuje we Francyi 2 centy czyli 1 grosz a wystarczy na odzaraźliwienie dzienne odchodów 5 ludzi. Girardin zaleca proszek złożony z 2½ funta węgla tłuczonego, 3 łutów gipsu, 3 łutów koperwasu, dostateczny na desinfekcyą 1 stopy sześć: odchodów. Magistrat wiedeński poleca środek Kailana złożony z phenyl-alkalu, z związków żelaza i siarczanów, który bardzo tani i doraźnie niszczy nie tylko wszelkie wyziewy ale i szczury.

Wszystkie środki odzaraźliwienia używają się głównie w celu związania ulotniających się gazów. Do kloaki przenośnéj sypie się je naprzód w ilości stósownéj do objętości. Do stałéj kloaki dosypuje się od czasu do czasu materyałów zamierzonych w ilości, aby mogło nastąpić zupełne odzaraźliwienie tak dla zdrowia jako i dla rólnictwa, tém korzystniejsze, im było dokładniejszém.

Pudreta Chodźki.

Nader skutecznego środka desinfekcyi używa nasz ziomek S. Chodźko. Przez wiązanie gazów amoniakalnych, z odchodów świeżych podczas fabrykacyi pudrety się ulotniających, nadaje p. Chodźko swojemu nawozowi, znanemu już we Francyi pod nazwą „Engrais atmospherique“ bardzo wysoką siłę użyzniającą. Podług rozbiorów p. M. Baussingault, członka instytutu i profesora chemii przy konserwatorium sztuk i rzemiósł w Paryżu, zawiera nawóz p. Chodźki azotu 4.20%

Kwasu fosforycznego	4.48%
Części organicznych	53.53
Wapna.....	4.07
Krzemionki.....	4.50
Wody.....	**17.—**

Pan Chodźko założył główną fabrykę w pobliżu obozu pod Chalons, zkąd wszelki zabiera materyał desinfekcyowany w sposób przez siebie wynaleziony i zabespieczony przez list swobody, oraz ze sposobem fabrykacyi pudrety. Wyrób pudrety, wymagający urządzeń fabrycznych, może być zaprowadzony tylko przy większych miastach; ale wszędzie może być rozpowszechnianém zużycia gnojów kloakowych najpierwéj przez urządzenie kloak i wprowadzenie desinfekcyi.

Uwagi krajowo-ekonomiczne o urządzeniu kloak do odzaraźliwienia.

Urządzenie kloak w każdym miejskim domu, zastósowane do liczby mieszkańców w ten sposób, aby zostały wyłączone wszelkie wody atmosferyczne i pomyjne, a zbierane tylko odchody człowiecze mogły zostać desinfekcyowane, nie wieleby kosztowało, zwłaszcza żeby się przyczyniło do porządnego urządzenia i utrzymania odchodków, często bardzo zaniedbanych Równie urządzenie w ten sposób wszystkich publicznych mocznikow, dziś z kątów ulic ziejących gazami amoniakalnemi, połączone z desinfekcyą, byłoby środkiem sanitarnym bardzo tanim i dostarczającym dla rólnictwa materyału użyzniającego w koncentrowanych uratach, chronionych od rozcieńczenia przez wody atmosferyczne i domowe. Mniemamy, że byłoby w interesie kraju i miejskiéj jego ludności, gdyby urządzenie kloak w sposób powyższy zostało wprowadzone przez władzę rządową. A władze miejscowe gminne powinny przestrzegać wykonania dotyczących przepisów, odniesionych do sposobu urządzenia odchodków i użycia miejscowo najtańszych sposobów desinfekcyi.

Zyskałoby na tém nie tylko zdrowie mieszkańców, ale i ekonomia krajowa, boby rólnictwo a nawet fabryki pudretów otrzymywały nieporównanie silniejszy materyał nawozowy. Bez dokonanéj desinfekcyi w kloace, a zatém bez związania gazów użyzniających, mianowicie azotowych przy ich rodzeniu się podczas poczynającego się rozkładu, zawsze będzie nawóz kloakowy nieporównanie słabszym zwłaszcza że same odchody

ciekłe tracą $^2/_3$ azotu w przeciągu pierwszych 24 godzin. Desinfektowane odchody mogą być wyczerpywane i wybierane do beczek wywozowych w sposób dowolny, dogodny dla oszczędzenia kosztów i zapewnienia czystości, nie potrzebując chronić nosy i płuca ludzkie przez używane dziś palenie gazów. Wprowadzenie takich rozporządzeń byłoby tylko z początku trochę uciążliwém dla gminy i właścicieli domów, zanimby się rozpowszechniło pomiędzy rólnikami okolicznymi poznanie użyteczności tego nawozu, dokonujące się głównie drogą przykładu i doświadczenia. Z początku potrzebaby desinfektowany materyał nawozowy po większéj części wywozić i za miastem magazynować w urządzonych do tego wielkich zbiornikach. Jeżeliby jednak użyto agronomicznie dobréj desinfekcyi i posiadano towar nawozowy, zawierający skoncentrowaną siłę użyzniającą; niebawem użyteczność i wartość jego zostałaby wszechstronnie uznaną; a materyał pozornie nieużyteczny stałby się niebawem przedmiotem spekulacyi, środkiem obrotu znacznych kapitałów, źródłem znacznego zarobku i warsztatem korzystnego zużycia sił roboczych. Czegoby nie zabrały fabryki pudrety, wyrabiające nawóz dla dalszych, od miasta odleglejszych okolic, toby niezawodnie zabierali z miejsca sąsiedni rólnicy jako nawóz, wynagradzający sowicie koszt wyłożony. Każdy wracający do domu próżną furą, chętnie będzie zabierał wprost z kloaki jak najwięcéj tego towaru po cenie, któraby wynagrodziła koszta desinfekcyi i wkrótce umorzyła koszta urządzenia kloak i zbiorników. Niebawem albowiem rozpowszechniłoby się pomiędzy włościanami przekonanie o wysokiéj użyteczności tego nawozu dla ich roli, któréj uprawa stałaby się dla nich o wiele wdzięczniejszą.

Rozpowszechnienie takiego przekonania musi się jednak odbywać drogą zwykłego porządku, panującego w rozwoju postępu wszelkiego, a zakreślonego ogólnemi prawami; musi się rozpromieniać z pojedyńczych punktów, musi się niejako dyfundować od góry ku dołowi. Byłoby to nader wielką,

a nawet dotychczas największą zasługą stowarzyszeń rólniczych, ażeby się starały wszelkiemi możebnemi środkami wpłynąć na ogół gospodarzy, a najpierwéj na gospodarzy folwarcznych, aby ci zastósowali się do wymogów postępu i przez przyrządzanie i zużytkowanie nawozów kloakowych dostarczyli swojéj młodszéj braci przykładu nader dla nich i dla kraju korzystnego. Dobro folwarcznych gospodarzy wymaga, aby przy obecnych stósunkach gospodarstwo ich jak najprędzéj podniosło się choć do tego udoskonalenia, któreby uzyskiwało plony odpowiadające wymaganiom ekonomii przy normalnie najniższych cenach i wyrwało ich z materyalnego ucisku; a na téj podstawie wzniosło się następnie do wysokości czasowo-agronomicznéj i obdarzyło ich dostatkiem. Przykład właścicieli folwarcznych należy do obowiązków krajowo-obywatelskiego stanowiska, obowiązanego przewodniczyć ogółowi na drodze wszelkiego postępu, a to stanowisko powinni zajmować najpierwéj posiadacze większych ziemskich majątków, mając więcéj środków do zdobycia odpowiedniéj oświaty. Na polu gospodarstwa wiejskiego przykład ich jest rozstrzygającym o postępie. Gospodarz folwarczny powinien być wzorem dla swoich sąsiadów, pracujących na hubie lub zagrodzie, i pobudzać do naśladownictwa przez namacalną użyteczność wprowadzonego postępu. Folwarczni gospodarze mogliby najpierwéj wejść w układy z gminami miejskiemi i właścicielami domów sąsiednich miast i miasteczek o urządzenie wspomnianych kloak, tudzież o desinfekcyą odchodów; a obiedwie strony mogłyby zrobić korzystny dla siebie interes. Równie powinni u siebie zaprowadzić ruchome kloaki dla domowników i czeladzi i dać przykład skrętności w zbieraniu tego materyału użyzniającego, który może uzupełnić i podźwignąć siły uprawianéj przez niego ziemi.

Kloaki ruchome i stałe na folwarkach.

Łatwém i niekosztowném jest urządzenie odchodków ze stałą lub ruchomą kloakę, w któréjby można desinfektować odchody z wyłączeniem wszelkiéj wody atmosferycznéj lub

pomyjnéj. Korzystniejsze dla porządku są kloaki ruchome, które się w tacza lub wnosi pod odchodek, a których kształt i wymiar zależy od względów ekonomicznych, miejsca i potrzeby. Najprostszą kloakę tworzy skrzynia zastósowana wymiarem do potrzeby, któréj tylko ściana *a* ukośna ścięta pod 36 — 45° ułatwia wypróżnienie. Skrzynia ta osadzona na dwóch osiach i czterech grubych kręgach z wagą ku ścianie ukośnéj, ma w przedniéj ścianie *b* dwie klamry dla założenia dyszla i jednego lub dwóch orczyków, aby materyał odwieść do zbiornika. Fig. 14 okazuje w płaskorysie inną ru-

Fig. 14.

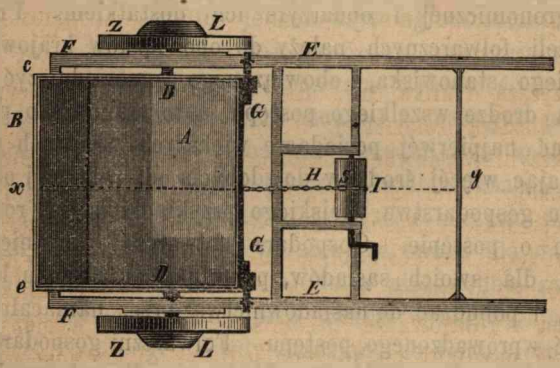
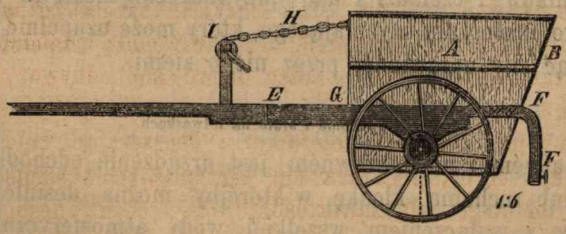


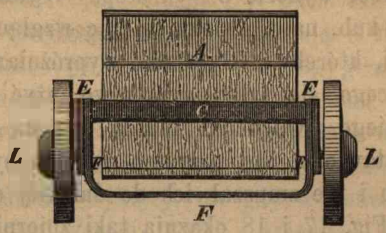
Fig 15.

chomą kloakę, któréj przecięcie od *x* — *y* okazuje Fig. 15



a przecięcie od *z* — *ż* okazuje Fig. 16; kloakę tworzy skrzynia *A* szerokości 2 — 3'6", długości 2 — 4'6", głębokości 1½ — 3'; zbudowana z drzewa z tylną ścianą *B* u-

Fig. 16.



kośną, wyższą o kilka cali. Skrzynia wybita blachą cynkową opasana listwą żelazną *C* w której są czopy *D* dla zawieszenia skrzyni w panwach, osadzonych na mocnéj drewnianéj lub żelaznéj ramie *E*. Listwa *C* otacza skrzynią poniżéj środkowéj linii jéj wysokości, a czopy *D* są znowu w pasie osadzone poza środkową linią długości ku przodowi, co nadaje skrzyni przewagę ku tylnéj stronie. Skrzynia zostaje utrzymaną w równowadze przez swornie *GG*, tudzież przez łańcuch *H*, nawijany na korbę *J*. Rama *E* z przodu podwójnie związana, jest z tyłu połączona przez klamrę *F* tak nisko opuszczoną, że nie przeszkadza wywrotowi skrzyni i służy do jéj podtrzymania na pochyłości, dozwalającéj zupełne wypróżnienie. Koła *L* są osadzone na czopach, wprawionych w ramę, zaopatrzoną w przedniem wiązaniu urządzeniem do założenia dyszla i orczyków, jeżeli kloaka takich jest rozmiarów, że wypada użyć siły zwierzęcéj dla odwiezienia odchódów do zbiornika. Wypróżnienie bardzo łatwo się odbywa, bo za wyjęciem sworni *GG*, skrzynia ma wagę ku tylnéj stronie, ustawianéj nad brzegiem zbiornika, a opuszczając łańcuch *H* obracaniem korby, wywraca się skrzynia ku zbiornikowi i wyrzuca do niego całą zawartość.

Urządzenie kloaki stałéj może być równie czasem korzystne, jeżeli kloaka może tworzyć zarazem ogólny zbiornik, w którymby można nawóz dowolnie przyrządzać. Kloakę taką tworzy zadołowanie, którego ściany zmurowane lub zbudowane wystawać powinny nad poziom na pół lub całą stopę, a cała jéj głębokość wynosić 3 — 4 stóp. Wymiar oblicza się po 3 — 4 stóp kub. na człowieka, mając wzgląd na wszystkie ruchome kloaki, któreby miały zostać wypróżniane do ogólnego zbiornika, dającego się tylko wyjątkowo użyć za kloakę odchodka czeladniego. Odchodki muszą być na większym folwarku tak rozstawione, aby przystęp do nich był ułatwionym dla pracujących i nie zmuszał ich do dalekiéj drogi i marnowania czasu. Fig. 17 i 18 okazują taki zbiornik *A*, na któ-

Fig, 17.

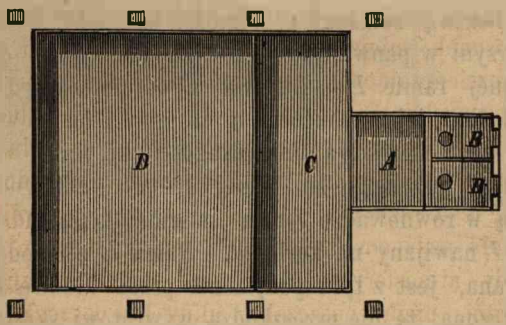
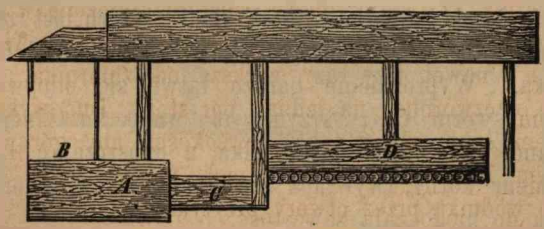


Fig. 18.



rego brzegu są odchodki *BB*, a wszystko jest okryte smołowcowym dachem, aby wyłączyć wody atmosferyczne. Obok zbiornika jest urządzony wodnik *C*, tudzież susznia *D*, które to urządzenia są tylko wtedy potrzebne, gdy się zamierza wyrabiać suchy nawóz, co wymaga koncentracyi odchodów przez odparowanie wody. Na wiosnę i w lecie ulotnia się woda zwykle bardzo prędko, a odchody gęśnieją o tyle, że je można bardzo często przenieść na susznią, gdzie reszta wody ścieka do wodnika lub wyparuje. Nie tak się rzecz ma w jesieni i w zimie, w których to porach roku równo ze zmniejszeniem się dnia zmniejsza się parowanie wody. Doświadczenia Daltona wykryły, że gdy w końcu czerwca paruje wody atmosferycznéj 90% a zaledwie 10% w ziemię wsiąka, to w grudniu zachodzi ściśle przeciwny stósunek. W zimie zobojętnieją mrozy parowanie wody, wzrastające w miarę, jak wzrasta prężność powietrza w skutek ocieplenia. Zresztą stósunek miejscowy może dostarczyć dużo odchodów ciekłych, rozcieńczających zawartość zbiornika, który, aby się wypełnił masą skoncentrowaną, musi mieć drugi zbiornik, do któregoby spływała zbyteczna woda. W tym celu zakłada się wodnik C, który tworzy płytkie zagłębienie 6 do 12 cali, powierzchni dwa razy tak wielkiéj jak sam zbiornik ochroniony w około nasypem ziemnym i lekkim dachem od przypływu wody atmosferycznéj. W ten wodnik, mający spód ubity z tłustéj, nieprzepuszczalnéj gliny lub posadzkę ceglaną, nasypuje się 3 — 4 cali ziemi, zaprawionéj siarczanem wapna lub żelaza, ażeby związać możebną resztę amoniaku.

Susznią *D* tworzy znowu cedzidło, założone w następujący sposób. Przestrzeń tak wielką, aby jéj powierzchnia była dwa a nawet trzy razy większą od zbiornika, obmurowuje się w czworobok na jedną i pół stopy. Dno wykłada się kamieniem lub cegłą w takiéj wysokości, aby górowało nad wodnikiem i miało do niego spad, po którymby ściekała woda do wodnika przez otwory przytykającéj ściany. Na toczek ten wkłada się podwalinki 3 — 4 calowe, na które się

układa lasy plecione z chróstu. W miejsce toczka, podwalin i lasów, można na całém dnie suszarni założyć drenociągi, jeden koło drugiego, a połączone ceglannym kanałem wyprowadzić do zbiornika. Dreny okażą się trwalsze, choć suszenie przedłuży się znacznie. Na lasy lub dreny sypie się 3 — 4 cali piaszczystéj lub torfowatéj ziemi, ubija się ją cokolwiek tłokiem z deski sporządzonym, a na tę ziemię wyrzuca się ze zbiornika nawóz, który w porze przyjaznéj bardzo prędko wyschnie i może być dowolnie magazynowany w suchém miejscu bez narażenia na stratę.

Przyrządzenie kloakowych nawozów.

Dla przyrządzenia nawozu, któregoby siła wyrównywała średniemu guano, potrzeba do gnijących w zbiorniku odchodów dodać na każdą stopę sześcienną 3 — 4 funtów kości parzonych a potém mielonych, lub też dodać fosforytów ziemnych, wpierw tłuczonych i rozłożonych kwasem solnym. Tudzież dodać trzeba na każdą stopę wymiaru 1 — 2 funtów popiołu drewnianego i 2 — 3 łótów soli morskiéj, używając od czasu do czasu dla podniesienia procesu odgnicia kwasu siarczanego w roztworze 1.500. Od sposobu koncentrowania azotu i części mineralnych zależy głównie siła powyższego nawozu, która przy oznaczonéj dowolnie zawartości fosforanu może zawierać 10 — 15% azotu. Dla skoncentrowania azotu użyć można zwykle używanych środków, siarczanów żelaza lub gipsu bardzo miałko zmełtego, którego się równie używa dodatkowo do odzaraźliwienia odchodów w kloakach. Odgnicie odchodów po dodaniu kości powinno się odbywać bez dodawania świeżych materyałów, a po kilku tygodniach przenosi się je na suszną. Gdy się wyrabia zwykły nawóz kloakowy, to się razem z nim mięsza ziemię nasyconą solami alkalicznemi i fosforanem na wodniku, gdzie to nasycenie może być tak wysoko doprowadzone, że ta ziemia tworzyć może dla siebie bardzo doskonały nawóz uratowy. Wszelkie dawniejsze sposoby przyrządzania nawozów kloakowych bez używania odczynników do

związania gazów użyzniających, wydawał tylko słaby towar. Osobliwie wszelkie pudrety były nadzwyczaj względnéj wartości, bo traciły nawet bardzo wiele części mineralnych, unoszonych przez odpływającą wodę. Pomiędzy nawozami kloakowemi, wyrabianemi za granicą, zachwala p. Girardin nawóz, przyrządzony przez M. Salamona a nazwany *noir animalisé*. Przez zwęglenie namułu lub ziemi torfowatéj, torfu, purchawki, ziemi próchnicowéj, trocin lub garbowin, dokonywane w lanych rurach, otrzymywał p. Salamon węgiel bardzo dziurkowaty, który sproszkowany mięszał z równą ilością odchodów gęstych, przez co uzyskiwał nawóz zupełnie bezwonny, używany w okolicach Paryża. Przyrządzenie takiego węgla nie byłoby u nas kosztownem w niektórych okolicach leśnych lub dużo opałowego torfu posiadających. W miejsce rur żelaznych możnaby użyć rur szamotowych, używanych zwykle w fabrykach gazu do oświetlenia. Zamurowane w równy sposób trzy rury, dostarczyłyby węgla dla całéj okolicy. Równie bardzo dobrego nawozu dostarcza mięszanina, złożona z dwóch części torfowych łąkowych prochów lub okruchów starego dobrze rozłożonego torfu, z jednéj części dobrze zmełtego gipsu i dwóch części świeżych odchodów kloakowych. Po kilkunastutygodniowém odgniciu kompost ten zostanie szybko się rozpuszczającym i silnie działającym. Przyrządzanie jego a raczéj mięszanie powinno się wykonywać zaraz w kloace, w którą się nasypuje do $^2/_5$ wymiaru prochu torfowego z $^1/_5$ gipsu. Materyały te przyjmują odchody i zwiążą wszelkie gazy zaraz przy ich powstaniu.

Użycie ciekłych kloaczyn.

Gdzie trudnościom ulega wyrobienie suchych nawozów kloakowych, tam użycie ich w stanie ciekłym okaże się również bardzo skutecznem. Chcąc jednak używać ciekłych odchodów nie można do odzaraźliwienia używać torfów i ziemi, ale tylko gipsu i siarczanu żelaza. Odchody często mięszane powinny przebyć całą fermentacyą rozkładu, co wymaga 8 — 10 ty-

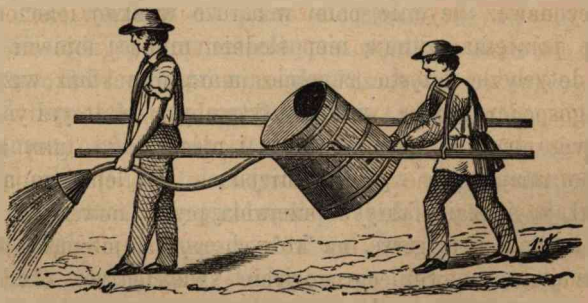
godni i musi się wykonywać w zbiorniku bez dodawania świeżych materyałów. Odchody świeże przyczyniają się bardzo do pomnożenia robastwa w gruncie i zwabienia pośrednio kretów, a podczas fermentu wykonane mięszanie rozdzieli znacznie grudowate części. Odzaraźliwionych odchodów jedno wiadro o 60 kwartach, równe centnarowi, zawiera tyle siły nawozowéj, co 5 centnarów najlepszego nawozu końskiego lub owczego, którego 200 centnarów wystarczy na silne znawożenie jednego morga dla kilka plonów. A że człowiek jeden dostarcza 10 wiader odchodów suchych i ciekłych, to odchody czterech ludzi byłyby dostatecznemi do użyznienia jednego morga ziemi. Doświadczenia czynione we Francyi przekonały, że odchody 5 ludzi wystarczyły już na użyznienie dwów hektarów czyli 3.44 morgów gruntu. Szczególnie skutecznym jest nawóz kloakowy pod rzepaki, lny, konopie, tytunie, niemniéj dodatkowo do nawozu stajennego podnosi plon zbożowy. Używa się go do polewania już wykonanego zasiewu za pomocą beczki, zaopatrzonéj kurkiem mosiężnym z otworem 2 calowym, przez który nawóz płynny wypuszcza się do blaszanéj rynewki w ten sposób urządzanéj, jak używane do polewania chodników, z tą różnicą, że sito rynewki ma większe dziury. Równie i léj do napełnienia beczki powinien mieć rzadkie sito, aby tylko ciekły, równo się roztaczający nawóz użyć do polewania. Nieroztworzone odchody lepiéj pomięszać z nawozem stajennym na gnojowni, z którym się zwykle dotychczas mięszają odchody kloakowe w małych gospodarstwach, wszelkie organiczne materyały razem w nawóz przerabiających. Fig. 19 przedstawia taką beczkę, którą w miejsce rynewki zaopatrzono w rurę elastyczną z gutaperki, używaną zwykle do sikawek, przyśrubowaną do kurka *a*. Drugi koniec rury ma różę z grubém sitem, nakształt używanéj do konewek ogrodowych. Użycie rury elastycznéj jest korzystniejszém dla roślin, bo się ich nie nadwyręża tratowaniem konia i kołami beczki, która stoj w oddaleniu na

Fig. 19.

drodze, a cała jéj zawartość zostaje za pomocą rury stósownie długiéj najdokładniéj rozdzielaną przez robotnika.

W małych gospodarstwach lub w warżywnych ogrodach można użyć do polewania dwóusznéj u góry w trzech częściach zadnionéj konwi, zawieszonéj na drągu i noszonéj na ramionach przez dwóch ludzi (Fig. 20). Z przodu konwi jest osadzoną rura z różą zwykłą, którą powoduje podług potrzeby

Fig. 20.



robotnik naprzód idący, a z tyłu są dwie antaby dla nachylenia konwi w celu jéj nachylania. Równie można z korzyścią użyć flamanckiéj polewaczki, którą robotnik nosi na plecach

i za pomocą rury gutaperkowéj zaopatrzonéj, kurkiem i różą, dowolnie polewanie wykonuje. W ogóle używa się ciekłego nawozu w dodatku, aby wzmocnić roślenie, którego podstawą jest zawsze kapitał gruntowy i obrotowy, dostarczony ziemi przez nawozy stajenne. Ale ta dodatkowa siła, używana bądź to jako pudreta w stanie suchym, bądź to jako ciekły podlew, jest nadzwyczaj skuteczną i przy stósownem użyciu może zapewnić gospodarzowi plon zadowalniający. Ile jéj gospodarz powinien użyć dla dopięcia zamierzonego celu, nie może być z góry oznaczoném, ponieważ to zależy od rozlicznych warunków, już poprzednio obmowionych a odnoszących się do zasobu siły rodzajnéj, istnącego w ziemi, do potrzeby rodzajowéj roślin uprawianych, w końcu do siły dodawanego nawozu. A że u nas rzadkiemi są ziemie, które wydają plon zadowalniający, i nie ma prawie takiéj, któraby mogła wydać plon wysokości agronomicznéj; to też można być pewnym, że się u nas prawie nie znajdzie gospodarstwa, któreby mogło przesadzić w nawożeniu umiejętnie zastósowanem lub posiadało do zbytku nawozów i nie potrzebowało powiększać ich zasobu.

Śmieci miejskie.

Pomiędzy materyałami azotowo-nawozowemi mniéj powszechnemi, ale miejscami w bardzo wielkiéj ilości uzbierać się dającemi zajmują niepoślednie miejsce śmiecie miéjskie, dotychczas często zupełnie marnowane lub zużywane w sposób niewłaściwy, mniéj użyteczny. Materyał nawozu miejskiego trworzą wszelkie błota i nieczystości, gromadzone przy zamiataniu ulic i placów miejskich. Najlepszego nawozu dostarczają śmiecie fabryk, przerabiających materyały zwierzęce, lub place targowe, na których pozostaje dużo odchodów zwierzęcych. Śmiecie miejskie świeżo użyte, choćby się wydawały nawozem bardzo przegniłym i rozpuszczalnym, mogą być jednak szkodliwemi, bo nawóz będzie często zbyt gorącym, palącym i gryzącem dla roślin, a czasem rozkład jego utworzy w ziemi masę robastwa, niszczącego roślenie.

Przyrządzenie śmieci miejskich.

Materyał śmieciowy powinien odgnić bądź na ogólnéj gnojowni wraz z barłogami stajennemi, bądź na osobnéj, urządzonéj do wyrabiania kompostów, których rozkład równie może być przyspieszony przez zrównoważony wpływ powietrza, wilgoci i ciepła. W jaki sposób wypadnie przerabiać śmiecie miejskie, zależy to od ich składu. Gdy pochodzą z placów targowych, należą do materyałów nawozu stajennego i łatwiéj mogą być przyrządzone na gnojowni. Uliczne śmieci, zawierające dużo odpadków drewnistych, kościanych, rogowych, wełnianych, skórzanych, siersciowych, trudniéj się rozkładających, tworzą wyborny materyał kompostowy, który przy stósownem przyrządzeniu może wydać nawóz nadzwyczaj silny, wszelki stajenny wielokrotnie przewyższający, jak to już wskazuje chemiczny rozkład takich materyałów, bogatych w azot i fosforany.

Materyały takie, na gnojowni lub na niskich kupach wymięszane z popiołem lub wapnem, przekładać należy warstwami ziemi, zmięszanéj z dodanym gipsem w ilości zastósowanéj do możebnéj zawartości azotu w składzie materyałów. Ziemię dobiera się podług potrzeby gruntu użyzniać się mającego. O ile ma być rozerwany w spójności, używa się piasku; jeżeli grunt lekki ma być związany w lotności, używa się gliny, lub jeżeli ma być wzbogacony w węglan, doda się torfu. A dla przyspieszenia procesu odgnicia, potrzeba kompost od czasu do czasu polewać gnojówką lub téż wodą kwaśną, uzyskaną przez rozcieńczenie kwasu siarczanego lub solnego w stósunku 1. 300 — 500. Użycie samego wapna w ogólności, a w szczególności wapna żywego jest bardzo szkodliwém, bo aczkolwiek przyspiesza rozkład twardych materyałów i wiąże gazy, to z drugiéj strony gorąco lasującego się wapna, wydziela dużo azotu, który przeistoczony w amoniak, ulotnia się z kompostu. Niepewném jest bardzo tworzenie się saletrorodków wapieniowych, na którém się oparła metoda przyrządzenia nawozów kloakowych Mażathlana, wydająca tylko

względnie nie zły nawóz, często bardzo nadzwyczaj mało azotu zawierający. Używając żywego wapna dla przyspieszenia rozkładu materyałów kompostowych, potrzeba bardzo umiarkować stósunek wapna, a następnie zabezpieczyć sobie związanie amoniaku przez okrywanie kompostu ziemią, zaprawianą gipsem lub innym siarczanem. Rozkład przyspieszony wyda zupełnie gotowy nawóz w 4 — 6 miesiącach, którego wartość będzie zależała od siły materyałów i od jéj zachowania w nawozie, a od téj wartości i od potrzeby gruntu będzie zależało odmierzenie ilości użyć się mającego nawozu dla danéj przestrzeni.

Kości.

Pomiędzy wypłodami zwierzęco-organicznemi są kości niezawodnie najważniejszym mineralnym materyałem nawozowym, zawierającym najwięcéj kwasu fosforanowego, który uważać musimy za najcenniejszy pierwiastek mineralny, bo w najmniejszéj ilości znajdujący się w ziemi w stanie rozpuszczalnym, najprędzéj się wyczerpujący z jéj zasobów a niezbędny do wypłodu wszelkich roślin mianowicie dla wydających ziarno mączaste. W dostarczaniu tego pierwiastku są kości najdonioślejszém, wiecznie się w przyrodzie odradzającém źródłem. Kości wynoszą w składzie organicznym zwierząt domowych nieopasowych 12 do 20% wagi. A centnar kości zawiera 39 — 42 % węglanu wapna w którym 25% kwasu fosforowego, tudzież 33 — 36% kleju roślinnego i tłuszczu; a klej roślinny wydaje do 24% azotu, którego zawartość w całéj kości wynosi 7 — 8%. Przyjąwszy, że w kraju istnieje dwa miliony sztuk inwentarza wagi przeciętnéj 5 centnarów; tudzież, że z tego inwentarza 20% rocznie się zużywa, to ta część wydałaby kości około 300,000 cent., któreby zawierały około 75,000 cent. kwasu fosforowego, wystarczającego dla wypłodu 3 milionów cent. ziarna pszennego i 6 milionów cent. słomy. Wypłód ten wartujący około 40 milionów Złotych, traci się po większéj części z przyczyny, że się ziemi nie zwraca téj całéj ilości fosforanu, którą dostarczyła na utworze-

nie się powyższéj ilości kości, za których sprzedaż do fabryk zagranicznych nie wraca się 5% od straconéj wartości w ziemiopłodach. Rozbiory ziarna zbożowego a mianowicie popiołów okazują dostatecznie, jak ważnym jest nawozem fosforan (PO_2) którego najzasobniejsze ziemie posiadają zaledwie setną część w stanie rozpuszczalnym, a bardzo dużo obszarów wydaje dziś niskie plony w ziarnie głównie z przyczyny, że brakuje w ziemi kwasu fosforanowego, któryby jéj dodać należało przez pognój kościowy. Skuteczność tego pognoju zależy od rozpuszczalności jego w skutek takiego przyrządzenia kości, aby się jak najprędzéj w ziemi rozdzieliła, roztoczyła, iniejako ją przeniknęła. Wrzucone w ziemię kawały kościane mogą w niéj przeleżeć wieki bez sprawienia najmniejszego skutku w podniesieniu plonu; a nawet grubo mielone kości dopiero po latach powolny skutek sprawią, o ile się znajdą w ziemi kwasy siarczane, saletrowe, chlorkowe lub węglowe, któreby je z czasem roztworzyły i w pokarm roślinny przeistoczyły. W ubogich gruntach a mianowicie w piaskowych nie ma wielkiego zasobu materyałów, wydających powyższe kwasy.

Przyrządzenie kości.

W celu nadania kościom potrzebnéj roztoczystości używano rozmaitych sposobów. Najpierw używano tłuczenia i mełcia surowych kości. Pominąwszy, że ta mechaniczna droga wymaga kosztownych urządzeń, złożonych w ciężkich żelaznych machin, zużywających wiele siły, mąka kościana, choćby najlepiéj zmełta, nie jest jeszcze łatwo rozpuszczalną, powoli bardzo działa i ułatwia fałszowanie za pomocą wapna, gipsu i t. p. Aby mąka stała się roztoczystą, wymaga działania kwasów, nie zawsze istniejących w ziemi w dostatecznéj ilości.

Mąka surowo zmelta bywa jednak czasem bardzo użyteczną na silnych, ciężkich gruntach, dużo próchnicy zawierających, dodana w ilości dostatecznéj, odmierzanéj do powolnego

rozkładu. Niebawem dostarczyła umiejętność środków chemicznych, które tę roztoczystość kości ułatwiły. Okazało się, że za pomocą kwasu solnego lub siarczanego, dodanych w roztworze mniéj więcéj silnym, można roztworzyć kości w czasie mniéj więcéj krótkim, przy czém się tworzy znaczna ilość chlorku lub siarczanu amoniakowego. Proces ten ułatwił użycie kości; miał jednak tę niedogodność, że dużo zużywał kwasów. Aby ułatwić rozpuszczalność kości, okazało się bardzo skuteczném ich wygotowanie, które wydala z nich wszelki tłuszcz. Wygotowanie zwykłe w otwartém naczyniu nie osiągnie zamierzonego celu, bo zawsze w środku kości pozostanie dużo tłustości. Zupełne wydzielenie tłuszczu dopiero wtedy nastąpi, jeżeli się kości gotuje parą w naczyniu zamkniętém, zabezpieczoném stósownemi wentylami przeciw zbyt wysokiéj prężności pary, któréj ciśnienie wtłacza wodę w pory kości i wydziela z nich tłuszcz wszelki. Jeszcze dokładniéj i prędzéj dojdzie się do celu, jeżeli się kości tylko parzy w naczyniu zamkniętém, co u nas ułatwiają wszędzie urządzenia gorzelniane. Parzenie lub gotowanie pod wyższą prężnością rozpuści najpierw i wydzieli wszelki tłuszcz w kościach istniejący, co jest dostateczném dla celu agronomicznego, ponieważ uczyni kości bardzo miękkiemi, łatwo się rozcierającemi na jakimbądź młynku. Dłuższe parzenie kości rozpuszcza w nich kléj roślinny a tém samém wydziela pierwiastek azotowy, co jest stratą dla rólnictwa, lecz przyniesie czasem ekonomiczne wyższe korzyści, jeżeli się podejmuje fabryczne wyrobienie karuku na większą skalę, który to wyrób na małą skalę tylkoby stratę przyniósł. Tłuszcz zaś wydzielony z kości zawsze łatwo korzystnie można zużytkować, gdy go się przerobi z angielską ziemią czyli grafitem na smarowidło wozów, lub z wenecką magnezyą (talcum) na smarowidło dla machin gospodarskich.

Kości parzone, zmełte po wysuszeniu na młynku walcowym lub zwykłym kamiennym, wydadzą mąkę, która, zawierając cały zasób kleju, jest już bardzo łatwo rozpuszczalnym nawozem, który się rozkłada przez gnicie w ziemi na węglan

amoniaku i ziemię kościową a następnie w saletrzany i fosfaty dla roślin pożywne. Mąka z kości zawiera zwykle 4—5 % azotu i 22—25 % kwasu fosforowego. Aby zabezpieczyć nawóz przeciw ulotnieniu się amoniaku podczas rozkładu kości, odbywającego się w ziemi, i przyspieszyć ich działanie użyźniające, zawsze się je roztwarza za pomocą kwasu siarczanego, dodanego w ilości 15 % a roztworzonego podwójną ilością wody. Gdy się użyje kwasu siarczanego angielskiego (HO,SO_3) w ilości wynoszącéj 33 % z dodaniem tyleż wody i tym roztworem nalane kości postawi w ciepłém miejscu (w suszarni słodu, nad kotłem parowym w gorzelni), to mięszając często, kości się przeistoczą w gęstą massę, która wysycha, rozpada się i łatwo daje się rozetrzeć w proch organiczny, złożony z siarczanu i fosforanu wapna. W ten sposób rozłożone kości tworzą rodzaj fosfatu, który często wyrabiają fabrycznie. [10])

---

[10]) Musimy tu uznać niektóre sztuczne nawozy z fabryki w Jerzycach pod Poznaniem, dostarczającéj po cenach bardzo przystępnych towar, który co do jakości policzyć można do najlepszych. Rozbiory tych fabrykatów, wykonane przez Dr. Edwarda Peters, chemika przy stacyi dochodzeń, okazują następujące składy.

Mąka z kości zawiera:

wilgoci	5,97
organicznych, spalnych części	35,86
fosforanu wapna	49,16
węglanu wapna	3,47
piasku i ziemi	4,29
soli alkalicznych	0,29
	100,00

azotu 4,31 %.

Cena mąki 2 tal. 25 sgr. — 3 tal.

	Superfosfat z kości.	Kości roztworzone.
kwasu fosforanu wapna	25,46 %	16,82 %
zasadny fosforan wapna i ślad fosforanu żelaza	6,37	18,82
siarczanu wapna	37,63	29,42
soli ługowéj	0,81	0,66

Kości palone.

Oprócz kości świeżych zmełtych, parzonych i siarczanem rozłożonych bardzo użytecznemi są dla rolnictwa kości zwęglone, zużyte pierwéj w fabrykach i rafineryach cukru do odkolorowania syropów. Kości zwęglone tracą przez wypalenie wszelkie części organiczne, chrząstki i kléj roślinny a tém samém wszelki niemal azot, a że się kości palone i zwykle ziarnisto tłuczone odświeżają za pomocą rozcieńczonego solnego kwasu (acidum muriaticum), który zawsze przy każdém odświeżaniu rozkłada i zabiera część fosforanu wapna, to téż nader różnym jest skład kości palonych, uzyskiwanych z fabryk cukrowych. Okazują to następujące rozbiory.

	kości świeże.	kości po II użyciu.	kości po III użyciu.
Węgli i organicznych części . . .	11,4	32,5	47,6
Fosforanu wapna .	76,0	56,0	44,0
Węglanu wapna .	6,5	5,7	3,8
Różnych ciał . .	5,5	4,8	4,0
Azotu	1,4	2,6	3,4

Węgel, pozbawiany coraz więcéj fosforanu wapna, stawał się coraz silniejszym pod względem odciągalności (absorbcyi) i chłonął coraz więcéj części organicznych i azotowych, które to ostatnie pochodzą z białka zwierzęcego (jajka, krew), używanego do klarowania syropów. Po trzeciém a często po drugiém użyciu zbyt sproszkowany węgel przechodzi na towar nawozowy.

---

piasku i ziemi	11,98	6,74
higroskopowéj wody	5,68	2,54
organicznych części i wolnego kwasu siarczanego	11,87	25,00
azotu	1,16 %	3,37 %
kwasu fosforowego rozpuszczalnego .	15,45	10,21
„ „ nierozpuszczalnego	3,10	8,62
Cena	2 tal. 25 sgr.	3 tal. 10 sgr.

Za pomocą kwasu solnego może być równie i w surowych kościach rozpuszczony wszystek fosforan wapna a pozostaje tylko w kwasie nierozpuszczalny kléj zwierzęcy, który rozgotowany przerabia się na karuk. Kwaśna woda użyta do odświeżania kości palonych a jeszcze więcéj woda kwaśna pochodząca z pomienionych fabryk kleju, zawierająca cały zasób fosforanu, wypłukanego z kości, jest bardzo użytecznym materyałem kompostowym, który, działając rozkładająco na butwiejące nawozy, oddaje im fosforan zawierany. Pomieniona woda kwaśna, mocno rozcieńczona wodą a jeszcze lepiéj gnojówką, jest bardzo użyzniającym pognojem na łąki.

Przyrządzenie kości palonéj.

Skład kości palonych okazuje równie ich wielką nawozową wartość. Przed użyciem potrzeba kości zawsze poddać fermentacyi, któraby rozłożyła w nich pozostałości cukrowe. Fermentacya się w nich sama rozbudzi, gdy zostaną złożone na kupę, przy czém się tworzy kwas mleczowy, octowy, węglowy i saletrowy, które to kwasy wpływają znowu na utworzenie się rozpuszczalnych nitratów i fosfatów. Wszelako podczas tego procesu ulotnia się dużo azotu; dla tego zawsze dobrze jest kupę węglową okryć warstwą ziemi gipsowanéj. Rozumie się, że fermentacya z kości musi się odbywać pod dachem, chroniącym od wpływu deszczów i słonecznych promieni. Po odkisie kości muszą być zmiękczone za pomocą kwasu siarczanego, a potem przemięszane z ziemią, rozsiane i zagłębione broną, lub się kości wysiewa wraz z nasieniem za pomocą siewnika, lub się kościami bardzo sproszkowanemi przesypuje zwilżone nasienie i razem rozsiewa.

Użycie pognojów z kości.

Pognój z kości jest skutecznym na każdéj suchéj, dobrze znawożonéj ziemi jako dodatek uzupełniający niedostateczność pierwiastku niezbędnego; sam dla siebie użyty w potrzebnéj ilości byłby za kosztowny a na gruntach piaszczystych nawet stratny. Pomimo że chłonność ziemi do rozpuszczal-

nego fosforanu wynosi 1,5 % i że kwas fosforowy jest pierwiastkiem najsilniej od ziemi zatrzymywanym i rzadko kiedy wykrywanym w wodzie, ściekającéj przez dwunasto-calowe cedzidło, to jednak w ziemi rzadkiéj, piaskowéj dużoby się takowego zagłębiło. Dla gruntów piaszczystych wszelkie skoncentrowane nawozy muszą być dodawane w ilości odpowiadającéj potrzebie zamierzonego plonu, bo w nich najmniéj można robić zapasów. Na gruntach moczarowatych a tém samém kwaśnych użycie kości i wszystkich innych silnych, drogich nawozów jest stósunkowo mało skutecznem a często przynosi stratę.

Rozsiewanie kości po roli wymaga 8—10 centnarów na mórg, aby osiągnąć pożądany skutek na ziemi gliniastéj lub rędzinnéj, w któréj przewyżka może pozostać dosyć trwałym zasobem, zwłaszcza że się prędko łączy z glinem lub żelazem w sól nierozpuszczalną w wodzie. Wysiewanie kości siewnikiem wraz z nasieniem jako podsypką zużywa 3—4 centnarów na morgu; a dodanie do nich nieco popiołu i ziemi lasowéj czyli próchnicowéj sprawi szybsze kiełkowanie i bujniejsze roślenie. Najmniéj potrzeba kości, używając ich w trzeci sposób, gdy się miałko sproszkowanemi obwleka ziarno nasienne, co się dokładniéj uda i z większą doniosłością skutku, gdy się do zwilżenia użyje nieco roztworu saletrzanego, lipkiego przez dodanie kleju roślinnego lub zwierzęcego. Zachód się wynagrodzi sowicie, jeżeli nie braknie rąk do wykonania robót, należących do gospodarstwa najwysilniejszego. Zresztą statyka gruntu wyrokuje o potrzebnéj ilości tego nawozu.

K r e w.

Nie małéj również nawozowéj wartości jest krew uzyskiwana z jatek, zawierająca około 80 % wody a 20 % fibrynu, albuminu, globolinu, soli mineralnych i tłustości. W świeżéj krwi zawiera się około 14 % azotu, co już dostatecznie okazuje jéj użyteczność nawozową, która jest największą, gdy się krew świeżą mocno rozbije i z dodaną ziemią używa jako pognoju bardzo skutecznego dla wszelkich ziemiopłodów, prze-

ważnie dla strączkowych a nadewszystko dla chmielu. Równie znaczne korzyści uzyska się, jeżeli się rozbitą krew pomięsza z wodą i użyje do polewania roli w ilości 25—30 centnarów na mórg. Rzadko jednakże można użyć krwi świeżéj, któréj objętość nie dozwala dalekiego przewozu a prędko następująca zgnilizna, zarażająca nader wielkim fetorem powietrze, nie dozwala jéj przechowania. Chodzi tedy o skoncentrowanie siły nawozowéj dla ułatwienia przewozu, tudzież o łatwe odzaraźliwienie (desinfekcyą) wyziewów gnijącéj krwi. Ku temu trzy środki główne się nasuwają: wysuszenie, skrzepnienie lub nasycenie. Za pomocą wysuszenia można zachować we krwi cały zasób azotu; gdy się najpierw krew rozbitą doprowadzi do skrzepienia za pomocą pary, wydzieli z wody za pomocą czerpaków siatkowych i prasy a potem wysuszy na słońcu lub w suszarni. Uzyska się 18—20 % suchéj massy zawierającéj bardzo dużo azotu, możebnie do 15—20 %, stanowiącego główną wartość nawozu, zawierającgo bardzo znaczną ilość fosforanu żelaza, wapna, magnezyi, soli alkalicznych. Licząc funt azotu po złotemu, wartość centnara krwi dostarczyłaby dostateczne wynagrodzenie kosztów łożonych na przyrządzenie takiego pudretu, którego 8—10 centnarów tworzyłoby już bardzo silne znawożenie. Jeżeli nie chodzi o koszt przewozu ale tylko o przechowanie krwi dla zebrania znaczniejszéj ilości, to można w celu jéj związania użyć gliny suchéj, najlepiéj gruzu gliniastego, pochodzącego ze starych budynków lub z rumowiska wapnistego. Dr. Pypłowski radzi dodać trzecią część żywego wapna, którego lasowanie się sprawi skrzepnięcie krwi a z wydzielonym azotem utworzy się saletrzan wapna. Równie użycie gipsu w ilości 50 % związałoby dostatecznie krew i uchyliło jéj smrodliwe gnicie. Siarczan żelaza dodany w ilości 5—7 % w roztworze gęstości 20° Bom. sprawia równie natychmiast skrzepnięcie krwi, która wysychać będzie bez fetoru. Wszystkie te rodzaje kompostów mogą wywierać bardzo wielki wpływ na podniesienie plonów, gdy zostaną użyte w ilości odpowiadającéj ich nawozowéj sile i potrzebie gruntu.

Wełnianki.

Równie wszelkie wełniane zużytki są doskonałym materyałem pognojowym. Wełniane zużytki po miastach nie trudne do uzbierania, zawierają około 20 % azotu a zatém tyle prawie co sól chilijska, kosztująca loco Poznań około 11 talarów. Płacąc centnar wełnianek po talarze (we Francyi kosztuje 3 franki), funt azotu kosztowałby tylko 10 groszy, po któréj to cenie nie podobna dostać azot w stajennych nawozach. W produkcyi chmielu wynagrodzi się sowicie nakład na ten pognój, którego użycie jest tém ułatwione, że wełnianki nie potrzebują innego przyrządzenia jak posiekania i zakopania dosyć głęboko pod korzenie. Dla użytku polowego pod zboża i strączki przyrządzony pognój z wełnianek jest kompostem uzyskanym przez ich rozłożenie za pomocą ługu gryzącego lub żywego wapna, który to ostatni sposób mniéj kosztowny jest praktyczniejszym przy zachowaniu potrzebnéj ostróżności, aby zachować cały zasób amoniaku. Chcąc przyrządzić ten kompost, wykopuje się dół odpowiedni zapasom materyału z dodaniem dwa razy tyle miejsca na wapno, rosnące w objętości przez chłonięcie węglanu. W dół ten układa się cieńkiemi warstwami wodą przesiąkłe wełnianki i wapno żywe w ilości równéj; dół okrywa się cieńką warstwą słomy, poczém przysypuje się warstwą ziemi z dodanym siarczanem żelaza w ilości 5 % w stósunku do wełnianek. Następnie okrywa się drugą warstwą ziemi z dodanym gipsem w ilości 25 % na centnar wełnianek. Grubość warstwy ziemnéj zależy od ilości wełnianek i wapna, które podczas gaszenia ogrzewa się do wysokiego stopnia, rozkłada i trawi wełnianki a przybierając na objętości, rozsadza okrycie. Dla tego potrzeba od czasu do czasu doglądać i szczeliny zasunąć, aby się gazy amoniakalne nie ulotniały. Wydzielony azot utworzy w części saletrzan wapna, w części przemieni się w węglan amoniaku, który, przedzierając się przez okrycie, utworzy z siarką, wydzieloną z żelaza i wapna, siarczan amoniaku. Po dwóch miesiącach wełnianki będą rozłożone a przemięszany

kompost z ziemią okrycia jest doskonałym nawozem na wszelkie grunta gliniaste, rędzinne i próchnicowe; mniéj na grunta wapniste i marglowate.

Padlina i komposty zwierzęce.

W równy sposób przyrządzają się komposty z padliny, z chrząszczów, z szarańczy, z ryb zdechłych, z rogowin, z odpadków skór i wszelkich innych materyałów zwierzęco-organicznych, dużo azotu zawierających. Padlina dostarcza oprócz azotu dużo fosforanu.

Mięso zawiera azotu	13—14 %	fosforanu	2— 4 %
krew „ „	12—15	„	1— 6
kości „ „	8— 9	„	22—25
rogowiny „ „	14—15		

Jedna sztuka bydła grubego wagi 7 centnarów wyda 50—60 funtów azotu 32—36 funtów kwasu fosforowego a kompost z dwóch sztuk padliny grubego bydła zwróciłby cały zabór tych pierwiastków, sprawiony na morgu ziemi przez jeden plon pszenicy lub innego twardego zboża lub strączków, wynoszący 38 centnarów ziarna a 60 cent. słomy. Przyrządzenie kompostu wykonuje się podług wypadków z jednéj lub więcéj sztuk padliny w dołach stósownéj objętości. Jeżeli bydle nie zdechło na chorobę zaraźliwą dla ludzi a zdjęcie skóry nie naraża na słabość, to potrzeba obłupioną padlinę porąbać na sztuki i warstwami ułożoną przesypać wapnem w ilości podwójnéj w stósunku do padliny. Po kilku tygodniach wszystkie części organiczne zostaną przez wapno strawione i tylko grube kości pozostaną nierozłożone, które potrzeba wyłączyć i osobno przyrządzić. Kompost zwierzęco-wapienny należy wymięszać z powierzchnią ziemią i pozostawić w miejscu do pory użycia, co nie naraża na żadną szkodę, bo azot związany jako saletrzan wapna lub siarczan amoniaku nie ulotni się. Uzbierany w znaczniejszéj masie zasób może być użyty osobno lub jako dodatek do stajennych nawozów dla uzupełnienia ich siły.

Chrząszcze dostarczają równie wybornego materyału nawozowego, zawierającego 13 — 14% azotu, a uzbieranie tych szkodników w ilości znacznéj nie ulega trudnościom przy stósowném wynagrodzeniu zbieraczy. W Niemczech zbierają po kilka set szefli chrząszczy na przestrzeni milowéj, a że zawierają tyle azotu, przeto płacąc za centnar chrzączczy po 4 Złp., funt azotu zaledwie 12 groszy kosztować będzie, a zatém widoczną jest wielka korzyść z użytku tego materyału. Chrząszcze potrzeba wpierw udusić, najlepiéj parą wpuszczoną z kotła parowego do kadzi dobrze okrytéj. Wapném rozłożone i strawione chrzączcze tworzą silny azatowy kompost, który z 6 centnarów chrząszczy sporządzony, wyrówna niezawodnie sile czterech centnarów soli chilijskiéj; a kosztowałby zaledwie tyle, co jeden centnar téj soli.

Równie dobry nawóz kompostowy można uzyskać okolicznościowo w południowo-wschodnich krajach naszych przyrządzeniem szarańczy, któréj czasem krocie korców nie trudno uzbierać a zużyciem jéj możnaby powetować choć cząstkę téj szkody, jaką zwykle sprawiają nawiedziny tego owadu. Każdy gospodarz powinien zresztą wszystko to zużyć dla użyznienia ziemi, co tylko dostarcza pożywienie roślinne, a przecie nie podobna lepiéj wyzyskać plagi szarańczy.

Guano.

Pomiędzy materyałami zwierzęco-nawozowemi pierwsze miejsce pod względem siły użyzniającéj zajmują niezawodnie odchody ptasie, co jest skutkiem po części pokarmów azotowych, po części skutkiem połączenia fecesów z uratem. Masy takich odchodów ptasich uzbierały się w przyrodzie na odludnych wyspach, przylądkach i w jaskiniach. Wysoką wartość tego nawozu dopiero niedawno spostrzeżono i wprowadzono go 1840 r. w handel pod nazwą guano. Nadzwyczaj wielkie zapasy guana znaleziono na wyspach południowego Oce-

anu, gdzie się znajdują całe góry wznoszone przez nieprzeliczone wieki od gnieżdżącego się tam ptastwa. Na peruwiańskiéj wyspie Chincha znajdujący się zapas guana ma wynosić około 12 milionów beczek (po 20 centnarów) a na chilijskiéj wyspie Golopayos znajdują się pokłady dochodzące do 60 stóp grubości, zasób w nich zawierający się oceniono na 34 milionów beczek. Równie w znacznéj ilości znajduje się guano na wyspie Potilas koło Bolivii, tudzież na Afrykańskich wyspach Itchaboe, Angra-Paquena, i t. d., na przylądkach Tenez, na brzegach Labradoru, tudzież nieprzebrane pokłady na wybrzeżach Patagonii i na południowo-zachodnim brzegu przylądka Dobréj Nadzieii. Znalezione guano w jaskiniach na wyspie Sardyni, ma pochodzić od nietoperzy. Zapas jego oceniony na 300 — 500,000 centnarów, a skład zawiera tylko 4 — 7% azotu i 5 — 15% fosforanu. —

Skład guana a tém samém i użyzniająca jego doniosłość jest nadzwyczaj rozmaitą i wymaga wielkiego znawstwa, aby się uchronić od szkody, którą ponieść można to z przyczynny składu naturalnego, to w skutek fałszerstwa ułatwionego przez naturalną rozmaitość tego składu. Najprostszą próbą w dochodzeniu podrobienia jest spalenie pewnéj odważonéj drobnéj ilości 30 — 60 gramów na łyżce żelaznéj, a gdy pozostanie więcéj jak ⅓ popiołem, to już prawdopodobném jest fałszerstwo. Popiół z dobrego guana jest biały lub popielato-jasny. Wielką także jest rozpuszczalność dobrego guana i wynosi najmniéj 50%. Dla próby odważa się pewną ilość ciężarków i nalewa w szklankę ciepłą wodą. Nalewkę zostawić należy na czas w spokoju, po tém wymięszać parę razy i przecedzić przez bibułę. Pozostałość zbiera się z cedzidła, suszyć i odważyć jako część nierozpuszczalną. Najpewniejszém środkiem oznaczenia wartości guana będzie zawsze dokładny i sumienny rozbiór chemiczny. Zamieszczamy drugostronnie wypadki przeciętne licznych rozbiorów.

Guano.

Rodzaj pierwiastków w 100 częściach	z Peru,	z Chili,	z Boliwii,	z Itchaboe,	z Przylądka nadziei.
Materyi organicznéj	53.61	17 do 18	17.	36.	29.6
Fosforanu	24.12	31 — 46	68.	34.	25.5
Soli alkalicznéj	8.78	7 — 10	7.	6.	6.9
Soli amoniakalnéj	17.41	1 — 22	16.	16.	20.0
Azotu	15. 0	4 6	4 — 6	9.	17.0

Guano angielskie z Liwerpolu.

	I.	II.
Siarczanu amoniaku	12.981	10.3
Urynianu „	4.542	8.6
Węglanu „	5.840	4.7
Fosforanu „	6.369	5.4
Fosforanu, sody i magnezyi	9.210	4,3
„ wapna	15.970	8.2
Siarczanu, potażu i sody	6.866	10.4
Części organicznych	28.518	46.7

Guano frankfurtskie.

		I.	II.
Niedokwasu żelaza	(FeO_3)	0.23	0.25
Ziemi wapiennéj	(CaO)	11.51	12.72
„ górskiéj	(MgO)	0.86	0.72
Sody	(NaO)	3.67	3.24
Potażu	(KO)	0.52	0.70
Kwasu fosforowego	(PO_5)	13.68	13.77

Piasku i krzemionu	(SiO)	1.56	0.80
Chloru	(Cl)	—	0.03
Wodorodu, kwasorodu i węglanu	(H. O. C.)	52.16	52.18
Saletrorodu	(N.)	14.53	14.18

Powyższe rozbiory wyjaśniają przyczynę wysokiéj dzielności nawozowéj guana. Materyał ten pochodzi od ptaków morskich żywiących się rybami, których szczątki znachodzą się w wielu rodzajach młodszego utworu, mianowicie w gatunkach przywożonych z Afryki. Prócz kości rybiéj znajdują się w nich łupki z jajek i różne szczątki roślinno organiczne, zapewne z gniazd pochodzące. Najsilniejszemi są guana z Peru i Przylądka dobréj nadziei. Chilijskie odszczególnia się wielką różnością składu a brakiem azotu. Ceny tego towaru w Anglii i Francyi są dla tego nader rozmaite, wynoszą 25 do 60 frarków za 100 kilogramów, co za centnar uczyni 16 Złp. 24 gr. do 32 Złp. 12 gr. U nas ceny muszą być wyższe o całe koszta transportu i wielokrotne koszta magazynowania.

Użyteczność i użycie guana.

Guano jest nawozem przydatnym dla każdéj ziemi suchéj, a tém samém słodkiéj, skutecznym pod wszystkie rodzaje ziemiopłodów. Działa zarówno użytecznie pod pszenicę, owies, kukurudzę, rzepak, kartofle i siano. Mniéj jest jednak skutecznym dla koniczyn, dzięciliny i lucerny. Na bogatéj z natury ziemi podnosi bujność słomska i sprawia jéj poleganie, jeżeli w gruncie nie ma dostatecznéj ilości rozpuszczonéj krzemionki. Nie jest to winą nawozu, ale jego zastósowania, które nieuwzględniło koniecznéj równowagi niezbędnéj pomiędzy pierwiastkami, tworzącemi pokarm roślinny.

Rozpuszczalność pierwiastków wszystkich w składzie guana istniejących przyspiesza zużycie się jego dla jednego plonu. Gips i sól morska przedłużają i podnoszą działanie tego nawozu; bo siarczan gipsu wiąże amoniak a tém samém ogranicza jego lotność, a sól potęguje działanie nawozów przez ułatwienie tworzenia się związków. Przedłużenie działalności

tego nawozu sprawia równie dodanie 25% węgla i czyni go w drugim roku równie skutecznym, zapewne przez skondenzowanie i zatrzymanie gazów amoniakalnych, aż go dalszy proces nie przerobi na saletrzany pożywne. Nawóz ten zbyt drogi, aby go używaćjako środek pomnożenia kapitału gruntowego, lub jako obrotowy utrzymujący siły ziemi, może u nas jako nawóz dodatkowy do stajennego odpowiedzieć ekonomicznemu rachunkowi przy uprawie cenniejszych ziemiopłodów. Nie podobna odmierzyć ilości tego nawozu z przyczyny różnicy zachodzącéj w jego składzie, w sile ziemi i w potrzebie ziemiopłodów. Względnie oznaczają potrzebę na mórg pod tytoń 8 do 12 cent., pod rzepak 7 do 11 cent., pod kartofle 7 do 8 cent., pod pszenicę 5 do 6 cent., pod jęczmień i owies 4 do 5 cent. Zresztą skład tego nawozu okazuje, że z domowych materyałów można złożyć kompost, który pod względem skuteczności przy użyciu większéj masy nie ustąpi najlepszemu guano a będzie nieporównanie mniéj kosztował.

Guano zawierające wiele części organicznych w stanie rozpuszczalnym, co udowodnia jego silny amoniakalno-zbutwiały wyziew, dokuczający robotnikom zatrudnionym przy jego mięszaniu i użyciu, wymaga przechowania w suchym miejscu i przestrzegania, aby nie został zwilżony przez deszcz, lub nie naciągnął wilgoci z ziemi. Nawet worki nie mogą stać na gołéj ziemi lub na podstawach wśród wilgoci. Przed użyciem potrzeba guano dokładnie rozetrzeć, ponieważ bardzo często zawiera grudy dosyć twarde, i wymięszać go z suchą ziemią, dodając 50% gipsu dla związania ulotniającego się amoniaku. Z popiołem pomięszane guano traci na sile przez wydzielenie się amoniaku. Mniemam, że dodanie gipsu dobrze mielonego w powyższéj ilości ułatwiłoby przechowanie guana w sile niezmiennéj.

Przy użyciu guana potrzeba przestrzegać, aby się nie stykało z gołemi mlecznemi korzonkami, którymby ostrość jego bardzo szkodziła a nawet roślinę zniszczyła. Niezważanie na tę naturę każdego silnego, bo skoncentrowanego amonia-

kalnego nawozu sprawia straty, dające powód do niestósownych zarzutów. Dla uniknienia szkody zagłębia się guano za pomocą siewnika lub przyorania na 4 — 6 cali, jeżeli się niém zamierza podnieść plon roślin głęboko się zakorzeniających, jako to: buraków, rzepaku i koniczyn. Dla zboża jest ono skutecznem, gdy pomięszanego z ziemią rozsieje się po wierzchu oziminy na wiosnę po deszczu w dzień pochmurny; a najskuteczniejszém będzie, jeżeli się trafi pod drobny deszcz. Również można niém polewać zasiew, rozpuściwszy je w wodzie w stósunku 1 — 100 (centnar guana i 1200 garncy wody) z dodaniem 0.001 kwasu siarczannego w stósunku do wody, co uczyni 10 funtów kwasu na powyższą ilość roztworu. Siarczan kwasu zastąpi gips w związaniu amoniaku. Na łąki używa się guano zwykle w roztworze.

Odmienném od ptasiego jest guano rybie, wyrabiane w Anglii, Francyi, Norwergii i innych krajach nadmorskich z ryb zepsutych. Ryby maczają w angielskim kwasie siarczannym lub je gotują za pomocą pary w parniku, a gdy woda odcieknie, wysuszone ryby tłuczą na proch, który do trocin podobny, ma kolor popielatawy. Różnica rodzajowa ryb tworzy różnicę w składzie tego nawozu, a liczne rozbiory okazały następujący przeciętny jego skład. Organicznych części spalnych zawiera 53%, fosforanu wapna i magnezyi 31%, soli rozpuszczalnych 3%, azotu 8%. Skład ten jest wymownem świadectwem za doniosłością tego nawozu, który przewyższa wszelkie pudrety i równa się kolonialnemu guanu.

Odchody ptasie.

Mniéj silnym nawozem są odchody ptaków domowych, aczkolwiek żywiących się również karmą azotową, bo ziarnem zbożowém i owadami. Podług Dr. Wolfa gnój gołębi w suchym stanie zawiera 8% azotu, 6% fosforanu, 8% potażu, a zatém jest najsilniejszym zwierzęcym nawozem po guanie. Różnicę w zawartości azotu sprawia zapewne ulotnienie się amoniaku, któremuby nie trudno przeszkodzić, gdyby się w kurnikach i gołębnikach użyło siarczanów, wapna lub że-

laza. Że u nas przez marnowanie odchodów ptasich bardzo wiele się traci siły rodzajnéj, to gospodarz każdy przyzna, jeżeli rozważy, że jedna kura wydaje rocznie 10 kwart nawozu tak doskonałego, iż 1200 kwart wystarczyłoby na użyznienie dobre jednego morga, który może wydać do 24 centnarów lnu, stósownie do tych zbiorów, jakie we Flandryi zyskują z tego rodzaju nawozu, przyrządzonego z odchodów gołębi.

Nawóz gołębi ceniono jeszcze za Rzymian najwyżéj pomiędzy wszystkiemi nawozami. Dzisiaj ma on wielkie znaczenie we Flandryi, gdzie go najtroskliwiéj zbierają, tudzież w całéj północnéj Francyi, głównie w Pikardyi, w Lot de Garonne, Pas de Calais i t. d. Całoroczne odchody 600 — 650 gołębi płacą po 100 franków; 400 — 500 par wyda 1500 — 1800 kilogramów (32 — 38 centnarów) odchodów, zwanych kolumbiną; opłaconą zwykle po 10 — 12 franków za 100 kilogramów (7 — 9 Złp. za centnar). Umierzwienie kolumbiną przestrzeni morgowéj kosztuje we Francyi 105 — 165 Złp. —

U nas mało chowa się gołębi, ale za to mamy wiele innego drobiu, którego rozmnożenie większe będzie wymaganiem postępu, a któryby dostarczać mógł równie dobrego nawozowego materyału w znacznéj bardzo ilości, gdyby go tylko zbierano i chroniono od straty amoniaku. Cel ostatni łatwo osięgnąć może, używając w kurnikach na ściołkę suchą mocno gipsowanéj ziemi, trocin, plew, paździerza, popiołu, a ściółka ta powiększy zarazem masę nawozu. Gdy się odtrąci ściółkę, okaże się, że zawartość amoniaku przypadająca na odchody ptasie, wynosi więcéj niż w każdéj pudrecie, możebnie nawet tyle, co w sztuczném guanie. Skład odchodów kurzych i gołębich podany przez p. Girardina jest następujący:

	gołębi,	kur.
Materyi organicznych	18.11	16.20
Ciał solnych	2.28	5.24
Piasku i krzemionów	0.61.	3.66
Wody	79. 0	74.90

Rozbiór ten okazuje, że odchody kurze są nawet silniejsze od gołębich, a jeszcze silniejszemi okazałyby się może odchody indyków i pantarek. Odmiennym jest zapewne skład domowych ptaków wodnych, kaczek i gęsi, których odchody wypalają rośliny na pastwiskach, które czynią nieprzydatnemi dla owiec i bydła. Ale właśnie ostrość tych odchodów okazuje ich siłę i zapewne, gdyby zostały stósownie użyte, nie zawiodłyby nadziei. Wszakże guano w kawałkach porozrzucane niszczy równie roślinność, a wydaje najobfitsze plony przy stósownem użyciu. Odchody ptasie trzeba uważać za domowe guano, tém doskonalsze, im jest ostrzejsze, im więcéj zawiera amoniaku. Chcąc je uczynić zupełnie podobném do guana, potrzeba tylko dodać stósowną ilość mąki z kości i cokolwiek soli morskiéj lub zwykłéj kuchennéj nieczystéj, zawierającéj jeszcze sól gorżką. Każda gospodyni mogłaby dla swojego ogrodu uzbierać w domu najdoskonalszego nawczu ptasiego, skuteczniejszego od wszystkich innych. Gołąb dostarcza rocznie około 5½ funta, kura około 11 funtów, kaczka około 17 funtów, a pantarka lub indyk przeszło 22 funtów; a zatém 300 sztuk drobiu z łatwością dostarczy nawozu na sute użyznienie morga ogrodu.

Przed użyciem potrzeba go dobrze rozetrzeć w stępie lub w młynku, wymięszać z ziemią i wysiać w czasie wilgotnym, ale nie w słotnym. Gdy się trafi pod deszcz, który go zaraz roztoczy i zagłębi, działa najskuteczniéj. Na rozsady można go użyć w roztworze z wodą do polewania. Na grządkach rozsiany można cokolwiek zagłębić pomięszaniem z ziemią. Z resztą jest to nawóz dla każdéj ziemi i pod każdą roślinę.

Roślinne materyały nawozowe.

Do téj grupy należące materyały odradzają się i rozmnażają tém obficiéj, o ile je oględność gospodarska ku swo-

jéj potrzebie pielęgnuje, je zbiera i zużywa. Pierwsze tu miejsce zajmują pognoje rzekomo zielone, znane już Rzymianom a w Chinach ogólnie rozpowszechnione.

Zielone pognoje.

Zielonego pognoju zadaniem jest, uzbieranie przez rośliny zasiane jak najwięcéj pierwiastków pożywnych, mianowicie z powietrza węglanu i amoniaku, a z głębi ziemi pierwiastków mineralnych, poczem rośliny przeorane służyć mają zapognój dla żywienia następnych wypłodów. Aby dójść do tego celu, potrzeba użyć roślin, któreby miały jak największą własność żywienia się pokarmem głównie przez liście z powietrza lub przez korzenie w głębi ziemi zbieranym, rosły prędko i bujnie na ziemi mniéj żyznéj, nie wiele z jéj sił z używając, a posiadając wiele naturalnéj wilgoci, łatwo się w ziemi przez nagnicie rozkładały; którychby nasienie zresztą i uprawa były tanie. Najodpowiedniejszemi dla naszego klimatu są rośliny następujące:

Hreczka czyli tatarka, rosnąca bujnie na ziemi ubogiéj, zimnéj, lekkiéj, piaszczystéj lub rędzinnéj, prędko się ogrzewającéj, ale najbujniéj na sypkim czarnoziemiu podolskim. Na zielony pognój sieje się najlepiéj w miesiącu lipcu, po sprzęcie wyki, użytéj na zieloną paszę lub siano, tudzież po wczesnym jęczmieniu i owsie kanarku. W końcu miesiąca września, przyoruje się hreczką pod rzepak lub oziminę, a w październiku pod jarzynę.

Łubin biały lub żółty, rośnie na ziemiach suchych, lekkich i piaszczystych, najkorzystniéj na słabych marglowatych. Jest bardzo tłusty w liści i w łodydze a zawiera w sobie wiele azotu, osobliwie gdy go się gipsuje. Nawet na polach głęboko piaszczystych i tak słabych, że co 9 lat wydadzą ubogi, zaledwie dwuziarnowy plon żyta, użyty łubin żółty za pognój zielony doprowadzi grunt do znacznéj siły, wydającéj co drugi rok plon żyta ciągle wzrastający. Łubinem można

użyznić nawet żelaziste piaski, byleby nie były mokre i niegrubo ziarniste a przeto palące. Sieje się w miesiącu kwietniu a pokładają się w końcu lipca, najkorzystniéj pod rzepak zimowy.

Wyka letnia (Vicia sativa) sieje się w marcu, w maju a nawet w lipcu, na ziemi gliniastéj lub rędzinnéj, najlepiéj jako mięszanka z owsem. Z czasem potrzeba się zastósować do rodzaju ziemi, która im jest lżejszą, mniéj wilgoci zatrzymującą, tém bardziéj siejbę wyki potrzeba przyspieszyć. Również potrzeba mieć wzgląd, kiedy rola będzie potrzebna pod zasiew następującéj rośliny. Ale że nasienie wyki zawsze dosyć drogie, a roślina ta wydaje paszę wyborną, to tylko wyjątkowo sieje się wyka na zielony pognój dla ziemi gliniastéj.

Sporek (spergula arvensis) sieje się na każdéj lekkiéj ziemi, a rośnie najdorodniéj na rędzinnéj lub wapnistéj ziemi. Można go siać w marcu, w kwietniu lub po każdym sprzęcie w miesiącu lipcu i sierpniu; przyorywa się w jesieni. Pomimo swojéj niepozorności i lubo zaledwie ziemię okrywa, daje silny pognój.

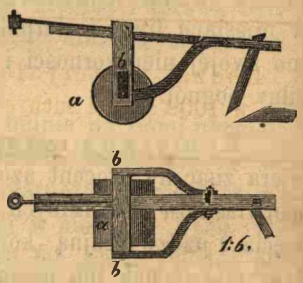
Koniczyna czerwona, bujnie rosnąca, gipsowana, zawiera znaczny procent azotu i wydobywa z głębi ziemi dużo pierwiastków mineralnych; może być podczas drugiego kwitnięcia z nadzwyczajną korzyścią przyorana jako pognój zielony pod rzepak lub pszenicę.

W najnowszych czasach polecano rodzaj bodiaku (la boulette, Kugeldistel). Na morgu rośnie go blisko 80,000 krzaków, które zawierają 160 funtów azotu, 61 funtów kwasu fosforanowego, 240 funtów potażu, 136 funtów natronu, 184 funtów wapna i magnezyi, 8 funtów kwasu siarczanego, 72 funt. chloru, 8000 funtów węglanu. Roślina ta okazuje już powyższą zawartością, że tylko w gliniastych gruntach może być użytą na pognój zielony, który dostarczy azotu i węglanu na pełny plon pszenicy. W ogóle wszelki pognój zielony wzbogaca grunt jedynie przez atmosferyczne pierwiastki, azot i węglan, które z powietrza przyciągnął. Wszelkie mineralne

pierwiastki są gruntu zasobem, który do niego wraca o tyle z korzyścią, o ile roślina pognojowa z głębszego podziemia ten pokarm uzyskała, co będzie zapewneż równie zaletą powyżéj przytoczonego rodzaju budziaka.

Przytoczone powyżéj rośliny, gdy je się przyorze w czasie najwłaściwszym podczas pełnego kwitnięcia, mogą dostarczyć pognoju zielonego, posiadającego wartość mniéj więcéj odpowiednią połowie nawozu, przewyższającą w dobréj koniczynie, a nie dochodząca w sporku. Dokładne przyoranie tych roślin wymaga, aby je wpierw przygnieść do ziemi, zanim zostaną pokryte wywrotem skiby. W tém celu urządza się przed lemieszem i ktojem narząd walcowy, przymocowany do grządzieli, jak to okazuje Fig. 21. Walec *a* musi być tak ciężki, aby swoim ciężarem łamał, kładł i do ziemi przygniatał łodygi roślinne; dla tego téż daje się tu walcowi grubość 10 — 12 cali. A że działanie walca po nierównym gruncie, zawierającym sterczące kamienie, oddziaływałoby na orkę, gdyby czopy walca były nieruchomo osadzone w panwie, przeto się go tylko zawiesza w panewkach, podłużnych 3 — 4 cali wysoką szczelinę *b* tworzących. Skuteczność pognoju zielonego podnosi się przez dodawanie nawozów skoncentrowanych, o ile tego dodatku wymaga normalna siła gruntu lub potrzeba zamierzonego wypłodu.

Fig. 21.



Komposty roślinne.

Słomska, łęty, chwasty, trawiska są roślinnym materyałem nawozowym, znajdującym się w bardzo znacznéj ilości w każdem gospodarstwie wiejskiem stósownie do rozległości jego gruntów. Pomimo że większa część tych materyałów zużywa się to na karm bydlęcą, to na ściółkę stajenną, zawsze

jeszcze dużo materyałów roślinnych znajdzie się w gospodarstwie, których zużycie możebne ogranicza się prawie jedynie na wyrobieniu z nich nawozów. Wszelkie chwasty, wypieliny, wytłoczyny z owoców przerobionych na moszcz, wszelkie zgniłki owocowe i jarzynowe, trawy błotne, jedynie w celu nawozowym użyteczne, a często nawet od słoty zepsute słomska i siana tworzą materyał nawozowy, nader użyteczny dla przyrządzenia kompostów i powinny być w tym celu zużytkowane przez gospodarza.

Dla ocenienia paszności i wartości nawozowéj siana, słomy i łętów, uzyskiwanych zwykle w naszych gospodarstwach niech posłużą rozbiory tych materyałów, zestawione w poniżéj zamieszczonéj tablicy a wykazujące w nich zawartość głównych pożywnych pierwiastków, mianowicie azotu, fosforanu, tudzież soli alkalicznych.

Rodzaj materyałów w 1000 części suchych.	Azotu	Kwasu forforowego	Potażu i sody
Siano konicz.	21. 0	5. 4	22.11
„ łąkowe	18. 6	14. 3	21. 0
„ sporek	11. 0	—	—
„ koniczyny w kwiecie	20. 0	5. 0	24. 0
„ „ przed kwiatem	21. 0	8. 0	26. 0
„ lucerny	31. 0	—	—
Łęty grochowe	19. 5	—	35. 0
„ szoczwicy	11. 2	10. 0	3. 2
„ wyki	12. 0	2. 5	19. 0
„ chmielu	22. 0	—	—
„ kartofli	2. 3	8. 0	48. 0
Słoma pszenna	3. 6	2. 2	5. 0
„ żytnia	2. 0	1. 5	2. 5
„ jęczmienna	2. 6	2. 0	10. 0

Rodzaj materyałów w 1000 części suchych.	Azotu	Kwasu fosforowego	Potażu i sody
Słoma owsiana	3. 6	2. 1	11. 0
„ prosa	9. 7	5. 7	6. 0
„ tatarki	5. 4	—	3. 0
łodygi bobikuj	23. 1	3. 0	30. 0
„ kukurudzy	2. 4	—	3. 2
„ bulwy (Topinambur)	4. 3	3. 7	10. 5
„ rzepaku	8. 6	3. 1	12. 2
„ łubinu	18. 7	—	—
Liście kapusty	26. 0	27. 0	66. 0
„ ćwikły	12. 6	4. 4	14. 0
„ turnipsu (brukwi)	14. 0	15. 0	40. 0
Trociny jodłowe	—	4.51	23.26
„ dębowe	—	0.24	13.14
Wytłoczyny z jabłek	6. 3	—	30. —
Paproć	16. 0		

Garbowiny, trociny, drwalne śmiecie i wszelkie próchnidła tworzą również bardzo dobry materyał kompostowy, który wydaje pognój odpowiedni jego składowi. Garbowiny, o ile nie mogą być użyte na wyrobienie klepisk elastycznych, gdy pochodzą z kory zmełtéj, są bardzo wybornym materyałem kompostowym, zawierającym dużo picrwiastków zwierzęcych a tém samém dużo azotu, tudzież wapna i fosforanu. Rozkładalność garbowin musi być przyspieszoną dodaniem wapna żywego lub podniesieniem temperatury podczas butwienia, zachowując potrzebną ostrożność co do związania amoniaku, któryby się ulotnił pod wpływem wyższéj temperatury. Trociny, drzazgi i wszelkie drewniane zużytki zawierają znaczną część fosforanu, dużo soli ługowéj i kwasu węglowego a tém samém są użytecznym materyałem do spo-

rządzenia kompostów bardzo skutecznych dla użyznienia gruntów a mianowicie łąk.

Torfy, mursze i ziemie lasowe.

Wszelkie prawie torfy są materyałem nawozowym, mniéj lub więcéj użytecznym, o ile mniéj wymagają kosztów, aby je przerobić na pognój użyteczny. Każdy torf w surowym stanie zawiera bardzo wiele kwasów, z których kwas geinowy, źródłowy i podźródłowy jest bardzo szkodliwy dla roślin uprawionych w gospodarstwie wiejském. Kwasy ziemne są główną przyczyną, że stare torfy, w których już tekstura roślinna tylko przez włóknistość daje się odróżnić, gdy zostaną wysuszone, bardzo trudno się rozkładają. Cegła torfowa, gotowana przez pół roku w kotle parowym, została całą, a rury drenowe, wyrobione w formaczach z tłustego torfu, dobrze wysuszone, najstósowniejsze dla drenowania gruntów torfowych, będą zawsze tak długo trwały, jak mierne gatunki, wyrabiane z gliny i wypalane. Własności powyższe torfu okazują dostatecznie, jak niewłaściwém jest użycie surowego torfu za nawóz bez poprzedniego przyrządzenia. Nietylko że się zanieczyści pole grudami torfowemi, jeszcze po latach wielu zawadzającemi uprawie, ale się gruntowi dodaje kwasów, które u nas zwykle udaremniają użycie nawozów koncentrowanych a mianowicie guana, pudrety, fosfatów i kości.

Dla celów rólniczych najużyteczniejszemi są torfy mniéj do palenia przydatne, bądź dla tego, że zawierają za dużo ziemnych części, bądź dla tego, że straciły wodoród a nie mają wosku ziemnego (parafiny) itd., któreby go uzupełniały w żywieniu płomienia. Zawsze potrzeba mieć wzgląd na skład torfu nadzwyczaj rozmaity, jak to udowodniają rozbiory torfu, które w każdém torfowisku odmienny skład wykazują. Już sama waga absolutna okazuje wielką różnicę w tym składzie. Gdy stopa sześcienna jednego rodzaju waży zaledwie 5 funtów, innego rodzaju stopa sześcienna waży 15, 20 a często przeszło 25 funtów. Zawartość części mineralnych i ziemnych

jest bardzo różną i wpływa głównie na wagę gatunkową. Są torfy, które zawierają do 30 % ziemnych i mineralnych części a z téj przyczyny wydają po spaleniu dużo popiołu i żuzla. W składzie torfu przeważa głównie węglan, którego zawartość wynosi około 52—62 %, kwasorodu 28—32 %, azotu 0,5—2,5 %.

Potrzeba mieć zawsze wzgląd na skład torfu, który, gdy zawiera więcéj niż 5 % niedokwasu żelaza, wynoszącego czasem do 20 %, jest nieprzydatnym dla użytku. Również potrzeba uwzględnić stan rozkładu i stopień zakwaszenia. Pórchawka czyli torf najmłodszy, złożony z samych mniéj więcéj grubych i drzewistych korzonków, powikłanych w rodzaj elastycznego wojłoku, musi być odmiennie przyrządzany od torfu już rozłożonego i tylko włóknistością roślinną teksturę zdradzającego, lub od torfu mocnego, już czarną masę tworzącego. Pórchawkę potrzeba rozkładać żywém wapnem lub wyższém ciepłem i długiém butwieniem; torf rozłożony można przyrządzić gnojówką lub mięszać z nawozem stajennym, przed butwieniem używając go na ściółkę. Zakwaszenie torfu łatwo odróżnić za pomocą papieru lakmusowego: kolor niebieski tego papieru przemieni się natychmiast w czerwony, gdy go się włoży pomiędzy dwa kawałki świeżego torfu i ściśnie mocno, lub gdy się ze zwilżonego świeżego torfu wyciśnie wodę za pomocą prasy i w tę wodę zamacza papier lakmusowy. Na odkwaszenie potrzeba użyć tyle wapna lub marglu, aby torf utracił własność zmieniania koloru niebieskiego papieru lakmusowego; stósunek można oznaczyć podług uczynionéj próby. Zwykle służą ku temu celowi węglan wapna, margle wapienne, tudzież popioły alkaliczne jeszcze nie wyługowane.

Że dla rólnictwa w celu nawozowym mogą być użytecznemi okruchy i prochy młodego ziemnego węgla, nie ma wątpliwości. Skład tego materyału okazuje, że przy stósowném przyrządzeniu, gdyby został roztworzony dostatecznie, nawóz z niego sporządzony musiałby się okazać korzystnym dla roślenia. Zresztą w ogrodowém gospodarstwie może przy-

nieść wiele korzyści samo posypanie powierzchni gruntu miałkim prochem węglowym, wciągającym nietylko wilgoć z powietrza ale i słoneczne ciepło a tém samém podnoszącym roślenie ziemiopłodów. Działa tu porowatość drobna i czarny kolor.

Użyteczniejszym od torfu i węgla materyałem nawozowym są mursze łąkowe, powstałe zwykle z rozkładu roślin pod wpływem żywiołów więcéj zrównoważonym, tudzież ziemia lasowa, zwykle przeważnie próchnicowa, powstała z liści, z trawy i wszelkiéj innéj roślinności leśnéj a tworząca często grube pokłady, zwłaszcza w dolinach i załomach lasów liściowych, naniesione przez spływające wody. Ziemia ta, złożona przeważnie z węglanu, zawiera bardzo dużo azotu, fosforanu i soli alkalicznych. Paproć, rosnąca po lasach, zawiera zwykle azotu 1,6 % a zatem tyle, co dotychczasowy dobry nawóz stajenny. Drzewa, a mianowicie drobne usychające gałęzie, liście i szpilki zawierają dużo fosforanu i soli alkalicznych; przeto téż naturalnym skutkiem zawiera ziemia lasowa dużo pożywienia roślinnego i jest używaną przez ogrodników do inspektów i doniczek a bywa wyrabianą przez nich również z nieużytków ogrodowych. Ziemia murszowa i lasowa bywa jednak często bardzo zakwaszoną i wymaga koniecznie dodania wapna. Jest ona najstósowniejszym materyałem dla oziemlenia gruntów wapnistych i użyznienia rędzin, gdy zaprawiona gipsem zostanie zużytą do związania amoniaku w kanałach stajennych.

Wytłoczyny i wymoczki fabryczne.

Pomiędzy wytłoczynami pierwsze miejsce zajmują makuchy czyli kuchy uzyskiwane w fabrykach, wyrabiających oleje z lnianego, konopnego, rzepakowego, burakowego lub makowego nasienia. Zwykle są makuchy bardzo pożywnym materyałem dla bydła i tylko poślednie gatunki bywają żużyte jako nawóz wypadkowo bardzo donośny, jak to już zapewnia skład tych materyałów, oznaczony na następującéj tablicy.

Rodzaj makucha w 100 częściach zawiera	Azotu	Fosforanu.	Soli alkalicznéj.
Lniane	6,0	3,83	1,5
Konopne	6,2	4,08	—
Rzepakowe	5,[illegible]	4,90	1,2
Bukowe	3,5	1,16	—
Makowe	3,9	1,26	—

Zawartość pierwszych trzech rodzajów makucha okazuje tyle azotu i fosforanu, że przewyższa wszystkie dotychczasowe pudrety, co upoważnia do pewnéj nadziei, że się ich skuteczność stwierdzi w praktyce pod względem agronomicznym, osobliwie gdy się tego pognoju użyje w połączeniu z solą kuchenną, wywierającą nadzwyczajny wpływ na podniesienie doniosłości skoncentrowanych nawozów, zapewne przez ich dokładniejszy rozkład. Wszystkie makuchy zawierają zresztą zawsze jeszcze 7—10 % oleju, z wyjątkiem makuchów pochodzących z fabryk, wydzielających olej drogą chemiczną za pomocą kwasu węglowego, co makuchy czyni prawie nieużytecznemi dla karmy bydła, ale za to cenniejszemi jako nawóz, zwłaszcza że pozbawione tłuszczu są o wiele skuteczniejszemi.

Używa się kuchów bądź dokładnie sproszkowanych za pomocą stósownych młynków, bądź też roztwarzanych rozcieńczonym kwasem siarczanym w stósunku 1 : 500. Daléj używa się ich wprost jako nawozu na grunta suche, najkorzystniéj na wapienne, lub téż się je mięsza z innemi nawozami, najlepiéj dodatkowo do stajennych. Same makuchy są bardzo ostrym pognojem, dla tego nie mogą być poddawane wprost pod ziarno nasienne, boby niszczyły kiełkowanie, tak jak to czyni guano i każdy inny skoncentrowany nawóz, nieroztoczony w ziemi, dlaczego potrzeba go użyć przed siejbą dni kilka, rozsiewając w ilości stósownéj do potrzeby pod lekkie zabronowanie. Równie skutkuje, gdy się nim przesypuje lub podlewa

na wiosnę zasiew, już ziemię okrywający liściem. Makuchy, dodane do nawozów stajennych lub kompostów, podnoszą ich dzielność i zyskują same na doniosłości. O ile jednak mogą być użyte na karm dla bydła a mianowicie dla krów mlecznych, są nawozem zbyt drogim, aby go z korzyścią ekonomiczną używać.

Wytłoczyny z buraków, wyrabianych na cukier, są bardzo dobrą karmą zwierzęcą, dla czego tylko wyjątkowo mogą być użyte w celu nawozowym, gdy są nieprzydatne na karm w skutek zepsucia się zapasów często zbywających. Za to znowu są tylko nawozowym materyałem wszelkie wymoczki burakowe, które się zyskuje w cukrowniach, wyrabiających suche buraki za pomocą maceracyi. Wymoczki wywożą się wprost na pole przeznaczone pod buraki, które na tym pognoju bez zmiany dosyć się plennie rodzą. Materyałem kompostowym są także wszelkie pozostałości włókniste, pozostające z wyrobu krochmalów zbożowych lub kartoflanych.

Sadze.

Do roślinnych nawozowych materyałów należą nareszcie wszelkie sadze, jako niedopalone roślinne pozostałości, złożone przeważnie z pyłu a tém samém z kwasu węglowego; a że zawierają zwykle do 1,12 % azotu, tudzież do 10 % soli alkalicznych prócz innych pożywnych kwasów, przeto są bardzo użyzniającym materyałem. Wypaliskowe użyznienie roli zyskuje bardzo wiele, jeżeli się drzewostan w ten sposób wypala, aby zarazem tworzyło się dużo sadzy. Dopnie się tego celu w ten sposób. że się drzewo pali w rowach, okrytych strzępiasto darnistą ziemią, przy niedostatecznym przeciągu powietrza. A gdy się okrycie w szczelinach napełni dostatecznie sadzami, rozrzuca się je, zastępując nową darnistą ziemią i przestrzegając zarazem, aby się w niéj uzbierane sadze nie wypaliły. Sadze są mocnym, ostrym nawozem, użytecznym na lekkie rędzinne lub wapniste grunta, ale zawsze w połączeniu z innemi słabszemi nawozami. Równie w połączeniu z roz-

cieńczonym kwasem siarczanym, w stósunku 1 : 600 wody, użyte sadze do polewania i skrapiania wszelkiéj rozsady i wysadków burakowych, kapusty, brukwi, niszczą gąsienice i wszelkie inne owady, psujące te rośliny, a zarazem są skutecznym dla nich pognojem.

Materyały i nawozy mineralne.

Państwo mineralne dostarcza nieprzebranego zasobu materyałów nawozowych już dla tego, że do niego należy wszelka ziemia, złożona z pierwiastków mineralnych, tworzących pożywienie roślinne, gdy się znajdują w stanie rozpuszczalnym. Mineralnych pierwiastków znaczenie, w stósunku do życia roślinnego obecnie wyjaśnione, podniosło ważność nawozów mineralnych nietylko jako pierwiastków pożywnych, lecz także jako środków rozkładających, nadających martwym pierwiastkom czynną pożywną wartość.

Margel.

Najdonioślejszym i najwięcéj rozpowszechnionym mineralnym materyałem nawozowym jest margel, tworzący się przez połączenie wapna z gliną, piaskiem, próchnicą i różnemi innemi ciałami. Uważany w niektórych krajach jako najszacowniejsza dźwignia gospodarska a dostarczający w rzeczywistości wielkéj pomocy w rólnictwie, zyskuje on równie i u nas na pograniczu zachodniém coraz ogólniejsze uznanie. W dalszych ku zachodowi położonych krajach naszych jest margel zaledwo z nazwiska znanym a tém mniéj rozpowszechnioną jest znajomość tego minerału, pozorem się bardzo różniącego. Margel jest łupkowy, gliniasty, glinkowaty, wapienny, grudkowy lub piaszczysty; gdy jeden gatunek jest twardy jak kamień, inny znowu jest bardzo kruchy, łatwo się na proch rozciera pomiędzy palcami; gdy jeden jest białawy, popielaty lub zielonkowaty, inny znowu jest niebieska-

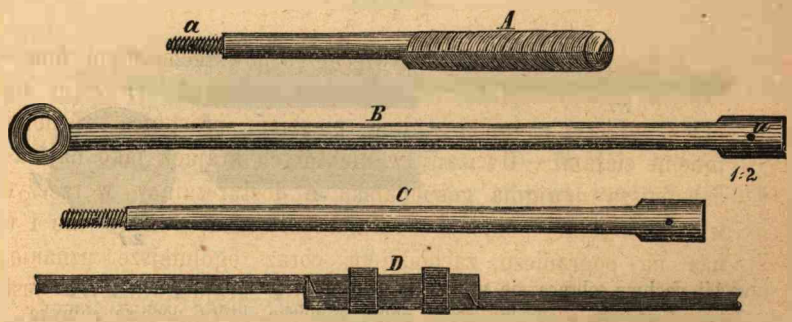
wy, fioletowy a nawet zupełnie czarny. Z przyczyny téj rozmaitości w składzie, w spójności i w kolorze bywa zwykle nie poznawany od gospodarzy, choć jego istnienie w bliskiém podłużu wskazuje bardzo często roślinność wapnista, a mianowicie wszystkie rodzaje szałwii, podbiał, krzew jerzyny bujnie rosnący, gorzykwiat, malina rozesłana, powój łąkowy i różne inne rośliny. Pokłady, zagłębione w podziemiu, łatwo wykryć za pomocą łopaty lub świdra ziemnego. Ostatnie to narzędzie powinno się znajdować w każdém większém gospodarstwie, nie tylko dla szukania marglu, ale dla rozpoznania podłuża swoich gruntów aż do głębokości, wpływającéj na roślenie przez swe własności fizyczne a wynoszącéj często do 7 stóp. [11])

---

[11]) **Świdry ziemne.**

Świdrów ziemnych jest wiele odmian, z których bardzo dogodnemi i łatwemi do użycia są świdry łopatkowe i komórkowe. Pierwszy (Fig. 22) jest złożony z pióra *A*, które u spodu ma formę tak zwanego den-

Fig. 22.



czaka, daléj tworzy łopatkę półcyrklastą w środku, średnicy $1\frac{1}{2}$—3 cali. Zgrubienie ściany jest na zewnątrz wydane, aby ziemia przez świder zabierana nie była ku środkowi ściskana i zachowała naturalną gęstość. Łopatka może mieć 1—$1\frac{1}{2}$ stopy długości a cała dolna część stóp 3. *B*. Część drugą tworzy drąg 3—4 stóp długości, zaszrubowany na pióro i przymocowany spojeniem *a*. U góry jest ucho, przez które się przeciąga drąż k drewniany, tworzący rękojeść. Dla przedłużenia świdra

Wykrycie marglu.

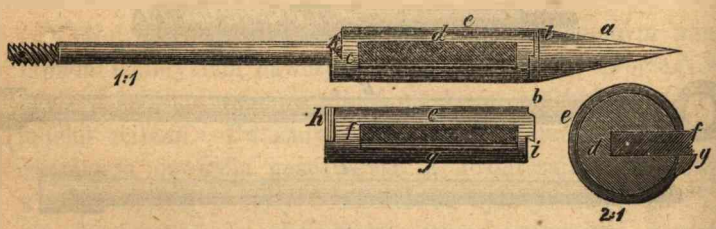
Najpierwszą próbą do odkrycia marglu jest polanie każdéj wydobytéj ziemi roztworem kwasu siarczanego, solnego lub saletrzanego, które przez sprawione burzenie natychmiast

---

służy część środkowa *C*. W miejsce szrubowania można użyć spojenia hakowego, które okazuje *D*.

Świder komórkowy ma tylko odmienne pióro. W miejsce świdrowego przyrządu jest lancowate, 9—12 cali długie, zaostrzenie drąga *a* (Fig. 23) u sztabika *b* ma 1½ cali średnicy. Daléj jest drąg zcieńczony do 1¼ cala grubości *c*, a w nim jest wycięta komórka *d*, cal 1 głęboka a ½ cala szeroka, w długości 12 cali. Powyżéj komórki drąg się zcieńcza do ¾ cala. Komórkę zakrywa pochwa *e*, z grubéj na jedną linią blachy sporządzona, w któréj jest otwór *f*, ściśle odpowiedni rozmiarom komórki *d*. Po nad otworem, z lewéj strony od góry, jest ostrokantowa lisztewka *g*, wystająca na ćwierć cala nad sztabik *b*. Pochwa jest tak osadzoną za pomocą wycięć *h*—*i*, że ją u góry przytrzymuje szrubka *k* a u dołu wycięcie w sztabiku *b*, a otwór *g* pochwy wpada na otwór komórki i nie usuwa się na lewo, gdy świder obróci się w prawo. Przeciwnie, gdy się świder na lewo obraca, pochwa posuwa się o ¾ cala w prawo i zakrywa otwór komórki. Świder ten wbija się w ziemię po-

Fig. 23.



wyżéj pochwy, obraca się w zwykły sposób w prawo za pomocą drążka. Ostrze lisztewki *g* skrobie ziemi pełną komórkę, którą pochwa zamyka za obróceniem się świdra w lewo. Wyjęty świder wynosi ziemię z głębokości pierwszych 6—12″; następnie wbija się świder znowu o 6 lub 12″ głębiéj i znowu za jego obrotem napełnia się komórka ziemią. Używa się świdra komórkowego, gdy się chce rozpoznać tylko skład podłoża, do głębokości 6—9 stóp i ma się do czynienia z mniéj spójnemi warstwami ziemi. Dla wydobycia łupków potrzeba zawsze mieć w pogotowiu pióro łopatkowe średnicy odpowiedniéj. Często wydarzają się

okażą istnienie wapna. Jeżeli się kwasy mineralne nie burzą po zetknięciu z kamieniem lub ziemią, to można być pewnym, że nie ma w nich wapna lub jest go bardzo mała ilość. Margiel, można wykryć nawet mocnym, skoncentrowanym octem, który również będzie się burzył, gdy się zetknie ze znaczniejszą ilością wapna. Burzenie, wykazujące w ogólności istnienie wapna, nie zawsze okazuje margiel, który prócz tego, że sprawia burzenie kwasowe, musi mieć jeszcze tę własność, że wysuszony a zaraz wrzucony do wody tak, aby był tylko do połowy zanurzony, chciwie wodę połyka, rozpada się, galantuje i tworzy papkę. Wystawiony znowu na działanie powietrza kawał wysuszonego w ogniu marglu, równie wciąga wilgoć z powietrza i rozsypuje się w proch, co go odszczególnia od wapna i gliny. Wapno pozostaje obojętném na wpływ wody, w któréj nie rozpada się, gdy nie jest wypalone, a glina nie rozpada się pod wpływem powietrza i nie zamienia się w papkę bez mięszania. Zdarza się zwykle, że część pewna margla jest nierozpuszczalną, martwą; część ta jest wapnem mniéj więcéj gliniastém.

Oznaczenie marglu.

Znaleziony margiel będzie jednak nieznanéj jakości, o któréj stanowi dopiero stósunek i rodzaj wapna, tudzież zawartość innych części. Najlepszym jest margiel, który jest w połowie złożony z węglanu wapna (40—60 %), mianowicie gdy wapno to jest muszlowe, i który zawiera znaczny ułomek

---

pokłady tak twardego łupku, że w miejsce pióra potrzeba użyć stósowne dłuta, któremi nasiekany łupek lub kamień wydobywa się dopiero za pomocą łopatki. Zamierzając wiercenie, potrzeba pierwéj zawsze sprawiony sypki obłog aż do calcu zebrać na przestrzeni kilku stóp, aby się ziemia nie zsuwała do wywierconéj dziury. Gdy wypadnie głęboko wiercić, to się urządza nad dziurą wiązanie ze stolcem i ławami aby ochronić dziurę od zasypywania i ułatwić wpuszczanie i wyciąganie świdra.

odsetka a czasem i całe odsetki rozpuszczalnego azotu, fosforanu i siarczanu wapna czyli gipsu. Margiel tego rodzaju jest wielce użyzniającym. Margle, zawierające przeszło 60 % wapna, zowią się marglami wapiennemi, któremi są zwykle bialasy, ale mogą być czasem żółte, jeżeli zawierają żelazo, są czarnobrunatne, jeżeli zawierają dużo próchnicy, lub zupełnie czarne od węgla roślinnego. Margle, zawierające 20 do 40 % wapna, zowią się marglami gliniastemi; niżéj 20 % wapna zawierają gliny marglowate, tworzące dla siebie bardzo urodzajną ziemię. Jeżeli w składzie marglu przeważają równianki piasku, margiel jest piaszczystym lub piaskowym, a jest krzemionowym, jeżeli się w nim zawiera dużo rozpuszczonego krzemionowego kwasu, co się wydarza bardzo często w marglach tak piaskowych jako i gliniastych, które to ostatnie są niezłym materyałem dla wyrobu cementu.

Podług zawartości wapna i nawozowych innych materyałów ocenia się jakość marglu, a tę zawartość bardzo łatwo oznaczyć w następujący sposób. Odważa się 100 lub 200 ciężarków (gramów lub kwintlów) wysuszonego w ogniu marglu, wrzuca do szklanki i dolewa trochę wody, aby się margiel rozpuścił, potem dolewa potrosze roztworu kwasu saletrzanego (acid. nitricum) lub kwasu solnego (acid. muriaticum). Ponieważ zetknięcie się kwasów z wapnem sprawia bardzo mocne ich wzburzenie, przeto trzeba zawsze tylko po kilkanaście kropel ich dolewać a nasycenie marglu przyspieszyć przez zamięszanie za pomocą szklanéj lub porcelanowéj laseczki. Gdy w końcu dolewany kwas nie sprawia burzenia, jest to oznaką, że wszystko wapno zostało przez kwas rozpuszczoném, poczém się dopełnia szklankę wodą, mięsza i wylewa na cedzidło filcowe, dolewając tyle wody, aby glinę i cedzidło opłókać zupełnie z kwasu. Pozostałą na cedzidle glinę wysusza, zbiera starannie i waży, a różnicę w wadze gliny w stósunku do wagi użytego marglu okaże ilość wapna, które rozpuszczone przez kwasy odeszło z odcedzoną wodą. Nie trudném jest wykrycie, czyli się znajduje w marglu jaka zawartość fosfo-

ranu lub gipsu. Fosforan można wydzielić z przecedzonéj wody za pomocą dodanego octanu ołowiu, który straci fosforan ołowiu a tém samém upewni o istnieniu tego pożywnego pierwiastku. Gdzie nie ma fosforanu, octan ołowiu nie strąci i nie utworzy osadu. Równie można w téj saméj wodzie dochodzić istnienia gipsu. Jeżeli się do rozpuszczenia wapna użyło kwasu solnego, to gdy do téj wody doda się parę kropel rozpuszczonego chlorku barytu, zamąci się zaraz woda, którą nie powinno oklarować dodanie znowu kilku kropel kwasu saletrzanego. Gdy do rozpuszczenia wapna użyło się kwasu saletrzanego, to przy dochodzeniu gipsu dodaje się kilka kropel roztworu amoniaku, który znowu zamąci wodę, jeżeli jest w niéj siarczan wapna.

Wspomnieliśmy poprzednio o nierozpuszczalném czyli martwém wapnie w marglu, które czasem może wynosić kilkanaście odsetków. Aby tę martwą ilość wykryć, potrzeba najpierw oznaczyć ilość wapna, znajdującego się w marglu. W tym celu odważa się znowu osobno 100—200 gramów marglu mocno wysuszonego 1, wrzuca do szklanki i roztwarza wodą, dodaną w ilości używanéj przy rozbiorze mechanicznym ziemi. Mięszając ten roztwór w jedną stronę, nadaje mu się ruch kulisty, w czasie którego lekkie pyłki namułu będą pływały a cięższe upadną na dół. Zanim ruch kulisty ustanie, zlewa się mętną wodę ostróżnie, aby cięższe części pozostały, jak się to czyni przy oddzieleniu piasku od gliny. Dolewanie wody, mięszanie i zlewanie tak długo się powtarza, jak długo się mąci woda. Do mechanicznego rozbioru można użyć przyrządu Benigsena, który już otworem Nr. 1 wydzieli wszelki namuł i margel. Pozostałe grubsze części są wapnem martwém i piaskiem. Zcedzić wodę, wysuszyć odważyć; potem kwasem solnym wydzielać martwe wapno, które się rozpuści a pozostałe nierozpuszczalne części odważyć. Różnica wagi okaże ilość martwego wapna, którą potrzeba odtrącić od jego ogólnéj ilości, jaką okazało pierwsze oznaczenie. Gdy margel zawierał 75%

wapna a po rozpuszczeniu drugich 100 granów marglu pozostało grubego osadu 20 %, z których kwas solny rozpuścił 15 gramów, to te 15 gramów są martwém w wodzie nierozpuszczalném wapnem, które potrzeba odtrącić od doniosłości marglu, zawierającego nie 75 %, ale 60 % wapna nawozowego, dzielności téj saméj, co każdy węglan wapna, uzyskany przez lasowanie wapna palonego z kamieni. Wydarza się jednak czasem, że wapno nierozpuszczalne przeważa w marglu tak dalece, że jego użycie sprawić może zawód bardzo dotkliwy.

Dochodzenie powyższe, nader łatwe do wykonania, wykaże dosyć dokładnie jakość marglu, bo wykrywa zawartość głównych ciał; zawsze jednak oznaczenie ilości wapna stanowi główną podstawę dla ocenienia wartości marglu, jako téż dla rachunku gospodarskiego, tak co do możebnego effektu jako téż i co do kosztów marglowania. Podług zawartości wapna gospodarz dopiero może oznaczyć ilość marglu, odpowiednią potrzebie gruntu a zarazem obliczyć koszta tego nawozu. Najtaniéj on wypadnie, jeżeli go się wydobywa z niedalekiego podziemia na tym samym gruncie, który ma być marglem sprawiony. Każda zwózka, choćby najbliższa, już podnosi te koszta bardzo wysoko a marglowanie staje się tém droższém, im margiel mniéj ma zawartości wapna, z większéj głębokości wydobywać go wypadnie i zwozić z większéj odległości.

W zachodnich krajach wydobywają czasem margiel górniczo przez zakładanie szybów i przywożą go z odległości milowéj. U nas tak kosztowne uzyskanie marglu nader rzadko gdzie przyniosłoby korzyści ekonomicznych z przyczyny niższéj wartości każdéj nadwyżki, którąby można uzyskać przez marglowanie. Przy bardzo bogatych i użyzniających marglach, których 25—40 fur o 40 centnarach wystarczy dla poprawienia ziemi na lat 10—15, opłaciłyby się nawet i u nas koszta dalekiéj zwózki i górniczéj produkcyi takiego marglu, który to nakład procentowany i umarzany przez czas po-

wyżéj zamierzony, nie wiele obciąży roczną produkcyą ziemiopłodów. Zresztą koszta wydobycia marglu mogą być nadzwyczaj różne z przyczyny doniosłości pokładów, z których jedne są zaledwie stopowéj grubości, gdy inne znowu są grube kilkanaście a nawet kilkadziesiąt stóp. Grube tylko pokłady mogą być w znaczniejszém zagłębieniu przez odkrycie lub górniczo wyzyskiwane.

Użycie marglu.

Marglowanie można zastósować na wszystkich gruntach oprócz tych, które są już z natury marglowate lub wapienne i z przyczyny przesadnéj zawartości wapna są już zbyt suchemi lub gorącemi. Na takich gruntach dodanie marglu tylkoby pogorszyło zło istniejące. Dla tego téż znajomość swojego gruntu jest niezbędną dla gospodarza i nie trudną do uzyskania pod względem zawartości wapna, bo je zaraz wykryje użycie kwasów. Ziemia, która sprawia ich burzenie, zawiera dostateczną ilość wapna, więc nie potrzebuje marglowania.

Oznaczenie ilości marglu musi być wykonaném podług wpływu, jaki działanie jego wywiera na fizyczne i chemiczne własności gruntu. Mechaniczne działanie marglu, czyniące grunt gliniasty mniéj wisnym, więcéj kruchym, pulchniejszym, przepuszczalniejszym a grunta piaszczyste więcéj związłemi i chłonistemi, odnosi się do składu gruntu i marglu, który to ostatni gdy jest wapiennym (70—90%) lub piaszczystym, jest doskonałym materyałem do poprawienia gruntów gliniastych, dodadany w ilości kilku lub kilkunastu procentów do obłogu. Jeden procent objętości obłogu wynosi przy głębokości 12 cali 576 stóp sześcien: dających około 20 wozów po 32—40 centnarów marglu. Dodane 500—600 wozów takiego marglu, co czyni około 20%, zmieniłoby najcięższy prawie nieurodzajny obszar czysto-gliniasty, na grunt miernéj spójności, często nadzwyczaj urodzajny, gdy się znajduje

dostatek wszelkich innych chemicznych pierwiastków. Koszta takiego ulepszenia podzielone na lat 20 obciążą roczną produkcyą raz odsetkami od całego nakładu, po wtóre kosztem 32—40 wozów marglu. Nawożenie takie rozerwie spójność gruntu, podniesie jego kruchość, a zarazem zniszczy kwasy i uczyni go cieplejszém, osobliwie gdy ziemia zawiera dostatek materyału próchnicowego. Na ziemi gliniastéj, zawierającej 60—70% gliny, takie margłowanie przeistoczy obłog cały w grunt marglowaty nader wdzięczny dla uprawy. Ponieważ wpływ gliny przewyższa w dwójnasób piasek w składzie fizycznym ziemi; to znowu wpływ gliniastego marglu lub marglowatéj gliny na poprawienie ziemi piaszczystéj jest o wiele znaczniejszy przy równéj ilości marglu, to jest; 500 do 600 wozów marglowatéj gliny (15% wapna) dodane do gruntu piaszczystego (85%) zwiążą sypkość i ruchliwość piasku tak dalece, że grunt się zamieni nieledwie w lekką rędzinę. Oznaczając znowu zastósowanie marglu podług jego chemicznego działania, to naturalną jest rzeczą, że tylko gliniasto-wapienne margle lub piaszczysto-marglowate ziemie można użyć do poprawy gruntów gliniastych, z których pierwsze działają przewagą samego wapna, niszczącego kwasy i ogrzewającego ziemię, a drugie przewagą piasku przy działaniu wapna wpływają na ulepszenie gruntu. Gdy się ma tylko marglowatą glinę, (10—20% wapna) to się nie wiele zyska przez jéj użycie do ciężkich, zimnych, kwaśnych gliniastych gruntów, dla któréj poprawy stósowniejszém a nawet tańszém okaże się wapno. Na grunta piaszczyste lub piaszczysto-glinkowate używa się marglu wapiennego lub wapienno-piaszczystego tylko w małéj ilości; gdy przeciwnie dodanie marglu gliniastego lub gliny marglowatéj w ilości możebnie największéj zmieni nie tylko grunt fizycznie, ale podniesie nadzwyczajnie jego skład chemiczny. Wapno marglu, rozpuszczone kwasem węglowym, staje się pokarmem roślinnym, tém pożywniejszém im więcéj zawiera fosforanów, siarczanów i krzemionów rozpuszczalnych. Działaniem wapna jest, że rozkłada pierwiastki organiczne, tudzież niektóre sole magnezyi,

manganezu i żelaza, jako téż niektóre związki krzemionowe, potażu i sody. Łączy się z saletrzanym kwasem, powstającym z amoniaku i przeistacza się w saletrzan wapna. Wydziela azot z materyi organicznych i pośredniczy w tworzeniu się węglanu amoniaku. Zobojętnia kwasy organiczne powstałe z próchnicy, a tém samém zmniejsza roślenie chwastów, a podnosi bujność wzrostu ziemiopłodów uprawianych, a mianowicie kartofli, wyki, grochu. Ziarno zbożowe, mianowicie jarzyn i pszenicy staje się pełniejszém, cięższém, więcéj mączatém przy cienkiéj łupinie, a z téj przyczyny mniéj grysu dającém. Znaczna ilość wapna w zasobach gruntu piaszczystego jast bardzo korzystną, bo go się dużo rozpuszcza pod wpływem węglanu dodawanych nawozów i zagłębia w podziemie po za obręb roślenia. Własności marglów gliniastych, wapiennych i gliniasto-marglowatych są równie bardzo odpowiednemi dla poprawy ziemi murszowéj, torfiastéj i torfowéj. Margiel wapienny, posiadający przeważnie własność rozkładającą materyał organiczny i kwasy wiążącą, nie może jednak nadać gruntom torfowym potrzebnéj miąższości, a rozkładając się pod przewagą kwasu węglowego, tworzącego się z rozkładu torfu, sam zbyt prędko zostaje uniesiony w głąb ziemi. Powolniejszy pod względem rozkładu okaże się margiel gliniasty, a jeszcze powolniejszym będzie działanie gliny marglowatéj, ale za to poprawa trwałą, bo zmieniającą na lepsze skład fizyczny obłogu. Oznaczenie ilości marglu ku téj potrzebie zależy od składu gruntu, od doniosłości marglu w stósunku do zamierzonego celu i od kosztów, ograniczających częste użycie marglu. Od ilości marglu zależy znowu marglowania krótsza lub dłuższa skuteczność, która się objawia dopiero często w drugim lub trzecim roku. Najsłabsze nawożenie marglem wapiennym 60—80% mogłoby wynosić 25 fur czterokonnych o 40 centnarach na jeden mórg; aby te ilości zastąpić gliną marglowatą 15%, potrzeba użyć 100—125 fur. Na grunta torfowe potrzeba 300—500 fur, aby nadać mu trwalszą konsystencyą. Zresztą skuteczność marglu podnosi suchość gruntu, tak dalece, że nieporównanie bo o połowę mniéj marglu potrzeba użyć

na grunta suche, aby ten sam skutek osięgnąć pod względem chemicznym. Trwałość skuteczności marglowania zależy od ilości jego i rodzaju; pod względem fizycznym jest ono zwykle trwałém, wiekowém; a pod względem chemicznym słabe nawożenie skutkuje lat 10, średnie lat 20, a mocne jeszcze po 30 latach dosyć siły okazuje.

Margluje się zwykle ziemię silnie znawożoną pognojami użyzniającemi, lub też z natury grunta bogate w części organiczne i mineralne pierwiastki. Marglowanie albowiem nigdy nie zastąpi gnojenia; przeciwnie margiel przyspiesza zużycie się sił rodzajnych, bo przyspiesza przeistoczenie się ich na pokarm roślinny i zużycie się na wypłod donioślejszych plonów. Margiel zużywa pognoje na korzyść wyższego wypłodu. Dla tego marglując pole bez dodania nawozu, wycieńcza się do reszty jego siły rodzajne i wyzyskuje w czasie na karb przyszłości. Ztąd przysłowie w Francyi, że marglowanie bogaci ojców, a zuboża synów. Ale to przysłowie odnosi się tylko do nieoględnych gospodarzy, nie obznajmionych ze statyką gruntu, która dziś i marglowaniem steruje, ograniczając je do rozmiarów zostających w harmonii z siłami gruntu, uzupełnionemi przez nawoży. Głównie przy marglowaniu gruntów piaszczystych potrzebném jest częste nawożenie gnojów stajennych w małéj ilości, aby się nie narazić na stratę w skutek zagłębiania się i ulotniania pierwiastków rodzajnych.

Nawozi się margiel zwykle na ugory, koniczyska lub wczesne ścierniska, przy czém uwzględnić potrzeba gatunek marglu, który, gdy jest twardy, dłuższego czasu wymaga, zanim się zlasuje i roztworzy dostatecznie, aby został najdokładniéj pomięszany z ziemią. Składa go się w małe kupki, a gdy go deszcze i powietrze roztworzą i roztopią, to się równo po polu rozszerza; poczém się go broną i walcem tak długo obrabia, aż się zupełnie rozkruszą grudy marglowe. Daléj zagłębia go się płytką orką, a najlepiéj za pomocą

ekstyrpatora, co go pomiesza z górną częścią obłogu. Następnie przyoruje go się co raz głębiéj dwa i trzykrotnie, stósownie do wprowadzonéj mniéj lub więcéj głębokiéj uprawy, biorąc za każdą razą w pomoc skaryfikatora lub ekstyspatora, aby margiel jak najdokładniéj z ziemią pomięszać.

Węglan wapna.

Węglan wapna, używany jako nawóz, przyrządza się przez wypalenie i następne lasowanie, a złożony z 44% kwasu węglowego i 56% wapna działa niemal w równy sposób co margiel na poprawienie gruntu. Różnica pod tym względem zachodząca czyni wapno mniéj korzystném od marglu co do działania mechanicznego. Brak gliny mniéj użyteczném czyni użycie wapna na polach piaszczystych i piaskowych, a brak piasku czyni go mniéj użytecznym dla poprawy gruntów gliniastych; bo niepodobna tyle dodawać wapna, aby się przez to zmieniła tekstura fizyczna gruntu, choć wapno ma w stósunku do piasku dzielność poczwórną pod względem wpływu na własności gruntu. Ale za to pod względem chemicznym działanie wapna jest poniekąd ostrzejsze, chociaż i w tym stósunku względy ekonomiczne rzadko gdzie dozwolą jego użycie w ilości odpowiedniéj potrzebie. Mało jest okolic, w którychby użycie wapna w celu nawozowym stósownie się opłacało, zwłaszcza jeżeli nie łatwém jest uzyskanie kamienia wapiennego, a paliwo nie ma niskiéj bardzo wartości. Wypalone tylko wapno rozpuszcza się w wodzie i przez połączenie z węglanem może skutecznie wpływać na chemiczne stósunki ziemi, na które wapno surowe a tém samém martwe nie wywiera żadnego widocznego wpływu. W okolicach zasobnych w paliwo może wypaść produkcya wapna nawozowego bardzo tanio i może być pod względem ekonomicznym korzystniniejszą do użycia niż margiel. Osobliwie skuteczném jest wapno na gruntach lasowych świeżo wykarczowanych,

tudzież na gruntach młokowatych, a tém samém zimnych, mocno zakwaszonych, łupkowych, gliniastych i krzemionowych, na których się rozrasta sitnik, szczaw, paproć, naparstnik, jałowiec i t. d. Równie na gruntach torfowych i żelazistych użycie wapna sprawi pożądane zmiany, jeżeli jego ilość zostanie dobrze zastósowaną. Dla oznaczenia ilości nie obojętnym jest rodzaj wapna. Zawsze jest lepszém wapno tłuste, zawierające mniéj jak 10% części obcych. Chudém jest wapno zawierające 10—40% ciał obcych, a mianowicie gliny lub krzemionu, co je często czyni hydrauliczném. Wapno tego rodzaju już przy wypalaniu niestósowném często martwieje, to jest, roztopia się po wierzchu w szklaną polewę i staje się nieużyteczném. W mniejszym sobie odpowiednim ogniu wypalone wapno krzemionowe staje się doskonałym materyałem dla użytku techniki budowniczéj, ale w agronomii jest mniéj dogodném, bo gdy zostaje użytém do znawożenia mokréj ziemi lub się trafi pod deszcz z wapnieniem, wapno się skupia w grudki i twardnieje.

Odmierzenie i użycie wapna.

Oznaczenie ilości wapna dla danego gruntu zależy w części od gatunku wapna, głównie zaś od własności gruntów i zamierzonego ulepszenia tych własności. Aby grunt gliniasty, moczarowaty lub torfiasty dostatecznie odkwasić, pierwszy trochę spulchnić, drugi związać, wystarczą czasem 40 — 50 korcy na morgę, często zaś potrzebaby użyć 200 — 250 i 300 korcy, co znowu rzadko odpowie rachunkowi ekonomicznemu. Dobre osuszenie gruntu, a mianowicie za pomocą drenowania wykonane, zmniejszy potrzebę wapna do dziesiątéj części, a 4 — 25 korcy uczyni ten sam skutek na lat kilka, co wpierw 40 — 250 korcy zaledwie mogłyby sprawić. Zwykle oblicza się chemiczna potrzeba wapna dla morga na 10 — 15 centnarów rocznie, które lepiéj co rok dodawać, już przez wzgląd na unoszenie wapna przez wodę. Unoszenie to jest bar-

dzo znaczne na gruntach przepuszczalnych, bogatych w pierwiastki, rodzące kwas węglowy, rozpuszczający wapno, jak to okazuje woda drenowa na gruntach bogatszych w próchnicę. Niepodobna pod tym względem ustanowić pewnéj miary, zwłaszcza że potrzeba wapna zależy od związłości gruntu, od zawartych w nim kwasów, od głębokości uprawy, od ilości zawartych organicznych pierwiastków, których rozkład wymaga dodania wapna, w końcu od naturalnéj zawartości i niedostateczności wapna w gruncie, którego konieczna potrzeba wynosi tylko 0.5%, aby wystarczyła nawet dla roślin wapiennych, jako to dla tytoniu, kartofli, grochu, koniczyny i t. d.

Używa się zwykle wapna w ten sposób, że żywe kwasorodem przepełnione, składa się na polu w małe kupki, które się okrywa ziemią grubości 6 — 10 cali. Wapno żywe, mające nadzwyczajne powinowactwo do wody, przyciąga ją z ziemi i z powietrza, a w skutek tego pęcznieje, ogrzewa się i rozpada w proch czyli się lasuje, przeistaczając się na węglan wapna czyli kredę. Podczas tego lasowania zyskuje wapna na objętości tém więcéj, o ile było tłustsze i więcéj wilgoci przyjęło, a w skutek złożone w kupki, rozsadza okrycie, tworząc rozpadliny, szczeliny i dziury, które potrzeba od czasu do czasu zapełniać ziemią, co na większym 100 morgowym obszarze zatrudni kilku ludzi stósownie do ilości wapna i kupek. Gdy się wapno zupełnie zlasuje i w proch zamieni, przerabia się całą kupę i wymięsza się dobrze z pokrywającą je ziemią, poczém się znów składa w kupy na powrót, okrywa się świeżą ziemią grubości kilka cali, a po tygodniu powtórzywszy mięszanie, rozrzuca się wapno po obłogu. Rozrzucone równo, mięsza się z ziemią za pomocą skaryfikatora lub ekstyrpatora, bronowania lub téż za pomocą dwukrotnie zagłębiającéj orki i powtarzanego za każdą razą wymięszania ekstyrpatorem. Wymięszanie i rozdzielenie wapna jest bardzo ważném, bo jego działanie chemiczne powinnoby niejako przeniknąć cały obłóg. Wapienie okaże się

najskuteczniejszém pod tym względem na gruntach suchych, bogatych z natury w próchnicę i organiczne pierwiastki lub też hojnie znawożonych. Użyte na gruntach ubogich przyspiesza ich wyjałowienie tak dobrze jak margiel, który zwykle się używa w zastępstwie wapna, a ostatnie tylko wyjątkowo znajduje zastósowanie, gdzie tego wymaga brak marglą. Wapno ma zresztą wielką użyteczność przy urządzeniu wielu bardzo kompostów, gdy potrzeba przyspieszyć rozkład materyałów organicznych a szczególnie zwierzęcych, z których wydzielający się azot przeistacza się w saletrzan wapna: o czém już była mowa przy urządzeniu kompostów z ciał zwierzęcych. Równie bardzo dobrym materyałem kompostowym jest wapno uzyskiwane z garbarni, z fabryk gazu oświetlenia, z cukrowni i t. d., które zwykle zawiera wiele zwierzęcych lub roślinnych części.

Gips.

Pomiędzy mineralnemi materyałami nawozowemi, najwięcéj zapewne wyszczególnione zajmuje miejsce gips czyli siarczan wapna, minerał kamienny, bardzo rozpowszechniony w ziemiach naszych, chociaż pod względem agronomicznym mało bardzo jeszcze używany. Rozpowszechnione użycie gipsu będzie dostarczało niemal główną miarę dla ocenienia postępu naszego rólnictwa, naszego zachodu w użyznieniu ziemi. Gips znajduje się u nas bardzo często w pokładach skalistych, lecz daleko częściéj w formacyi nerkowéj, porozrzucanéj w składzie ziemi, niejako przypadkowo jak gdyby grzyby w ziemi się kształcące. Gips jest wodzianem mineralnym, zawierającym czasami 20% wody, złożonym z 47% kwasu siarczanego a 33% wapna. Gips palony lub surowy, byleby był miałko roztarty, jest prawie zarówno skutecznym pod względem agronomicznym. Gips palony w miernym ogniu a raczéj w ten sposób suszony, staje się lekszym o 20% od

surowego, traci znaczną ilość siarki, która się wraz z wodą ulotnia podczas wypalenia, ale za to łatwiéj się rozciera i może być zmełtym nawet w młynie zwykłym, gdy został wpierw potłuczonym w stępach na drobny gruz. Surowy gips rozdziela się o wiele trudniéj; potłuczony w gruz drobny, miele się za pomocą kamieni młyńskich, bardzo ciężkich osadzonych na osi, przedzierzgniętéj przez wał stojący, i obracających się w około wału obracanego znowu za pomocą przyrządu mechanicznego, zastósowanego do siły wody, wiatru, pary lub zwierzęcéj. Zmełty wysiewa się przez pytle drucianne.

Natura gipsu okazuje, że nie może skutkować na gruntach mokrych, zimnych, kwaśnych zwłaszcza że nie ma własności wiązania kwasów lub ocieplania ziemi. Gips niesprawia téż burzenia kwasów mineralnych, pomimo że zawiera w sobie wapno, ani nie przemienia syropu fiołkowego w kolor zielony, jak to czynią alkalia zobojętniające kwasy. Tylko na suchych, lekkich, słodkich gruntach, choćby nawet wapiennych, ale bogatych w rozpuszczalny azot i w pierwiastki organiczne gips okaże się skutecznym, wydzielając siarkę jako środek wiążący amoniak a tém samém zachowujący siłę gruntu ku potrzebie roślin. Kosztowność tego nawozu, sprawiona głównie trudniejszém i kosztowniejszém wydobywaniém, tudzież potrzebą proszkowania, nie dozwala używać go wprost do ziemi w ilości, aby mógł działać z widocznym skutkiem, który przy miernéj ilości zostanie zawsze względnym, niepewnym a często zupełnie nieznacznym, osobliwie na gruntach napływowych, zawierających czasém znaczną ilość siarczanu wapna.

Nawozowa użyteczność gipsu.

Powinowactwo siarki do amoniaku stanowi główną gipsu użyteczność w rólnictwie. Najkorzystniejszém jest uży-

cie gipsu do posypywania rozpulchnionéj przez okrycie ziemi, młodych szerkolistnych roślin, słodkich stucznych łąk, a nadewszystko do przyrządzenia nawozów i kompostów. Działanie gipsu okaże się tém dzielniejszém, im grunta bogatsze są w pierwiastki organiczne i dużo amoniaku wyziewają. Na gruntach ubogich nie okaże użycie gipsu żadnego działania, bo główną podstawą dla tegoż jest powinowactwo siarki do amoniaka, który ją wydziela ze wszystkich innych połączeń, a najłatwiéj ze związku z wapnem. Siarczan gipsu tworzy z amoniakiem siarczan amoniaku, a wydzielone wapno łączy się z węglanem i dopiero działa w ziemi jak zwykły nawozowy węglan wapna. Gdy się gipsem przesypie ziemię bogatą w amoniak w czasie pogodnym, nie zbyt gorącym, to wyziewy amoniakalne łączą się z siarką gipsu, a związane zostają jako siarczan amoniaku napowrót zwracane ziemi ku pożywieniu roślin. Osobliwie skutecznem okaże się gipsowanie ziemi rozpulchnionéj pod cieniem roślin gęsto stojących i ziemię okrywających, uskutecznione natychmiast po sprzęcie wyki, grochu, soczewicy, hreczki, gdy się tylko odkryło ziemię, która wtenczas wyziewa najwięcéj gazów amoniakalnych, co doświadczenie od dawna zauważało i za zasadę uznało, aby po takich sprzętach ziemię natychmiast spokładać. Użycie gipsu uczyni ten pospiech niepotrzebnym; przeciwnie, nagromadzenie amoniaku przez gips uzbiera więcéj sił ziemnych, jakby ich zachować mogło pokładanie.

Posypywanie młodych jarzyn, a mianowicie wyki, grochu, kapusty, soczewicy, rzepiu, rzepaku, lnu, tudzież lucerny, esparzety, łubinu, koniczyn i sianożęci sztucznych, wtedy głównie skutkuje, gdy grunt jest z natury bogaty lub przez znawożenie silnie zasobny w pierwiastki amoniakalne, lub gdy gazy amoniakalne znajdują się w znacznéj ilości w powietrzu na niesione z innych gruntów je wyziewających. Siarka gipsu chciwie je chłonie, a jako siarczan amoniaku żywi niemi rośliny przez szczeliny i pory liściowe. Na roślenie zboża gips nie

wywiera żadnego wpływu, głównie zapewnie dla tego, że nie ma liści dostatek, na którychby się mógł utrzymać w ilości potrzebnéj do sprawienia widocznych skutków. Ale i na szerokolistnych ziemiopłodach różném jest jego działanie. Zwykle jest skuteczniejszém z wiosny, gdy liść młody, delikatny, jest więcéj wrażliwy. Dla téj to przyczyny gips okaże się skuteczniejszém, gdy go się użyje po każdym pokosie koniczyny, lucerny lub esparsety, posypując nim młode jeszcze, niezupełnie rozwinięte oliścienie. Prócz wrażliwości młodych liści działa tu równie i ta okoliczność, że się więcéj gipsu utrzyma w składzie młodych liści, dopiero się rozwijających, a tém samém dużo załomów posiadających. Dla téj przyczyny również więcéj skutku sprawia gips na młodéj trawie stucznych łąk, użyty w miernéj ilości 1½ -- 2 centnarów na mórg, ale w czasie pogodnym, spokojnym i ciepłym, a najlepiéj. gdy atmosfera jest parną lub po ciepłym deszczu. Nawalne i długie słotne deszcze spłuczą gips, którego równie wiatry z liści suchych zwieją, a jego działanie odnosi się potém do ziemi z małym bardzo skutkiem. Rownie bezskutecznem jest gipsowanie podczas stałéj posuchy i upałów, bo gips nie utrzyma się na suchych liściach, a przy braku wilgoci nie utworzy się związek siarkowo-amoniakalny, ani się przemieni w pokarm roślinny. Wybiera się dla tego porę wilgotną lub przynajmniéj gdy rosa obficie osiada i zwilża rośliny, a nie ma obawy o mróz lub szron, któryby równie zobojętniał działanie gipsu. Wpływ zimna, niszczący skuteczność gipsu, jest bardzo wyraźny i przez doświadczenie dostatecznie stwierdzony. Skuteczność gipsu jest o wiele silniejszą w klimacie więcéj gorącym i suchym niż w zimnym i wilgotnym, dla tego nie pojmujemy, na jakich prawach opierałaby się skuteczność gipsowania koniczyny w ziemie, po śniegu, jak to niektórzy gospodarze doświadczać zwykli. Porównawcze pod tém względem czynione próby, nie dostarczyły nam podobnego przekonania. Zresztą skuteczność gipsowania roślin, zależąca od powyzéj przytoczonych warunków po większéj części przypadkowych, dosyć jest niepewną i łatwo zawodną: Ale

za to niezawodną jest skuteczność gipsu przy urządzeniu wszelkich pognojów stajennych i kloakowych, wszelkich pudret i kompostów, sporządzonych z materyałów amoniak wyziewających. Jest on najtańszym z pomiędzy siarczanów, wiążących i przechowujących dla roślenia azotowy pierwiastek, o którego wysokiém agronomicznéni znaczeniu już dziś zapewne nie powątpiewa twórca zasady mineralnéj Dr. Liebig. Ze względu na tę użyteczność gipsu, zasób jego w przyrodzie może by się w końcu okazał za skąpy, gdyby go wyzyskiwano zgodnie z potrzebą; lecz na téj drodze nie zrobiouo u nas jeszcze nawet początku.

Popioły.

Nader ważnym dla rólnictwa materyałem nawozowym są popioły wszelkiego rodzaju. Zawierają one wszelkie mineralne pierwiastki, jakie rośliny w gospodarstwach uprawiane potrzebują do wyżywienia swego, a podług zawartości tych pierwiastków potrzeba ocenić nawozową użyteczność popiołów. W pierwszym rozdziale przytoczyliśmy rozbiory popiołów, pochodzących ze wszystkich rodzajów słomska i łętów, należących do ziemiopłodów uprawianych w naszém rólnictwie. Popioły z drzewa nie różnią się rodzajowością pierwiastków, ale tylko ich stósunkiem ilościowym, który przeważa popioły pochodzące ze słomy pod względem soli alkalicznych — a czasem pod względem fosforąnu tak znacznie — że zwykle jest większą wartość nawozowa popiołów z drzewa.

Rozbiory poniżéj zestawione okazują, że drzewa mniéj dają popiołów niż siano, słoma i łęty, których drobny skład otrzymał więcéj włóknistych i krzemienistych pierwiastków, aby się mógł utrzymać w swéj kształtności i oprzeć wpływom wiatrów. Drobne rószczki, igły i liście z drzew wydają rónie więcéj popiołu w stósunku do swéj wagi. Uderzającą jest obfitość popiołów w suchych owocach kasztanów dzikich, tudzież nadzwyczajna ilość soli alkalicznych i fosforanów. Dzie-

sięć centnarów kasztanów dostarczyłoby 136 funtów fosforanu i 183.6 funtów soli alkalicznych, ilość dostateczną dla wypłodu 76 cent. pszenicy i 150 cent słomy.

Rodzaj drzewa w 100 częściach popiołu.	Ilość popiołu w 100 cz. drzewa.	Soli alkalicznych.	Wapna i magnezyi.	Fosforanów	Krzemionki.	Kwasu węglowego.	Różności.
Jodła, drzewo	0.85	18.62	56. 0	9.12	13.37		
„ kora	1.78	2.95	62.82	12.67	17.18		
„ igły	6.22	12.70	65.18	7.94	14.31		
Świerk drzewo	0.94	10.42	51.37	6.46	14.11		
Kasztan dziki, owoc	34. 0	54. 0		40. 0	0. 5		
Popiół mięszany	—	.802	46.18	2.27	8.07	28.12	7.36

Dużo popiołów, pochodzących z drzewa i słomy, zużywa się na utworzenie ługów dla wyrobu mydła i potażu, tudzież dla blichowania płótna i prania bielizny; jednakże wiele bardzo pozostaje jeszcze popiołów niewyługowanych, które dotychczas prawie bez użytku przepadają, a mogłyby przynieść znaczne korzyści bądź dodawane do nawozów i kompostów, bądź użyte wprost dla użyźnienia ziemi. Na grunta kwaśne są najskuteczniejszemi popioły, pochodzące z wapniarek, bo zawierają dużo wapna które podnosi ich działanie. Na wypłód ziarna bardzo silnie wpływającemi musiałyby się okazać popioły, pochodzące ze spalonych gnojów, które w różnych okolicach południowych i południowo-wschodnich krajów słowiańskich, ubogich w lasy, bywają zużywane na opał. Popioły te zawierają prócz soli alkalicznych znaczną ilość fosforanów.

Mniéj skutecznemi są popioły wyługowane w potażarniach i dla potrzeby domowéj, bo utraciły prawie wszelkie sole alkaliczne. Pochodzące z przemysłowych wyrobów zyskują czasem cokolwiek organicznych pierwiastków; ale zawartość ich, tudzież wszelkich wapieniów i krzemionów jest w tych popiołach bardzo rozmaitą. Rozbiory trzech gatunków wyługowanych popiołów okazały następującą różnicę w składzie. —

	1.	2.	3.
Części organicznych	2. 0	6.00	9.80
Soli rozpuszczalnych	3. 4	2.00	1.05
Niedokwasu żelaza i Fosforanu wapna	10. 9	12.25	27.30
Węglanu wapna	26. 9	34.80	47.10
Krzemionu	50. 2	42.70	13.60

Podług zawartéj w popiołach ilości szczególnych pierwiastków można z góry oznaczyć, że nawozowa użyteczność H. 2 i 3 nie zawiedzie na gruntach gliniastych, łupkowych, krzemionowych, z natury suchych lub dobrze osuszonych, a

skład Nr 1 jest odpowiedniejszym potrzebie gruntów torfowatych torfowych. Nie przyniesie znowu korzyści ale nawet sprawi stratę użycie popiołów na gruntach marglowatych i wapnistych, tudzież na gruntach mokrych, zbyt zakwaszonych. Daléj okazuje się, że popioły nieługowane lepiéj użyć pod rośliny potażowe (buraki, kartofle, kukurudza, rzepa,) a popioły wyługowane lepiéj użyć pod rośliny wapienne (grochy, koniczyny, tytunie). Nader pożywnemi są popioły dla rzepaków, lnu, konopi i wszelkiego zboża, dodane w ilości 12 do 18 korcy na mórg. Osobliwie skutecznemi są popioły na łąkach kwaśnych, pierwéj oczyszczonych przez bronowanie z poprzerastałych mchów.

Również użytecznemi są wszelkie popioły, pochodzące z torfu i węgla brunatnego, które są jednak bardzo różnego składu. Gdy jedne zawierają znaczną ilość sody i wapna, to są znów takie, które nie mają śladu pierwszéj a mało bardzo drugiego, ale za to bardzo dużo żelaza, glinki, krzemionu, a nawet dużo żużli. Różnicę tę okazują zawartości wykazane przez następującą tabelę.

	1.	2.	3.
Soli alkolicznych	13.40	—	—
Węglanu wapna	46.60	8.50	9.40
Glinki	4.80	18.30	11.60
Nied. żelaza	7.18	34.16	21.42
Krzemionki	21.24	36.50	29.31
Chlorku	1.05	ślad.	—
Ziemnych części	5.	zużli	27.50
	99.27	97.16	99.59

Skład popiołów okazuje, że nie można z góry oznaczyć ilości, jaką potrzeba dodać gruntowi, którego siły równie nieznane, aby osiągnąć skutki zamierzone. Są popioły nader doniosłe, zawierające prócz alkaliów dużo fosforanów. Popiół z dębiny zawiera ich 4 do 5% z jodliny i sośniny 9 do 15% topolowy 16 do 17% a bukowy nawet 20% — inne znowu popioły nie zawierają ich wcale. Dla oznaczenia ilości nawozu tego podstawą jest siła gruntu i skład popiołu, przez

rozbiór chemiczny wykryty. W ogólności popioły, złożone przeważnie z pierwiastków rozkładających, okazują się materyałem równie wyczerpującym, zubożającym grunt a tém samém użycie ich nawozowe musi być połączone z gnojeniem dodającem ziemi pierwiastków azotowych i węglowych. Bez gnoju używane przez czas dłuższy wyczerpują urodzajność gruntu, jak się to dzieje zwykle w gospodarstwie wypaliskowém, które zdobywa 4 — 6 plonów, a potem musi pozostawiać grunt odłogiem na lat 15 — 20 a nawet i czas dłuższy. Używa się téż popiołów samych zwykle tylko na łąki wprost jako nawóz, który się po nich rozsiewa. Również rozsiewa się po koniczynie, strączkach i sianych trawach; zresztą jest to wyborny materyał kompostowy.

Fosforyty.

Pomiędzy mineralnemi, nawozowemi materyałami pojawiły się od niebardzo dawnego czasu fosforyty ziemne, mające znaczenie tém więcéj wyszczególnione, że ich pierwotnym materyałem mają być to kości, to odchody życia zwierzęcego. Nam się jednak wydaje, że potrzeba bujnéj fantazyi, aby pokłady całe fosforytów ziemnych uważać niejako za cmentarze życia zwierzęcego, lub aby wszystkie caprolitty były skomilinami odchodów saurów, zwierząt należących do formacyi jurasowéj, jak to niektórzy badacze przyrody utrzymują. Wyspa Sambrero, złożona z kamienia fosforytowego, miałażby zawdzięczać swoje istnienie przedpotopowemu życiu zwierzęcemu? Upatrywanie dla fosforytów pochodzenia z kości zwierzęcéj i nadawanie im początku organicznego jest tylko wnioskiem, który się nawet sprzeciwia porządkowi naturalnemu w kształceniu się tworów, a domysłowi o pochodzeniu kapriolitów sprzeciwia się już sama zbyt wielka zawartość kwasu fosforanowego. Kule fosforytowe zwykle zielonkowatego koloru, znajdują się rozsiane po całym Bożym świecie. Skład ich jest rozmaity. W okolicy Guildford w Anglii znajdujące się w piaskowcu bryły fosforytowe, zawierają fosforanu 28% —

fosforyty z Triancourt i Vaubecourt (Dep. Meuse) we Francyi zawierają fosforanu wapna i magnezyi 35 — 40%, węglanu wapna 15 — 20%, krzemionu i gliny 35 — 40%, żelaza 1. 2% tyleż materyi organicznych. Fosforyty w Bawaryi złożone są w Amberg — w Fickentscher.

Niedokwasu żelaza	3.39	3.60
Węglanu wapna	49.87	24.99
Magnezyi	0.27	6.08
Sody	0.25	—
Kwasu fosforowego	36.72	26.30
„ węglowego	1.48	—
Chlorku	1.59	—
Krzemionu	3.97	4.69
Wody	0.85	34.34

Fosforyty te znajdujące się w guberni Wornezkiéj, mają zawierać piasku 41%, węglanu wapna 24%, fosforanu wapna 31%. W ziemiach naszych znaleziono niedawnemi czasy kule fosforytowe, na Podolu przy ujściu Ładowy do Dniestru w pokładach kilkostopowych formacyi kredowéj. Nie wiadomo nam, o ile ten dla rólnictwa naszego nader ważny przedmiot został ściśle zbadany i pod względem swéj użyteczności oceniony. Zasoby fosforytów w niektórych krajach są bardzo znaczne a pokłady ich bywają często górniczo wyzyskiwane.

Przed kilku laty odkryli Amerykanie północni ogromny skarb ziemnego fosforanu w składzie kamienia, który tworzy wyspę Sambrero, położoną pomiędzy małemi a wielkiemi Antyllami. Kamień tworzący skałę długą 1 ½ mili, szeroką ¾ mili angiel., a wzniesioną wysoko nad morze, zawiera 75 — 80% fosforanu wapna. Nawóz sporządzony z tego fosforytu powraca siły rodzajne wyjałowionym łanom Wirginii, które już zupełnie zaniedbano, bo nie było stósownie taniego środka, aby je znowu doprowadzić do normalnéj żyzności. Do Anglii przywieziono w roku 1864 pół miliona centnarów; sprzedawano beczkę (20 cent.) po 4 ½ funt, (185 Złp. 12 gr.) a

zatem jest o wiele tańszym od kości, a zawiera 10 — 25 funtów więcéj fosforanu.

Fosforyty zwykle bardzo twarde, bywają wpierw tłuczone, potém mielone kołami stojącemi, jakich się używa do mielenia surowego gipsu, a w końcu wysiewane na sitach drucianych. Mąka fosforytowa bywa roztworzoną za pomocą kwasów. Kwas solny, dodany w ilości 12 — 15%, roztworzy ją zupełnie w przeciągu trzech miesięcy. W Anglii sporządzają z fosforytów za pomocą kwasu siarczanego nawóz znany w handlu pod nazwą superfosfotu. Rozebrany gatunek okazał 20.99% fosforanu, 23.22% kwasu siarczanego. Wyrób fosfatów i tychże użycie, co raz więcéj się rozpowszechnia nawet w Niemczech. W małém Księstwie Heskiém, które ma zaledwie 25 mil kwadratowych przestrzeni, jest 57 handlów nawozowych, które w roku 1863 sprzedały samego superfosfatu 150,000 centnarów. Działanie fosforytów odnosi się głównie do kwasu fosforowego, który nietylko dla siebie tworzy związki pożywne, ale zarazem podnosi dzielność użyzniającą amoniaku. Doniosłość tego nawozu będziemy mieli sposobność okazania w tablicy porównawczéj, zamieszczonéj w dalszym ciągu tego rozdziału.

Sole mineralne.

Do mineralnych nawozów należą również sole mineralne, zdybywane w przyrodzie, lub wyrabiane po części fabrycznie z materyałów zwierzęcych i mineralnych.

Saletrzan sody.

Z pomiędzy wszystkich soli nawozowych najwięcéj rozgłosu niezasłużonego uzyskał saletrzan sody, złożony z kwasu

saletrzanego (NO5)	61. 4
i węglanu sody (Na)	33. 4
	94. 8

Wyrabiany fabrycznie zbyt drogo kosztuje, aby go użyć w rólnictwie. Wykryto jednak w republice amerykańskiéj

Chili bardzo donośne pokłady, zawierające czystego saletrzanu sody do 95%. Sól ta nieporównanie tańsza od fabrycznéj (10 — 11 tal. loco Poznań) zawsze jeszcze zbyt drogo kosztuje, aby w naszém rólnictwie wynagrodziła koszta nakładu stósownemi odsetkami. Oznaczenie ilości téj soli odnosi się do statyki rólniczéj, która przy zbiorze pszenicy 38 cent. ziarna i 75 cent. słomy, wymagałyby przynajmniéj zwrotu 120 funtów azotu. Równianki azotu do téj soli mają się jak 14 do 54, a zatem aby zwrócić ziemi 120 funtów azotu, potrzeba użyć około 462 funtów soli chilijskiéj, którą to ilość wypadałoby powiększyć przynajmniéj o 50% przez wzgląd na potrzebę kwasu saletrzanego, niezbędnego czynnika przy urobieniu się karmy roślinéj, a tonącego łatwo w podziemiu.

Sól chilijską potrzeba u nas zastąpić kompostami odpowiedniego składu, jak to już mówiono przy wykładzie rzeczy o kompostach, wyrabianych z wełnianek i z innych zwierzęcych materyałów. Również można zastąpić składem kompostów użyteczność saletrzanów, fosforanów i węglanów amoniaku, soli bardzo skutecznych dla podniesienia żyzności ziemi. Lecz użycie powyższych soli fabrycznie przyrządzonych jeszcze mniéj odpowiada celom ekonomicznym z przyczyny wysokiéj ceny tych fabrykatów, przedstawianych w stanie czystym, co jest zupełnie obojętném dla agronoma, który wszędzie złożonemi od przyrody materyałami swoje potrzeby zadowolnić może.

Saletrzan amoniaku.

Saletrzan amoniaku (amon: nitricum) wyrobiony fabrycznie złożony jest:

z kwasu saletrzanego	61.48
i amoniaku	19.11

Równianki azotu do téj soli mają się jak 14: 38.20 — a zatem aby zwrócić 120 azotu, potrzebaby z użyć 327 funtów saletrzanu amoniaku, którego cena fabryczna wynosi około 40 Tal. za centnar. Sól tę przyroda sama w ziemi

wnętrzach ukształca to z azotu, to z amoniaku przerabianego w części na kwas saletrzany.

Fosforan amoniaku.

W próbach doświadczeń okazał się mniéj pewnym fosforan amoniaku, złożony z

kwasu fosforowego	(PO^5)	48. 0
„ amoniaku	(NH^3)	21.96

chociaż sam skład téj soli wnosić każe, że przy stósunkach odpowiednich musi być bardzo skuteczną, użyta pod wypłód mączastego ziarna. Zresztą nietrudną jest do zastąpienia przez komposty, którym można nadać skład ściśle odpowiedny. Cena fabryczna czyni tę sól zbyt drogą nawet dla doświadczeń.

Węglan amoniaku.

Z przyczyn ekonomicznych jest równie nieużytecznym fabrycznie wyrobiony węglan amoniaku ($2\,NH, 3CO_2 + 2\,HO$) znany w handlu pod nazwą sal alcal vatele, a wyrobiony z salmiaku i kredy. W przyrodzie wydaje dużo węglanu amoniaku gnijący kléj zwierzęcy, znajdujący się w żyłach, w chrząstkach i w kościach, i może być wydzielonym jako płyn koloru brązowego przez suchą destylacyą. Zresztą węglan amoniaku zdaje się być jedynym amoniakalnym związkiem, który przechodzi bezpośrednio na pokarm roślinny, a który chemizm natury bezustannie wyrabia w swojéj tajemniczéj pracowni z posiadanego amoniaku i kwasu węglowego.

Siarczan amoniaku.

Wszystkie powyższe sole amoniakalne zastąpi w gospodarstwie siarczan amoniaku, (amon. sulfur. NH_3, $SO_3 + HO$) i stanie się w przyszłości najpowszechniéj używanym środkiem nawozowym. Dotychczas zyskuje go się jako produkt dodatkowy przy wyrobie gazu świetlącego przez destylacyą węgla kamiennego, w kształcie krzystalicznym czarnego koloru. W przyszłości produkcya téj soli rozpowszechni się jednak w gospodarstwie rólniczém przez użycie siarczanów do

związania amoniaku wszędzie, gdziekolwiek się tylko ulatnia z ziemi lub gnijących nawozów i kompostów; a produkcya ta jest tak mało kosztowną, że może być zastósowaną wszędzie w naszém gospodarstwie z największą korzyścią ekonomiczną.

Sól nawozowa.

Bardzo donośnym nawozem jest również osad uzyskiwany w żupach solnych przy wyrobie soli kuchennéj i sprzedawany jako sól nawozowa rozlicznego składu stósownie do pokładów, przez które ropa solna przechodzi. Skład soli nawozowéj pochodzącéj z żup Bawarskich, okazał się następujący w procentach:

Chlorku potażu	2.580)	
„ sody	37.000)	82.511%
Siarczanu sody	11.360)	
Siarczanu wapna	29.200)	rozpuszczalnych
„ gorżkiéj ziemi	0. 370)	
Kwasu saletrzanego	0.138)	wodzie.
Wody	1.863)	
Węglanu wapna	3.230)	9.290%
„ gorżkiéj ziemi	4.000)	rozpuszczalnych
Niedokw: żela: i glinki	1.465)	w
Krzemionu	0.518)	kwasach.
Glinki	0.620	
Krzemionu	4.784)	5.780%
Żelaziku	0.077)	nierozpuszczalnych.
Potaż i natron	0.278)	

Równie użyzniający skład okazuje sól morska złożona

z soli kuchennéj	65.65
Siarczanu sody	13.94
Chlorku potażu	3.24
„ magnezyi	15.44
Siarczanu wapna	1.55

Sól kuchenna.

W końcu chlorek sody, (NaU) czyli zwykła sól kuchenna, należy również do materyałów nawozowych, który, aczkolwiek niesłuży za pożywienie dla roślin, to jednak wywiera nadzwyczajny wpływ na rozkład i działanie różnych innych pierwiastków. Dodawana sól morska lub kuchenna w znacznéj ilości jako nawóz niszczy roślinność; lecz w związku z innemi solami a mianowicie z amoniakalnemi użyta sól kuchenna w ilości 40 do 50% podnosi nadzwyczajnie ich działanie. Niemniejszy wpływ wywrzećby musiała sól kuchenna, dodana do silnych nawozów kloakowych, pudret, a nawet i do stajennych nawozów zawierających znaczny zasób siarczanu amoniaku, którego działanie zawsze w związku z solą nadzwyczajnie się potęguje.

Wypadki z doświadczeń porównawczych siły pognojów.

Nadzwyczaj interesowne doświadczenie pod tym względem czyniono na stacyi centralnego komitetu bawarskiego gospodarskiego stowarzyszenia w Michowie Bawarskiem. Przestrzeń gruntu już zupełnie wyzyskanego przez wypłody podzielono na 18 części. Każdą parcelę znawożono odmiennym rodzajem nawozu, którego siłę co do amoniaku i fosforanu ściśle zrównoważono, a całą tę przestrzeń obsiano w jednym dniu dwoma mecami dwurzędowego jęczmienia. Tablica drugostronna wykazuje ilość nawozu użytego i wysokość zebranego plonu, obliczone tu podług przestrzeni naszego morga.

	Pognój chemiczny.		Wysokość plonu w funtach.	
	Rodzaj pognoju.	Ilość w funtach.	Ziarna.	Słomy.
I.	Niegnojona	—	512.44	1381. 9
II.	Węglan amoniaku	453.17	485.25	1157.
III.	Węglan amoniaku Soli kuchennéj	453.17) 226.58)	11164.72	2039. 3
IV.	Saletrzan amoniaku	347.93	636.58	1237. 8
V.	Saletrzan amoniaku Soli kuchennéj	347.93) 226.58)	1223.51	2278. 6
VI.	Fosforan amoniaku	505.61	550.20	1343. 2
VII.	Fosforan amoniaku Soli kuchennéj	505.61) 226.58)	677.10	1369. 5
VIII.	Siarczan amoniaku	505.61	517.41	1375. 2
IX.	Siarczan amoniaku Soli kuchennéj	505.61) 226.58)	840.47	2112. 4
X.	Chilijska saletra	674.23	929.16	2443. 0
XI.	Chilijskiéj saletry Soli kuchennéj	337.12) 226.58)	1359.48	2664. 8
XII.	Fosforytu Kwasu siarczanego	842.68) 421.34)	479.74	1246. 1
XIII.	Kości parzonych	1685.36	439. 4	1292. 0
XIV.	Fosforytu mielonego Trocin	842.68) 1685.36)	493.22	1211. 4
XV.	Guano	842.68	1294.11	2503. 5
XVI.	Superfosfatu	1685.36	745.82	1634. 4
XVII.	Superfosfatu Gipsu	1053.54) 421.34)	587.94	1346. 5
XVIII.	Pudrety z Kolonii	2528.04	709.54	2215.29

Z powyższego doświadczenia okazało się:

1) Że żaden z użytych pognojów nie wydał przez siebie plonu normalnego, który przy użyciu nawozów stajennych wynosi w tameczném gospodarstwie 2002 funtów ziarna i 3216 funt. słomy w jęczmieniu dwurzędowym.

2) Że żaden z użytych pognojów oprócz guana i chilijskiéj saletry nie sprawił znacznego podniesienia w plonie. Amoniakalne niektóre pognoje wydały nadzwyczajną podwyżkę jedynie w skutek dodania soli kuchennéj.

3) Wszystkie fosfaty nie miały żadnego wpływu na podniesienie plonu i tylko superfosfat, zawierający pierwiastki azotowe, sprawił niejaką po wyżkę.

Równe doświadczenie czyniono na innem gliniastém, także dosyć wyjałowionem polu, które podzielone na równe części i znawożone chemicznemi materyałami zrównoważonéj siły, obsiano 12 września 1856.

Tablica poniższa okazuje rodzaj i miarę pognoju, tudzież wysokość plonu.

Numer porządkowy.	Pognój chemiczny.		Plon z morga w funtach.	
	Rodzaj.	Ilość w funtach.	W ziarnie.	W słomie.
I.	Węglanu amoniaku	453.17	1961.17	4557. 8
II.	Węglanu amoniaku Soli kuchennéj	453.17) 226.58)	2496. 7	5854. 4
III.	Saletrzanu amoniaku	151.91	2139.45	5179. 5
IV.	Saletrzanu amoniaku Soli kuchennéj	151.91) 216.58)	2776.	5769. 5
V.	Fosforanu amoniaku	526.74	1666. 2	3043. 2
VI.	Fosforanu amoniaku Soli kuchennéj	526.74) 216.58)	2413.58	5908. 6
VII.	Siarczanu amoniaku	523.74	1552.12	3259. 0
VIII.	Siarczanu amoniaku Soli kuchennéj	523.74) 226.58)	2358.14	4797. 3
IX.	Chilijskiéj saletry	651.80	2441.71	5552. 4
X.	Chilijskiéj saletry Soli kuchennéj	325.90) 226.58)	2243.76	4427.49
XI.	Fosforytu Trocin	850.60) 1701.26)	1474. 6	3115
XII.	Niegnojony	—	1423. 9	2584. 9
XIII.	Guana	798.36	2582. 5	6258. 2
XIV.	Superfosfatu Kwasu siarczanego	850.68) 425.34)	1473. 9	3361. 4
XV.	Kości parzone	1701.36	1829.86	3465. 1
XVI.	Superfosfatu	1701.36	1739.24	3109. 0
XVII.	Superfosfatu Gipsu	1063.35) 412.67)	1647.48	3202. 3

Równie i z tego doświadczenia okazuje się, że same chemikalia nie zdołały wydać normalnego dobrego plonu w ziarnie pszennem, wynoszącego w przecięciu w tameczném gospodarstwie 30 centnarów. Wpływ soli na podniesienie dzielności pognojów amoniakalnych okazał się równie bardzo znaczny. Wpływ ten wyjaśnia Dr. Liebig skutkiem działania, jaki wywierają rozcieńczone roztwory soli na rozkład fosforanów ziemnych, którą to własność posiadają równie sole amoniakalne w tym większym stopniu, jeżeli są połączone z roztworami soli kuchennéj. Guano okazało dla siebie najwięcéj dzielności użyzniającéj, tak w stósunku do wypłodu jęczmienia, jako i w stósunku do pszenicy; a zatem uważać je można zawsze za najskuteczniejszy dodatkowy nawóz. Interesowném byłoby doświadczenie, o ile dzielność tego pognoju zostałaby podniesioną przez dodanie soli kuchennéj, któraby zapewne znaczną się okazała przy tych gatunkach guana, które mało zawierają azotu a tém samém mało siły fosforan rozkładającéj. Sól chilijska, jakkolwiek znaczną wydała podwyżkę, zawsze będzie ekonomicznie niekorzystną nie wyrównywającą przez podwyżkę wypłodu wysokości nakładu. A użycie fosfatów wszelkiego rodzaju, czyli to jako kości mielone, superfosfaty lub fosforyty rozłożone, zawsze tylko w połączeniu z pognojem amoniakalnym mogą przynieść zadowolniające korzyści, a zatem tylko na gruncie mocnym, przez silne nawozy stajenne użyznianym, mogą jako nawóz dodatkowy okazać się ekonomicznie skutecznemi. Zwykle używają fosfatów w połączeniu z guanem, co jednak tylko wtedy może przynieść korzyści znamienite, jeżeli guano zawiera dużo azotu a stósunkowo małą ilość fosforanu. Pewniejszém jest użycie fosfatów w połączeniu z solą chilijską, któréj kwas saletrzany jest najnaturalniejszym środkiem rozkładu dla fosfatów. Zresztą użycie chemikaliów sztucznie przyrządzanych a mianowicie soli amoniakalnych jest niestósowném nie tylko z przyczyny kosztów, ale nawet z przyczyny swojego składu, który, dodany w stósunku potrzebnym, nie może być dokła-

dnie rozdzielony bez stósownego domięszania innych materyałów roztwarzających.

Gospodarz każdy daleko lepiéj wyjdzie na tém, jeżeli użyje surowych materyałów, z których się wyrabiają preparata chemiczne. Zamiast węglanu, amoniaku, saletrzanu amoniaku, fosforanu amoniaku i siarczanu amoniaku, chemicznie wyrabianych, używa gospodarz wszędzie tylko nawozów stajennych i kloakowych lub kompostów z materyałów zwierzęcych, w których amoniak został związany przez siarczany, lub azot przeistoczony w saletrzan wapna. W miejsce kwasu fosforanowego używa się kości parzonych, fosforytów i superfosfatów w stósowném przyrządzeniu. A zamiast potażu i magnezyi używa gospodarz popiołu, który, gdy pochodzi z buczyny, zawiera 14 % potażu, a zatem siedm ciężarków popiołu wyrówna jednemu ciężarkowi potażu. Popiół sosnowy i z brzeziny zawiera tylko 11 % potażu; popiół z dębiny 8 % a popiół z jodły tylko 6½ %, a zatem mniéj jak połowę tego co popiół bukowy.

Zamiast kwasu siarczanego zawsze nieporównanie taniéj wypadnie użycie gipsu, którego centnar trochę przepalonego i dobrze zmełtego zawiera do 51,7 % kwasu siarczanego, kosztującego zaledwie ¼ część tego, co kosztuje fabrycznie wyrobiony kwas siarczany, którego użycie może być zastąpioném z korzyścią przez siarczan wapna tylko wyjątkowo, jako to w owczarniach, w których wapno gipsu zgubnieby oddziaływało na zdrowie zwierząt, lub w przyrządzeniu niektórych kompostów, dla których potrzeba siły rozkładającéj kwasu siarczanego.

Namuły.

Bardzo donośnym materyałem nawozowym są również wszelkie namuły rzeczne, stawowe i błotne. Osobliwie ostatnie zawierają niekiedy bardzo dużo azotu, fosforanu i krzemionu, które to materyały pochodzą głównie z niezliczonéj ilości żyjątek pancernych, w takich wodach czasem w nad-

zwyczajnéj ilości się znajdujących. Rzeki wszystkie, płynące płaszczyznami, osadzają mniéj więcéj użyzniający namuł, którego odmienne składy okazuje rozbiór namułu, naniesionego przez wody Nilowe w Egipcie, tudzież namułu, znajdującego się w Skaldzie Belgijskiéj.

Namuł Nilowy zawiera:

Węglanu wapna . .	15,64
Węglanu magnezyi .	22,89
Niedokwasu żelaza .	4,56
Siarczanu magnezyi	2,46
Krzemionki . . .	10,12
Chlorku sody . . .	1,06
Glinki	5,71
Pierwiastku extrakt.	1,50
Kwasu węglowego .	35,92
	99,86.

Namuł Skaldy:

Organicznych części . .	4,09
Niedokwasu żelaza, manganesu i glinu . . .	4,04
Kwasu fosforowego . . .	0,29
Węglanu wapna	8,04
Siarczanu wapna . . .	0,28
Węglanu magnezyi . . .	2,16
Chlorku potażu	0,67
Gliny i krzemionki . . .	78,23
	99,93
Azotu	0,56.

Skład namułu Nilowego okazuje mniéj siły nawozowéj, niż ją posiada namuł Skaldy, zawierający dużo części organicznych, dużo rozpuszczalnego krzemionu, znaczne ułomki fosforanu i azotu, które go czynią tak pożywnym, że jest uważany za naturalny kompost. Bogate ziemie nizin nadrzecznych są zwykle użyznione namułem tych rzek, które często zalewały i zamulały grunta i rosnącą na nich roślinność. W ten sposób wzmagała się warstwa ziemi próchnicowéj, któ-

réj grubość wynosi dziś często więcéj, niż tego wymagają rośliny najgłębiéj się zakorzeniające. Że pomiędzy naszemi rzekami dużo jest takich, których namuł nie byłby złym materyałem kompostowym, można już wnosić z ich pochodzenia i z całego obszaru, należącego do ich wodnego stoku. Wartoby pod tym względem czynić dochodzenia osobliwie z namułem rzek, płynących leniwo przez żyzne okolice, tudzież z namułem jezior i błot stojących, których wody mętne połyskują się opalowo na mieliznach podczas upałów, co zwykle pochodzi od rojących się krzemionowo lub wapnisto pancernych żyjątek. Namuły takie mogłyby dostarczyć doniosłą bardzo pomoc dla użyźnienia gruntów, ku któremu to celowi namuły stawowe są również często bardzo skutecznym środkiem. Zawsze jednak dopiero po chemicznym rozbiorze można ocenić siłę nawozową namułu, zwykle zbyt rozmaitą w składzie, a z przyczyny téj bardzo rozmaitéj wartości, zawodzącéj w zastósowaniu. Namuły z bagnisk, czasem bardzo pożywne, zawierają znowu często zbyt wiele żelazika, który je czyni szkodliwemi dla gruntów kwaśnych, zawierających dużo kwasu próchnicowego. Gdy znowu namuły zawierają kwasy błotne, to muszą być pierwéj przyrządzone kompostowo przez dodanie wapna i popiołów. Materyałem kompostowym są równie wszystkie namuły, znoszone przez wody deszczowe a zbierające się w rowach i dołach.

Rumowiska.

Rumowiska wapienne, pochodzące ze starych, zwietrzałych murów, zawierające czasem dużo saletry, wszelkie źle palone cegły i dachówki, zwietrzałe pod wpływem powietrza, wszelkie kopciółki i gliny podszewkowe starych pieców, po części od ognia przetrawiane, są bardzo dobrym materyałem nawozowym na grunta gliniaste i glinkowate, których spójność rozrywają; a tém samém czynią je przystępniejszemi dla powietrza, a zarazem je odkwaszają i czynią chłonniejszemi w stósunku do gazów. Wszelkie znowu gliniaste rumowiska,

pochodzące ze starych budynków gospodarskich i mieszkalnych, zwykle dużo amoniaku zawierające, ale posiadające jeszcze spójność i ulepkość gliniastą, tworzą materyał kompostowy lub też wprost nawóz dla gruntów piaszczystych, wapiennych lub torfiastych, fizycznie i chemicznie udoskonalający.

Statyka rólnicza.

Wszystkie powyżéj przytoczone rozliczne rodzaje materyałów nawozowych, znajdujących się po części w każdém folwarcznem gospodarstwie lub będących towarem nietrudnym do nabycia, są środkami, za pomocą których rólnik musi najpierwéj uzupełniać siły ziemi, zabrane przez plony, a następnie musi się starać, aby te siły podniósł do możebnie najwyższéj agronomicznéj wysokości, to jest do takiéj, któraby z danéj przestrzeni przy atmosferycznych stósunkach zresztą przyjaznych wydała możebnie najwyższy plon w uprawianych ziemiopłodach. Staranie się o uzyskanie materyałów nawozowych w potrzebnéj ilości i w sposób odpowiedni rachunkowi ekonomicznemu, tudzież o wyrobienie z nich jak najsilniejszych nawozów, jest zadaniem statyki gospodarskiéj. Oznaczenie zaś wysokości agronomicznego użyznienia ziemi czyli jéj kapitału gruntowo-nawozowego, tudzież oznaczenie zwrotów, które po uzyskanych plonach oddać ziemi należy jako kapitał obrotowo-nawozowy, jest zadaniem statyki gruntowéj, utrzymującéj siły ziemi na wysokości agronomicznéj równowagi.

Uwagi o rozbiorach ziemi.

Aby oznaczyć możebną agronomiczną wysokość użyznienia danego gruntu, potrzebnym jest najpierwéj dokładny mechaniczny rozbiór dla zbadania jego fizycznego składu. Im ten skład jest doskonalszym, tém łatwiejszém okaże się chemiczne ziemi użyznienie, odpowiadające normalnemu stósunkowi pierwiastków, który się łatwiéj w równowadze utrzyma przy nor-

malnéj chłonności ziemi, sprawianéj przez równowagę fizycznych równianek, sprowadzającą wszystkie fizyczne własności ziemi do normalnego stanu. Mając znowu wzgląd na to, że tylko te pierwiastki mogą stanowić pokarm roślinny, które się znajdują w stanie rozpuszczalnym, naturalnym jest wniosek, że do rozpoznania powyższych pierwiastków w składzie ziemi doprowadzi jedynie taki jéj rozbiór chemiczny, który okaże ilość pierwiastków, zostających w stanie rozpuszczalnym. Dla tego téż w celu agronomicznym nie dostarczy pewnéj podstawy rozbiór ziemi, wykonany w sposób zwykły za pomocą kwasów, roztwarzających równie po większéj części wszystkie martwe pierwiastki, których ilość ogólna w stósunku do części rozpuszczalnéj nadzwyczaj może być różną. Wykonanie rozbiorów, oznaczających ilość rozpuszczalnych pierwiastków, ulega dosyć wielkim trudnościom. Osobliwie utrudnioném jest oznaczenie niektórych najcenniejszych pierwiastków, zostających w stanie rozpuszczalnym, a mianowicie azotu i fosforanu. Dla przezwyciężenia tych trudności używano różnych środków. Usiłowano nawet za pomocą odczynników wprost ze zwilżonéj ziemi wydzielić rozpuszczalne pierwiastki; a znowu inni wpadli na pomysł wyciskania ze zwilżonéj ziemi za pomocą silnych pras wszelkiéj wilgoci, któréj rozbiór miał być podstawą dla oznaczenia stósunku rozpuszczalnych pierwiastków. Pierwszy sposób uczynił niepodobném wydzielenie ze ziemi utworzonych związków; a drugiemu sposobowi sprzeciwia się znowu uporczywa własność ziemi zatrzymywania w sobie wszelkich najpożywniejszych pierwiastków tak długo, aż niemi nie jest przesyconą.

Własność ziemi zatrzymywania szczególnych pierwiastków w ilości odpowiedniéj normalnemu swojemu nasyceniu doprowadziła znowu do pomysłu, że na tém polega najłatwiejszy sposób przekonania się, ile któréj ziemi nie dostaje którego z pierwiastków do jéj agronomicznego użyznienia, aby na cedzidło urządzone z danéj ziemi w gęstości naturalnéj nalewać bardzo rozcieńczony roztwór każdego pierwiastku. Ziemia będzie tak długo każdy pierwiastek z roztworu wy-

dzielała i w sobie zatrzymywała, aż się nim nie nienasyci, po czém dopiero woda odpływająca z cedzidła unosić będzie ze sobą dodawany w roztworze pierwiastek. Przy użyciu odczynników łatwo rozpoznać unoszenie pierwiastku zbywającego; tak jak oznaczenie zużytych pierwiastków do nasycenia ziemi podług ilości roztworów nie ulegałoby trudnościom. Ale przeciw temu sposobowi znowu różne są zarzuty. Roztwory chemicznie przyrządzanych, czystych pierwiastków mają niezawodnie odmienne zachowanie się w stósunku do ziemi, od pierwiastków dodawanych ziemi w nawozach w stanie zupełnie naturalnym, których połączenie z ziemią, powoli się dokonujące drogą naturalnego chemizmu o wiele się silniéj zatwierdza, niż połączenie roztworów dokonujące się jedynie w skutek saméj chłonności ziemi. Równie i powinowactwo szczególnych pierwiastków pomiędzy sobą przeszkadza normalnemu nasyceniu się ziemi i sprawia, że jedne w pewném połączeniu utrzymują się w ziemi, inne przez wpływy tworzących się związków zostają ze składu ziemi wydzielone i dyfundują. Fosforany zwykle upornie się utrzymują w składzie ziemi, tudzież wszelkie związki amoniakalne; ale już wszelkie saletrzany i węglany łatwo dyfundują w głąb ziemi.

Nie mamy jeszcze sposobu, któryby dostarczył niemylną podstawę jako punkt wyjścia dla agronomicznego postępu tak co do ścisłego oznaczenia ilości rozpuszczalnych pierwiastków, stanowiących faktyczny stan siły ziemi, jako też co do oznaczenia agronomicznéj wysokości, do któréj może być doprowadzone użyznienie danego rodzaju ziemi. Rólnik musi się ograniczyć na względnéj podstawie, jaką mu dostarczają chemiczne rozbiory ziemi, wykazujące zawartość wszystkich pierwiastków z oznaczeniem względném ich części rozpuszczalnéj, znajdującéj się zawsze w składzie urodzajnéj ziemi. Dotychczasowe chemiczne rozbiory okazują, że ta część rozpuszczalna wynosi w azocie i fosforanie około 3% w stósunku do całéj zawartości tych pierwiastków. W solach alkalicznych wynosi część rozpuszczalna 5, 10 a czasem nawet 20% w stósunku do całéj ilości, w ziemi się znajdującéj. Co do kwasu

krzemionowego, to panuje równie największa różność w stósunku pomiędzy częścią rozpuszczalną a nierozpuszczalną, która to różność zależy znowu głównie od stósunku rozpuszczalnych soli ługowych, wpływających przeważnie na rozkład krzemionu. Zawsze bogatsza z natury ziemia w części roślinne i w próchnicę zawierać będzie większą pierwiastków ilość w stanie rozpuszczalnym i okaże się z przyczyny téj urodzajniejszą.

W bardzo urodzajnych ziemiach znajdywano w 12 calowym obłogu na morgu azotu 7000—20000 funtów, co czyni na wagę 0.08—0.2% w sósunku do całéj masy ziemi. Fosforanu znajdywano 6000—30000 funtów (0.07—0.3%), soli alkalicznych 50000—135000 funtów (0.5—1.3%), a rozpuszczalnego krzemionu 25000—130000 (0.25—1.3%). Gdzie znowu grunta bardzo ubogie, jak to Kampiny w Belgii, złożone z piasku, zawierającego nie cały jeden odsetek (0.68) gliny a przeszło 4% próchnicy i części organicznicznych, dowiezionych pognojami, które stanowią jedyne prawie źródło urodzajności; daleko znaczniejszą okaże się część rozpuszczalna pierwiastków chemicznych w stósunku do całéj ilości zawartéj w gruncie a wynoszącéj tylko 0.0004% azotu, 0.00012% fosforanu i 0.0023% alkaliów. Ilość rozpuszczalnego azotu, fosforanu i potażu zapewne jest tak wielką jak ta która się znajduje w najbogatszych ziemiach; gdyż plony uzyskiwane w Kampinie wynoszą często a nawet zwykle 1600 - 2000 kilogramów ziarna z hektora. Mało co więcéj zbierają z gruntów z natury bogatych a z powodu tego mniéj nawożonych.

Oznaczenie kapitału gruntowo- i obrotowo-nawozowego.

Na podstawie fizycznego i chemicznego składu ziemi, mając wzgląd na jéj doświadczoną urodzajność, gospodarz odmierza odpowiednie środki ulepszenia i zakreśla agronomiczną wysokość jéj użyźnienia. Mając zawsze wzgląd na

potrzebne zwykłe ulepszenie fizycznego składu, oznacza się chemiczny dowóz pierwiastków czyli kapitał obrotowo-nawozowy w takiéj wysokości, aby zawsze nad zabór, sprawiony przez uzyskane plony, pozostała z niego znaczna przewyżka dla powiększenia kapitału gruntowo-nawozowego, stanowiącego stały zasób sił rodzajnych i naturalną wartość ziemi.

Podstawę dla oznaczenia kapitału obrotowego tworzy najpierwéj ilość tych pierwiastków, jaka się podług rozbiorów chemicznych zawierać może w płonach, których się spodziewać można na danéj ziemi w zamierzonym płodozmianie; lub którą wypada zwrócić ziemi za plony pierwéj już zebrane w dowolnie prowadzoném gospodarstwie. W pierwszym wypadku zamierza się speranda najwyższa, jakiéj się spodziewać można na danym gruncie w uprawianym rodzaju ziemiopłodów i podług niéj odmierza się wysokość dowozu pognojów i czynników urabiających karmę roślinną. W drugim zaś wypadku obliczają się zwroty podług rzeczywiście zebranych plonów. Za podstawę w obliczeniu pierwiastków chemicznych, zawierających się w danym plonie, przyjmuje się rozbiory chemiczne dotyczących ziemiopłodów. Zważywszy najpierwéj, że siła natury zużywa o wiele większą ilość pierwiastków wszystkich, a mianowicie azotu i węglanu przez czas roślenia na ukształcenie rośliny, jak ją okazują rozbiory w jéj składzie; zważywszy daléj, że wielka część niektórych pierwiastków zużywa się na urobienie pokarmów roślinnych, zwłaszcza że dużo amoniaku przeistacza się na kwas saletrzany, rozkładający najuporczywsze związki fosforanowe, dużo kwasu węglowego zużywa się dla rozkładu pierwiastków alkalicznych, a dużo soli ługowych dla rozkładu krzemionów i t. d.; w końcu zważywszy, że dużo z tych pierwiastków staje się w ziemi nieczynnemi i niepożywnemi dla roślin w skutek szczególnych związków, jak to n. p. siarczan amoniaku, saletrzan sody i chloran natronu, gdy się połączą zupełnie z węglanem wapna lub magnezyą; inne znowu tracą powinowactwo do ziemi i dyfundują wraz z wodą deszczową jak to n. p. wszystkie saletrzany i niektóre węglany, a mianowicie wę-

glan wapna, unoszony w znacznéj ilości przez wody drenowe; mając wzgląd na powyższe wszystkie postronne wydatki, które chemizm natury czyni w ziemi na urobienie karmy roślinnéj i na ukształcenie rośliny, każdy gospodarz powinien odmierzyć wysokość kapitału obrotowo-nawozowego o wiele większą, niż wymaga zawartość plonów, obliczana podług rozbiorów; a mianowicie w azocie pomimo dowozu powietrznego zwroty powinny wynosić przynajmniéj 50%, a w potażu 10% więcéj od znalezionéj w plonie zawartości.

Przykład obliczenia zwrotów w płodozmianie.

Przypuśćmy, że grunt jest piaszczysto-gliniastym, złożony z 45% gliny, 51% piasku, 1½% wapna i 2½% próchnicy, a zatém że jest średnio bogatym, zawierając zasób sił rodzajnych, wystarczający na wydanie średnio dobrych plonów, a wynoszący w rozpuszczalnym azocie 0.0004% w węglanie 0.002%, w kwasie fosforanowym 0.0002%, w potażu 0.001, w kwasie krzemionowym 0.002, w węglanie wapna i magnezyi 0.0003. Przypuśćmy że przyjęto 15 letni płodozmian następujący:

1. Ugór paszny. 2. Pszenica na gnoju. 3. Wyka na siano. 4. Cukro: buraki. 5. Jęczmień. 6. Konicz na siano. 7. Żyto. 8. Ugór paszny. 9. Rzepak letni. 10. Pszenica. 11. 12. Siana łąka. 13. Kartofle. 14. Owies. 15. Groch, soczewica, len i konopie.

1. Wywieziono w ugór na mórg marglu 800 cent. a 40% wapna, tudzież nawozu stajennego bydlęcego, ze związanym azotym 750 centnarów czyli 30 fur, w któréj to ilości części suche wynosiły 198.15 centnarów i zawierały:

Kwasu węglowego	92.14	cetnarów.
Azotu	6.39	„
Kwasu fosforowego	1.20	„
Potażu i sody . . .	4.65	„
Wapna i magnezyi .	19.72 *)	„

*) Przez użycie 30 centnarów gipsu dla związania amoniaku, dodano do nawozu około 15 cent. wapna i tyleż kwasu siarczanego które przez rozkłady przechodzą na pożytek użyźnienia ziemi.

Krzemionki . . . . 5.50 centnarów.
Chloru kwasu siarcz. 16.00 „

2. Zebrany plon pszenicy na morgu, wydał 2000 funtów ziarna i 5000 funtów słomy. Ziarno zawierało azotu 2.3%, węglanu 46.4%, popiołu 2.5%, a popiół zawierał kwasu fosforonowego (PO^5) 50%, potażu i sody (kO i Mgo) 31%, wapna i magnezyi (CaOiMgO) 16%, niedokwasu żelaza (TeO) 1%, kwasu siarczanego (SO_3) 1%, kwasu krzemowego (SiO^0) 1%; słoma zawierała azotu (N.) 0.4%, węglanu (CaO_3) 49%, popiołu 6½% a w tym popiele fosforanu 5%, potażu 17%, wapna i magnezyi 7%, żelazika 1%, kwasu siarczanego 1%, chloru (HCl) 2%, kwasu krzemowego 67%, a zatem

zawierał	plon ziarna	plon słomy	razem
Azotu . .	46.0 funt.	20 funt.	66.0 funt.
Kw. węglowego	928.0 „	2450 „	3378.0 „
Kw. fosforowego	25.0 „	15 „	40.0 „
Potażu i sody	15.5 „	51 „	66.5 „
Wapna i mag.	8.0 „	21.0 „	29.0 „
Żelazika . . .	0.5 „	3.0 „	3.5 „
Kw. siarczanego	0.5 „	3.0 „	3.5 „
Kw. krzemowego	0.5 „	201.0 „	201.5 „
Chloru . . .	0.0 „	6.0 „	6.0 „

Plon wyki wydał siana 80 cent., które obliczone podług tablicy Dr. Szumachera z uzupełnieniem przez inne rozbiory, zawierało azotu 160 funt, węglanu 3890 funt., potażu i sody 136.8 funt., wapna i magnezyi 164.8 funt., kwasu fosforowego 21.6 funt., zelazika 3.74 funt., kw. siarczanego 36 funt. kwasu krzemowego 160 funt., chloru 11.52 funt. A zatem plon pszenicy i wyki zawierały razem azotu 226 funt., węglanu 7268 funt., kw. fosforowego 61.6 funt., żelazika 7.24 funt., kwasu siarczanego 39.5 funt., kwasu krzemowego 366 funt., chloru 17.52 funt.

Na utworzenie powyższéj zawartości zużył chemizm natury daleko większą ilość pierwiastków i nie zbłądzimy, jeżeli

przyjmiemy, że na potrzebę urobienia pokarmów i roślenia wyszło amoniaku około 450 funt. Potrąciwszy z tego wydatku dowóz atmosferycznego amoniaku, mogący wynosić w pszenicy 32 funt. azotu, a we wyce szerokolistnéj 79 funt., razem 111 funt. azotu, pozostaje jeszcze zawsze wydatek 339 funtów, przypadający na kapitał obrotowo-nawozowy, wynoszący 639 funtów, a zatem po drugim plonie pozostało azotu obrotowego 300 funtów. Dowóz atmosferyczny węglanu zapewne nie wynosił więcéj nad przewyższkę wydatku pod czas roślenia i nad potrzebę tego pierwiastku dla chemizmu natury w urabianiu pokarmów roślinnych; a zatem całą zawartość tego pierwiastku, istniejącą w powyższych plonach potrzeba potrącić od kapitału obrotowo-nawozowego tak, jak i całą zawartość fosforanu. Zważając, że dużo alkaliów zużywa się na rozkłady pierwiastków a mianowicie na rozkład krzemionu i że ich dużo dyfunduje z obłogu, potrzeba również wydatek tego pierwiastku przyjąć w ilości o 50% zwiększonéj. Resztę pierwiastków można opuścić z rachunku statyki gruntowéj, ponieważ ich w każdem umiejętnem gospodarstwie dowozi się w celu agronomicznym w tak wielkiéj ilości, że nigdy ich brak w gruncie nastąpić nie może.

Potrąciwszy wydatek sił gruntowych, zużyty na wypłód powyższych dwóch plonów, od kapitału obrotowo nawozowego, pozostało funduszem obrotowym azotu 300 funt., kwasu węglowego 1946 funt., kwasu fosforanow. 58.4 funt., potażu i sody 159.5 funt., kwasu krzemowego 184 funt. Pod buraki wywieziono kompost zwierzęcy w ilości 50 cent., sporządzony z 20 centnarów padliny wełnianek i innych materyałów zwierzęcych, 8 cent. popiołu bukowego, 16 cent. wapna żywego, 6 cent. gipsu, kości grube zastąpiono równą ilością kości parowych. Kompost ten zawierał

Azotu 8%	400 funtów.
Kwasu fosforowego 5.28%	264 „
Soli alkalicznych 2.58%	144 „
Kwasu siarczanego 5.04%	252 „

Kwasu krzemionowego 2.24% . . . 112 funt.
Węglanu wapna 76.76% . . . . 3828 „

Prócz powyższego kompostu wywieziono 50 cent. nawozu kloakowego, który zawierał

Azotu 3% . . . . . 150 funtów
Węglanu 23% . . . . . 1150 „
Kwasu fosforan. 2% . . . . . 100 „
Soli alkalicznych 4% . . . . . 200 „
Kwasu siarczanego 10% . . . . 500 „
Węglanu wapna 12%. . . . . 600 „

W skutek dodania powyższych nawozów kapitał obrotowy podniósł się znacznie i zawierał

Azotu 550 + 300 . . . . . 800 funt.
Kwasu fosf. 584 + 264 + 10. . . . . 422 „
Kwasu węgl. 1946 + 1150 . . . . . 3096 „
Potażu i sody 159.5 + 144 + 200 . . . 503.5 „
Kwasu krzemowego184 + 112 . . . . . 296.0 „

4. Uzyskany plon buraków wynosił 450 centnarów głąby, które zawierały azotu 116, kwasu węglowego 1802 funt., kwasu fosfor. 45, potażu i sody 148.5 funt., wapna i magn. 40.5, fos. kw. siarczan. 27 funt. Dodawszy do téj zawartości jako wydatek 50% w azocie i w potażu, pozostanie z zasobu obrotowo-nawozowego

Azotu 800 — 174 . . . . . 626.0 funtów.
Węglanu 3096 — 1892 . . . . 1204.0 „
Kwasu fosfor. 422 — 45 . . . . 377.0 „
Potażu 503.5 — 222.75 . . . . 280.75 „

Do téj ilości przybyło z liści i odcinków burakowych, wynoszących około 50 cent. suchéj masy, azotu 63 funt., kw. węglowego 2300 funt., kwasu fosforan. 25 funt., potażu i sody 70 funtów. Kapitał obrotowo nawozowy pod jęczmień wynosił azotu 689 funtów, węglanu 3504. funt., kwasu fosforan. 399. funt., potażu 350. 7 funt.

5. Plon jęczmienia wynosił 20 cent. ziarna i 50 cent. słomy i zawierał azotu 56. funt., węglanu 3220 funt., kwasu fosforan. 30.4 funt., potażu i sody 41.9 funt., wapna i mag. 29 funtów, kwas. krzemowego 159. Licząc rozchodu 100% w azocie czyli 113.2 funt., a w potażu 50% czyli 62.8 funt., pozostało zasobu obrotowo-nawozowego pod konicz

w azocie 689 — 113.2 funt. . .	575.8	funtów.
Węglanu 3504 funt. — 3220 . .	284.0	„
Kw. fosforan. 399 — 30.4 . . .	368.6	„
Potażu 350.7 — 62.8	287.9	„

6. Plon koniczu wynosił 90 cent siana i zawierał azotu 204 funt., węglanu 4200, potażu 194.5 funt., kw. fosforan. 50.9 funt, kw. siarczan. 46.5. funt. Cały azot i węglan pozyskał konicz z powietrza, a rozchód chemizmu w ziemi mógł wynosić azotu 100 funt,, węglanu 1000 funt. Potaż i fosforan uzyskał konicz w połowie z podłuża i zaledwie połowę, to jest 97.25 funt. potażu i 25.45 funt kwas. fosforowego zużył z obłogu. Pozostała reszta obrotowo-nawozowego zasobu

Azotu 575 — 100	475.0	funtów
Węglanu 284 — 1000	716.0	„
Kw. fosforan. 368.6 — 25.45 . .	343.15	„
Potażu 287.9 — 97.25 funt. . .	190.65	„

Do tego zasobu przybyła zawartość 2000 funt. korzeni koniczowych wynosząca azotu 79 funtów, kw. węglowego 920 funt., kwas. fosforan. 11.20 funt., potażu 25.8 funt. i 4 cent. gipsu. Daléj jako pognój wywieziono 200 centnarów kompostu torfowego, który zowierał azotu 2% = 200 funt., kwasu węglowego 42% = 8200 funt., wapna 20% = 4000 funt., kwas. fosforan 0.46% = 96 funt., zelazika 1.4% = 280 funt. kw. siarczan. 600 funt. Przez dodanie tego kompostu podniósł się kapitał ob.-nawozowy i wynosił pod zasiew żyta

Azotu 475 + 79 + 200	754.0	funt.
Kwasu węglow. — 716 + 920 + 8300 . .	850.0	„
Kwasu fosforan. 343.15 + 11.26 + 96 . .	450.35	„
Potażu i sody 190.65 + 25,8	216.45	„

7. Plon żyta wynosił 2000 funtów ziarna i 6000 funt. słomy i zawierał azotu 73 funt., kwasu węglo. 3918. funt. kwasu fosforan. 348 funt., potażu 46.4., funt. wapna i mag. 45 funt. kw. siarczannego 16 funtów, kwa. krzemowego 163.2 funtów. Przyjmując, że prócz powyższéj zawartości chemizm natury spotrzebował azotu drugi raz tyle a potażu 50% więcéj, pozostało zasobu obrotowo-nawozowego pod ugór

Azotu 754. — 146	608.0	funtów.
Kwasu węgl. 8504 — 3918	4586.0	„
Kw. fosforon. 450.35 — 34. 8 . . .	415.55	„
Potażu 216.45 — 69.6	146.85	„

8. Na ściernisko żytnie zawieziono 500 cent. margla wapnistego a 40 % wapna, a na wiosnę wywieziono 750 cent. nawozu stajennego, mięszanego, bardzo mocnego, zawierającego materyału suchego 234, w którym się znajdowało węglanu 8556 funt., azotu 803 funt., kwasu fosforan. 355 funt. potażu i sody 865 funt., kwasu krzemowego 2215 funt., węglanu wapna 2000 funt., siarczanu, zelaziku, chloru 1800 funt. Nawóz ten podniósł kapitał obrotowo-nawozowy, który pod rzepak wynosił:

Azotu 608 + 803	1413.0	funtów.
Węglanu 4586 + 8556	13142.0	„
Kwasu fosforan. 415.55 + 355 . .	770.55	„
Potażu 146.85 + 865	1011.85	„

9. Plon rzepaku letniego wynosił 24 centnary ziarna i 48 cent. słomy. W ziarnie zawierał azotu 96.4 funt., kw. fosforan. 36.4 funt., potażu 18.9. funt., kw. siarczan. 50.4 funt. W słomie znajdowało się azotu 24 funt., kwasu węglowego 2304 funt., kwasu fosforan. 8. 16 funt., potażu 48 funt. Razem zawierał plon rzepaku azotu 120.4 funt., kw. węglo. 2304. funtów, kw. fosforan. 44.2 fuutów, potażu 66.9 funtów. Dodawszy na rozchód chemizmu w azocie 150%, a w potażu 50%; pozostałość kapitału obrotowo-nawozowego wynosiła:

Azotu 1413 — 301 . . . . . 1112.0 funtów.
Kw. węglan. 13142 — 2304 . . . . 10838.0 „
Kw. fosforan. 770.55 — 44.2 . . . . 726.35 „
Potażu i sody 1011.8 — 100.3 . . . 911.5 „

Do posypania po wierzchu pszenicy użyto 5 cent. guana, 5 cent. gipsu i ziemię. Nawóz ten zawierał azotu 120 funt., kw. fosforan. 170 funt., soli alkal. 43 funt., kwas. siarczan. 220 funt., węglanu wapna 210 funtów. Kapitał obrotowo-nawozowy przeznaczony pod pszenicę wynosił:

Azotu 1112. + 120 . . . . . 1232.0 fnntów.
Kw. węglowego . . . . . 10838.0 „
Kw. fosforan. 726.36 + 170 . . . 896.35 „
Potażu 911.5 + 43 . . . . . 954.5 „

10. Plon w pszenicy wynosił w ziarnie 30 centnarów, a w słomie 70 cent., i zawierał: w ziarnie azotu 60 funt., kw. węgl. 1260 funt., kwas. fosforan 27 funt., potażu 16.2 funt. Słoma zawiera azotu 28 cent., kw. węglowego 3220 funt., kw. fosforan. 18.20 funt., potażu 31.5 funt. Razem cały plon pszenicy zawierał azotu 88 funt., kw. węglowego 4480 funt., kw. fosforan. 45.2 funt., potażu 47.7 funtów. Na chemizm natury dodawszy 100% azotu i 50% potażu, pozostałość zasobu obrotowo-nawozowego wynosiłaby:

Azotu 1232. — 172 . . . . . 1060.0 funtów.
Kw. węglan. 10838 — 4480 funt. . . 6358.0 „
Kw. fosforan. 896.35 — 45 . . . . 851.15 „
Potażu i sody 954.5 — 75 . . . . 879.5 „

11. 12. Zasiana łąka wydała przez dwa lata siana 150 cent., które zawierało azotu 279 funt., kw. węglow. 7050 funt., kw. fosforan. 214.5 funtów, potażu i sody 315 funtów. Azot i węglan dostarczyła w części znaczniejszéj karm atmosferyczna a pozostałe korzenie traw zawierały również dożo azotu i kwasu węglowego. Dla tego téż potrącamy na chemizm ziemi azotu tylko 200 funtów, a kw. węglowego 1500 funt. Potażu wydatek a conto tego chemizmu mógł być 50% wię-

kszy. Po otrąceniu rozchodu pozostało zasobu obrotowo-nawozowego:

Azotu 1060. — 200 . . . . . 860.0 funt.
Kwas. węglow. 6358 — 1500 . . . . 4858.0 „
Kwas. fosforan. 851.15. — 150.5 . . . 700.65 „
Potażu 875.5 — 315 . . . . . 563.5 „

Pod kartofle wywieziono 200 cent. kompostu mięszanego z torfu, z śpilek lasowych i chabazów, który to kompost zawierał:

Azotu 1.23% czyli . . . . . 123.0 funty.
Kwasu węglowego 36% — . . 7200 „
Wapna 12% czyli . . . . . 2400 „
Kwasu fosforan. 0.74% . . . . 148 „
Potażu i sody 3.42% . . . . . 682 „

Cały kapitał obrotowo-nawozowy pod kartofle zawierał:

Azotu 860 + 113 . . . . . 983.0 funty.
Kwasu węglow. 4858 + 7200 . . 12058.0 „
Kwasu fosforan. 700.65 + 148 . . 848.65 ,
Potażu 565.5 + 682 . . . . . 1245.5 „

13. Plon kartofli wynosił na morgę 225 cent. głąbów, a w łętach 50 cent. i zawierał w głąbiach, azotu 107.5 funt., kw. węgl. 2362 funt., kw. fosforan. 31.5 funt., potażu 101.25 funt. Łęty zawierały azotu 11.5 funt., kw. węgl. 2300 funt., kw. fosforan. 40 funt., potażu 130 funt. Cały plon kartofli zawierał azotu 118 funt., kw. węgl. 4662 funt., kw. fosforan. 71.5 fnnt., potażu 131.25 funt.

14. Plon owsa wynosił 28 centnarów ziarna i 56 cent. słomy. W ziarnie znajdowało się azotu 47.6 funt., kwasu węglowego 1400 funt., kwasu fosforan. 20. 49 funtów, potażu 13.44 funt. Słoma zawierała azotu 18.48 funt., kw. węglowego 2800 funt., kw. fosforan. 10.2 funt., potażu 56 funtów. Cały plon owsa razem zawierał azotu 66 funt., kw. węglow. 4200 funt., kw. fosforan. 30.7 funt., potażu 69.4 funt. Obydwa powyższe plony zawierały razem azotu 173.5 funt., kw. węglowego 8862 funt., kw. fosforan. 70.7 funt., potażu 300.6.

Przyjąwszy, że atmosferyczny dowóz azotu wystarczył na chemiczne urobienie pokarmów; że węglanu zapasowego wyszło tylko 4000 funtów a potażu o 50% więcéj, pozostałoby obrotowéj siły:

Azotu 983. — 173	810.0	funtów.
Kw. węglow. 12058 — 4000 . . .	8058.0	„
Kw. fosforan. 484.65 — 70.65 .	778.9	„
Potażu 1245.5 — 450	795.5	„

Dowieziono pod groch 100 centnarów kompostu bardzo silnego w części z materyałów zwierzęcych, z torfu i z kuchów złożonego, zawierającego azotu 3% czyli 300 funtów., kw. węglowego 22% = 2200 funt., kw. fosforan. 1.73% = 173 funt., potażu i sody 2% czyli 200 funt., węglanu wapna 4000 funt., kwas. siarczan. 1500 funt. Kapitał obrotowo-nawozowy pod groch zawierał:

Azotu 810 + 300	1110.0	funtów.
Kw. węglow. 8058 + 2200 . .	10258.0	„
Kw. fosforan. 778 + 173 . . .	951.0	„
Potażu 795.5 + 200	995.5	„

15. Plon grochu wynosił 26 centnarów ziarna i 60 cent. łętów. Ziarno zawierało azotu 93.6 funt., kw. węglow 1209 funt., kw. fosfor. 16.9 funt., potażu 23.93 funt. Łęty zawierały azotu 120 funt., kw. węglow. 2760 funt., kw. fosforan. 30 funt., potażu 60 funt. Cały plon grochu razem zawierał azotu 180 funt., kw. węglow. 3969 funt., kw. fosforan. 46.9 funt., potażu 83.93 funt. Po otrąceniu powyższéj zawartości pozostało obrotowo-nawozowym kapitałem po 15 letnim płodozmianie:

Azotu 1110 — 180	930.5	funtów.
Kw. węglowego 10258 — 2000 . . .	8258.0	„
Kw. fosforanowego 951 — 46.9 . . .	904.0	„
Potażu 995.5 — 124	871	„

Powyższy kapitał nawozowy wynosi w stósunku do gruntu w azocie 0.000093%, w kw. węglowym 0.00103%, w kw.

fosforanowym 0.000095%, w potażu 0.000087%, i podnosi kapitał gruntowo-nawozowy pierwiastków rozpuszczalnych w azocie do 0.000493% (4123 funt. na morgu, w obłogu 12", ważącym 84.000 cent.), w węglanie 0.00303% (25462 funt.), w kw. fosforanowym do 0.000287% (około 2410 funt.), w potażu 0.001087% (9022 funt.), który to zasób pierwiastków rozpuszczalnych przy dalszém postępowem znawożeniu ziemi może dostarczyć już bardzo wysokich plonów.

Przy zastósowanym płodozmianie do rodzaju i gatunku ziemi obliczając w powyższy sposób przychód i rozchów sił gruntowych, można postępować w ulepszeniu fizyczném i użyznieniu chemiczném ziemi, a każdy jéj gatunek doprowadzić do możebnie wysokiéj agronomicznéj kultury. Nie ma prawie ziemi, któréjby kultura nawozowa z czasem nie doprowadziła do pewnego, okolicznościowo zawsze zyskownego, wyższego użyznienia. Dowodem tego są wspomniane wielokrotnie Kampiny belgijskie, których grunt złożony z szczerego głębokiego piasku, zawierającego tylko 0.65% gliniastego prusza, choć nie mógł być fizycznie ulepszony z przyczyny braku materyałów, został jednak tak wzbogacony przez nawozy stajenne, kloakowe i komposty, że zawiera dziś już 4% (40000 funt. na morgu) organicznych części, i zwykłym plonem wydaje około 2000 kilogramów ziarna z hektara.

Uwagi nad obliczeniem chemicznych pierwiastków.

Obliczenie wartości plonów nie trudno wykonać podług podanych rozbiorów chemicznych, a obliczenie nawozów wykonać można również podług rozbiorów chemicznych tych materyałów, których się używa do sporządzenia nawozów, byleby tylko wagę tych materyałów w zbliżeniu zanotować. Gdy się wie ilość i jakość karmy dawanéj inwentarzowi, tudzież ilość i jakość ściółki używanéj, to podług znajdujących się w niniejszém dziele tablic porównawczych nie trudném będzie oznaczyć zbliżone cyfry, ile gnoju i barłogu wydał inwentarz ile i jakiéj jakości nawozu mogą wydać te materyały. Ró-

wnież i co do kompostów, można ich siłę dosyć zbliżająco ocenić podług użytych materyałów, a wykonanie od czasu do czasu rozbiorów chemicznych może być użytecznem dla sprawdzenia teoretycznego rachunku, co wystarczy dla gospodarza, zużywającego ekonomicznie wszystkie materyały. Zawsze jednak pomoc umiejętnéj, gruntownéj wiedzy chemicznéj jest dziś niezbędną dla gospodarza rólnika, który tylko na podstawie o ile można dokładnego chemicznego rozbioru ziemi może ułożyć plan jéj zagospodarowania i postęp jéj użyznienia. Również tylko przez chemiczny rozbiór przyrządzonych nawozów i kompostów może się gospodarz przekonać o dokładności ich przyrządzenia i wykryć popełnione błędy; wreszcie tylko przez rozbiory chemiczne może się przekonać o jakości kupnych nawozowych towarów i ochronić się od szkody, aby nie kupił drogo towar małocenny, t. j. zepsuty lub sfałszowany. Guano, sól chilijska, kości mielone, superfossaty i tym podobne nawozowe kosztowności bywają bardzo często zdradliwie podrabiane przez materyały niemające najmniejszéj wartości lub nieporównanie mniejszą. Rozbiory takie, jeżeli mają przynieść korzyść, muszą być z gruntowną znajomością rzeczy sumiennie wykonane, a nabycie takiego specyalizmu, wymagające długiéj i mozolnéj pracy naukowéj, nie może być zadaniem wszystkich gospodarzy folwarcznych a tém mniéj włościańskich. Wiedza ta nie może tworzyć obowiązkowego uzdolnienia gospodarza, dla którego potrzeby jest dostateczném, jeżeli tylko pojmuje znaczenie chemicznych składów i obznajmił się mniéj więcéj gruntownie ze stósunkami agronomicznego chemizmu, aby mógł korzystać z naukowych, chemicznych rozbiorów dla ulepszenia roli i podniesienia produkcyi. Dochodzenie zaś składu w szczególnych ziemiach, nawozach, roślinach przez umiejętne rozbiory pozostawić potrzeba specyalnemu uzdolnieniu, wyłącznie tą pracą i nauką zajętemu i postępem na tém polu ciągle się zajmującemu. Rozpowszechnia się téż uznanie potrzeby ludzi, którzyby swoją specyalną umiejętnością chemii służyli ku pomocy gospodarstwa wiejskiego; a w skutek tego powstają w Niemczech insty-

stacyi rozpoznawczych, reprezentowanych przez umiejętnego chemika, zobowiązanego do udzielania swojéj pomocy gospodapotrzeb obwodu pod względem rozpoznania składu ziemi, jéj rzom i ocenienia wartości nawozów.

Korzystniéj byłoby dla rólnictwa krajowego, gdyby to zajęcie podjętém zostało przez aptekarzy, którzy już z powołania swego obznajomieni są o tyle gruntownie z chemią, że zadanie chemii agronomicznéj niewieleby już obciążało ich nowemi naukami. Rozpowszechnienie aptek ciągle postępujące w miarę wzmagania się ludności i jéj dobrobytu ułatwiłoby rólnikom uzyskanie pomocy chemji i obudziłoby z drugiéj strony emulacyją, ułatwiając kontrolę wykonywanych rozbiorów za opłatą stósownéj taksy. Choć u nas potrzeba téj pomocy jeszcze się nie rozpowszechniła, jednakże konieczność dążenia za zachodnim postępem niebawem i u nas ją wprowadzi i rozpowszechni.

Innem jest pytanie, czyli poprzednio omówiona postępowo-agronomiczna statyka odpowie zarazem statyce gospodarskiéj tak pod względem możności uzyskania materyałów, jako téż pod względem kosztów, łożonych na ich nabycie. Statyka gospodarska odnosi się tu do wymogów ekonomii i musi ściśle obliczać, aby stósownie do nakładu podnosiły się czyste dochody z gruntu a tém samém podnosiła się tegoż wartość. Bez dopięcia tego ekonomicznie wzorowego celu wszelkie użyznienie ziemi i uzyskiwanie dorodnych plonów byłoby tylko stratną zabawką, która za poświęcony kapitał zyskuje tylko moralne zadowolnienie. Lecz taki idealizm nie jest zadaniem gospodarza-rólnika, odnoszącém się ściśle do materyalnych korzyści.

O ile w przykładzie przytoczone nawożenie może odpowiedzieć u nas statyce gospodarskiéj, będziemy mieli sposobność okazania w drugiéj części tego dzieła.

Nawodnienie ziemi.

Użyznienie ziemi za pomocą fizycznego jéj ulepszenia i uzupełnienia jéj chemicznych niedostateczności przez stósowne nawozy zmniejszy wprawdzie znaczenie wpływów atmosferycznych, nieprzyjaznych rośleniu już przez to, że te wpływy na ziemi fizycznie doskonałéj są o wiele słabszemi, bo silniejsza wegetacya opiera się skuteczniéj działaniu tych wpływów. Ochrona powyższa okaże się jednak zawsze nader względną, niedostateczną przeciw silniejszemu, dłużéj trwającemu działaniu nieprzyjaznych atmosferycznych stósunków, które niszczą roślinność bądź przez wilgoci zytecznéj ponowanie, bądź przez sprawioną niedostateczność wilgoci, niezbędnéj dla jej normalnego pożywienia. Nawet na gruntach najchłonniejszych, najwięcéj wilgoci z powietrza wciągających i zatrzymujących, niestósownie długa posucha niszczy roślinność, a na gruntach najżyzniejszych wymokną rośliny zatapiane przez czas dłuższy przez wodę atmosferyczną i zaskórną, ze słoty pochodzącą, jeżeli się nie użyje środków, któreby bezpośrednio usuwały zgubne wpływy takiéj posuchy lub słoty.

Rozumnie za dobrem swojém tropiąca zmyślność podjęła już w niepamiętnych czasach usunięcie szkodliwych

wpływów posuchy. Uczyniła to zapewne znowu przez naśladowanie działania przyrody, doświadczając błogich skutków, które sprawiły w urodzajach wylewy rzek przez pozostawienie użyzniających namułów. Zenda Vesty autor polecał już nawodnienienie jako dzieło miłe bogom: A najdawniejsze pod tym względem pomniki pracy ludzkiéj przechowały się w Egipcie. Królowie najdawniejszych dynastyi, gdy jeszcze Theby, leżące już od 3500 lat w gruzach, były stolicą tego odwiecznego państwa, doznając błogich skutków wylewów Nilowych, usiłowały sztucznie przez budowle rozprzestrzenić działanie wód w okolicach, dokąd przy naturalnych topograficznych stósunkach wylewy Nilowe niedosięgały. Ślady tych robót jeszcze dziś obudzają podziwienie badaczów przeszłości; a były zapewne bodźcem dla Mehemeda Alego, aby i na tém polu doświadczał twórczości swojego czynnego ducha. Niestało jednak czasu w jego życiu, aby dokończyć rozpoczęte dzieło, a następca jego nie czując się na siłach, aby sprostać temu zadaniu, zniszczył wzniesione budowle, które już kilkadziesiąt milionów piastrów były kosztowały.

Nawodnienie obszarów wydających plon ryżowy, było odwiecznie w użyciu w państwie niebieskiém, którego postęp już przed 3000 laty zatrzegł w prowadawstwie Konfucyusz, mającém dla uczonego Chinczyka to samo znaczenie, co Talmund dla prawowiernego Żyda Nawodnienie pól ryżowych powstało przez naśladowanie naturalnych stósunków normalnego roślenia téj błotnéj rośliny a spostrzeżenie skutków sprawionych przez peryodyczne zalewy i podtopy na roślenie trawy, spowodowało rozum gospodarski także już w niepamiętnych czasach do nawodnienia łąk za pomocą sztucznych urządzeń. Znajdują się pod tym względem ślady w dziejach starożytnych Persów i Rzymian, którzy tę uprawę pozostawili swoim spadkobiercom, Włochom. Dziś zakłady nawodnienia najwięcéj są rozpowszechnione w północnych Włoszech. Koszta budowy zakładów nawodnienia w saméj Lombardyi oceniają na miliard franków, a przeciętne podniesienie czystego dochodu wynosi na hektarze 75 franków. Jest

tam wiele obszarów łąkowych, które przez letni peryod koszą 3—4 razy; łąki zaś tak zwane zimowe, cały rok wegetujące, bywają '6—8 razy koszone i dostarczają zielonéj paszy dla krów przez jedenaście miesięcy. W Hiszpanii a mianowicie w Murcyi i Valencyi jeszcze Maurowie zaprowadzili nawodnienie, przez których postanowione odnośne prawa przeszły w życie ludu i utrzymują się zwyczajem. W okolicy Kadyksu płacą za hektar ziemi nawodnionéj 4400 frank., gdy tymczasem nienawodniony tylko po 380 frank. opłacany bywa. Równie i w południowéj Francyi jest dużo zakładów nawodnienia, które się od lat czterdziestu także i w Niemczech rozpowszechniać zaczęły. W W. Księstwie Hesko-Darmstadtskiém nawodniono od roku 1830 do 1843 morgów pruskich 14,200 a wartość téj przestrzeni podniosła się o 2,000,000 guldenów reńskich.

Najwięcéj się udoskonaliło nawodnienie łąk w okolicach Nadreńskich, a mianowicie w obwodzie Siegen, posiadającym 32000 morgów roli, 30,000 morgów łąk i 10,860 morgów lasu. Cała ta przestrzeń podzielona jest na tak drobne posiadłości, że jedna wynosi w przecięciu tylko 2.29 prusk. morgów. Przez grzbietową budowę nawodnienia łąk w okolicach Siegen odniosła sztuka bardzo wielki tryumf nad naturą przez podniesienie wartości ziemi w skutek podniesienia plonu i dochodu. Nakładem zmudnéj pracy, kosztującéj 100—150 talarów na jednym morgu, podniesiono wartość ziemi do nadzwyczajnéj wysokości. Pomimo znacznych kosztów, łożonych rok rocznie na utrzymanie tego sztucznego urządzenia i na powtarzane tegoż przerobienie co lat dwadzieścia głównie w celu obniżenia zakładów, podnoszących się z przyczyny namulenia, ceny kupna wynoszą 500—800 tal. za mórg łąki, a zatém przestrzeń morgu polsk. kosztowałaby 1100 do 1800 talarów. Powyższe cyfry wartości są dostatecznie usprawiedliwionemi przez wysokość plonu, wynoszącego 60—80 do 100 cent. siana na morgu pru. w okolicach, gdzie siano ma zawsze o wiele wyższą cenę targową od wartości agronomicznéj, a czynsz dzierzawny bywa zwykle opłacany po 30—50 tal. za mórg łąki. Podniesienie

stałe plonu do wysokości powyżéj nadmienionéj jest skutkiem utrzymywania równowagi w stósunkach wilgoci, tudzież skutkiem siły gruntu, odpowiadającéj potrzebie łąkowych roślin a utrzymywanéj żyznością wody, pozostawiającéj co rok na łące namułu warstwę calowéj grubości, co sprawia potrzebę obniżania łąki od czasu do czasu, aby umożebnić nawodnienie.

Wszelkie rośliny, uprawiane na roli lub łące, wymagają wilgoci odpowiedniéj swojéj naturalnéj potrzebie, aby dostatecznie rozpuszczała pożywne dla nich pokarmy i poddawała je korzeniom w roztworach mniéj więcéj rozcieńczonych podług wymagań ich szczególnéj natury. Uprawiane u nas na roli zboża, strączki, głąbie, rośliny handlowe i pastewne wymagają wilgoci, nie dochodzącéj nawet do stanu normalnego, stanowiącego naturalną namokliwość roli, która zresztą bardzo krótko panuje w ziemi po ustąpieniu zbytecznéj, gdyż się zmniejsza przez parowanie. W miarę jak w skutek posuchy zmniejsza się wilgoć i nie wystarcza do żywienia roślin, wegetacya ich coraz więcéj słabnie i często przedwcześnie niszczeje. Na łąkach jest tém zgubniejszy wpływ posuchy, że łąkowe słodkie rośliny, dostarczające zdrowego pożywienia dla zwierząt trawożerczych, zakorzeniają się o wiele płyciéj i wymagają dla swego wyżywienia przynajmniéj tyle wilgoci, ile jéj dostarcza normalna namokliwość słodkich gruntów, a wegetują tém bujniéj, jeżeli ta wilgoć przenosi często stan normalny. Z przyczyny téj, że się rośliny łąkowe zakorzeniają do rozmaitéj głębokości, powstaje pomiędzy niemi podczas dłuższéj posuchy nierówność roślenia nawet na tym samym poziomie. Zakorzeniające się płyciéj, giną pod wpływem posuchy, gdy tymczasem inne rodzaje, głębiéj się zakorzeniające, bujnie rosną. Poziom albowiem wody podziemnéj usuwa się ku dołowi podczas posuchy, a w skutek tego wilgoć jéj przestaje prędzéj żywić rośliny płytko zakorzenione, niż te, co głębiéj korzeniami sięgają za pożywieniem. Na łąkach nierównéj powierzchni różnica roślenia w skutek posuchy uwydatnia się daleko więcéj. Gdy na wzgórkach zupełnie zniszczało roślenie z braku wilgoci, u podnoża tych wzgórków, zbliżonego

więcéj do poziomu wody podziemnéj, trawy się zdrowo utrzymują i rozwijają, a po dołach, znajdujących się na téj saméj przestrzeni, moczarowatych lub wodą napełnionych, bo leżących w poziomie wody podziemnéj, bujnie się rozrasta zielsko błotne, kwaśne, twarde, zapuszczające swe korzenie w podziemiu, wypełnioném przez wodę zaskórną. W skutek równéj odległości powierzchni od poziomu wód podziemnych panuje na łąkach równo-płaskich więcéj wyrównana wilgoć i głębokość warstwy rodzajnéj, a z przyczyny téj rozszerza się na nich roślinność równo się zakorzeniająca i rozwija się tém dorodniéj, im równiejszy utrzymuje się stopień wilgoci. Są czasem łąki tak poziomo położone na wybrzeżach małych strumyków, że mają w bliskiém podziemiu pokład piaskowy lub ryniasty, w którym się utrzymuje zawsze równy stan wilgoci, podsycany przez wody strumyka. Wilgoć żywiąca zawsze równo rosnące trawy, których potrzebie odpowiada rodzaj ziemi i grubość warstwy rodzajnéj, sprawia bujność ich roślenia, które często wydaje nader donośne plony, przenoszące wielokrotnie wypłody innych zwykłych łąk, mniéj korzystnie położonych. Do żyzności podobnéj przyczynia się równie wilgoć sprawiona przez peryodycznie powtarzające się zalewy łąk z natury suchych a tém samém słodkich. Zalewy te potęgują roślenie tém mocniéj, im woda jest więcéj użyzniającą, zawierającą w sobie ciała pożywne, zabierane w przepływie przez wyżéj położone żyzne okolice. Jeżeli takie łąki nie są narażone na wylewy zamulające siano lub zabierające pokosy, to bywają nader intratne a z téj przyczyny w cenie bardzo wysokie, nawet w tych okolicach, gdzie wartość gruntu jest stósunkowo bardzo niską, zaledwie 20 % wynoszącą. Naśladowanie takich zjawisk przez urządzenie sztucznego nawodnienia przyniesie równie wysokie a nawet i większe korzyści, jeżeli odpowie wszystkim warunkom, które wpływają na agronomicznie normalny wzrost roślin pastewnych, a z przyczyny sztucznego urządzenia nie zależą od przypadku, ale są ściśle odmierzone. Dla tego téż zabezpieczenie normalnéj wilgoci, odpowiadającéj potrzebie uprawianych roślin, przez którą jest zawarunkowana

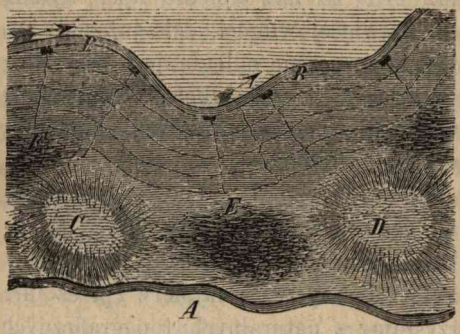
możebna dorodność roślenia a tém samém i wysokość plonów, jest dziś równie ważném zadaniem gospodarza. Zabezpieczenie to uzyskuje się na pewno jedynie przez nawodnienie; to téż nawodnienie ziemi jest nader wielką dźwignią w podniesieniu gospodarstwa wiejskiego, któréj działanie po części mechaniczne, po części chemiczne, udoskonala warsztat gospodarski, czyniąc go pewniejszym w dostarczaniu wzorowych plonów. Nie ograniczamy nawodnienia jedynie do obszarów przeznaczonych na łąki, bo mniemamy, że nawodnienie ziemi w miarę potrzeby agronomicznéj powinno być wszędzie wprowadzoném, gdzie tylko to się zgadza z ekonomicznym rachunkiem. Ale że nawodnienie łąk, wymagających dla swoich roślin najwięcéj wilgoci, dziś już najwięcéj korzyści przynosi tak iż zapewne nie odległą jest przyszłość, która tylko te obszary uzna za trwało-łąkowe, gdzie może być wprowadzone nawodnienie, przeto najpierwéj pomówimy o nawodnieniu łąkowych przestrzeni.

Nawodnienie dzikie.

Nawodnienie łąk ukształciło się stopniowo i rozpoczęło się zapewne najpierw przez urządzenia pojedyńcze. Korzystając z naturalnych topograficznych stósunków, zastawiano wodę i zmuszano ją do wylewania się na łąkę, lub rozprowadzono po danych poziomych wysokościach, z których ją przez zastawy wylewano na przyległe pochyłości. Nawodnienie tego rodzaju, poniekąd dzikie, wprawdzie najmniéj kosztuje, ale téż tylko przypadkowo przy szczęśliwém z natury położeniu przynosi znaczniejsze korzyści. Zwykle albowiem nierównem jest rozprowadzenie wody, a tém samém i nawodnienie ziemi wypadnie tém nierówniejsze, im więcéj łąka z natury swéj ma połamaną i wichrowatą powierzchnią. Niepodobieństwem jest nawet założyć na takiéj powierzchni dokładne rozprowadzenie wody i nadać równe nawodnienie wszystkim wypukłościom i wklęsłościom, tak samo i wyprowadzenie użytéj wody nieda się na takich przestrzeniach urządzić w ten sposób, aby łąka wedle potrzeby została osuszoną

W skutek téj nierówności zwilżenia powstaje koniecznie nierówne roślenie trawy i téjże różnorodna rodzajowość, co w połączeniu z nierównością powierzchni utrudnia znowu zbieranie i przyrządzenie siana. Wzgórza bywają wypalone przez posuchę a po dołach rosną sitniki i szuwary. Nawet często się wydarza, że gdy podłuże dziko nawodnionéj łąki z natury słodkiéj jest mniéj przepuszczalne, ziemia się z czasem zakwasza, młokowacieje, w miejscu słodkiéj trawy powstają twarde, kwaśne turzyce i mchy, a zamiast uzyskania korzyści ponosi się tylko stratę. Fig. 24 przedstawia takie dzikie nawodnienie łąki, mającéj znaczny spad ku rzece *A*. Rów, doprowadzający wodę ze rzeki, jest prowadzony w odpowiednim poziomie górną częścią łąki, na któréj przedstawia krętą linią *B. B. B.* Rozprowadzenie wody jest nierówne, nawet po spadach czyli stokach nie mogło zająć wypukłych wzgórków *C. D.*, a zamieniło załomy *E. F.* w młaki, wydające kwaśne trawy.

Fig. 24.

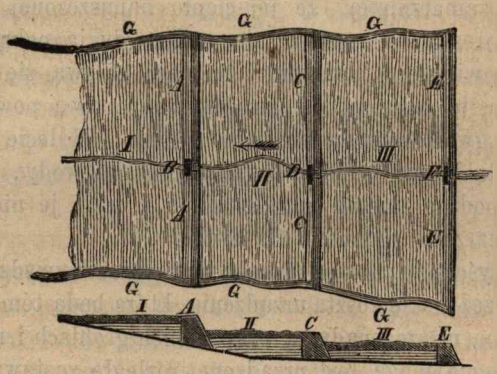


Nawodnienie podtopowe.

Zwykle nie jest korzystniejszém nawodnienie podtopowe, które bywa urządzaném na łąkach położonych pomiędzy wzgórzami przez założenie grobli tak wysokiéj, aby spiętrzone wody zalały całą łąkę podtopem 3 - 4 stóp głębokim. Urządzenie podtopu wymaga poziomego położenia łąk, aby za pomocą nie wysokiéj grobli i nie kosztownéj śluzy można zaprowadzić dostateczne spiętrzenie wody, uzyskiwanéj z nie wielkiego strumyka lub z polowych ryczułek, zbierających wodę deszczową i śniegową.

Gdzie stoczystość łąki jest tak wielką, że jéj podtopienie wymagałoby zbyt wysokiéj grobli, tam się cała łąka dzieli na zastawy, przedzielone niskiemi groblami, jednakże zawsze tak wysokiemi, aby łąka była okryta wodą w górnym końcu zastawu najmniéj na 12 cali. Fig. 25 przedstawia takie na-

Fig. 25.



wodnienie łąki, położonéj pomiędzy wzgórzami, któréj spad na 150 sążni długości wynosi 12 stóp 9 cali, a zatém zatopienie jéj wymagałoby już grobli wysokiéj do 14 stóp. Wysypanie grobli w stósownych rozmiarach dla nadania jéj potrzebnéj mocy i zaopatrzenie odpowiednią śluzą bardzoby było kosztownem. Uniknie się téj niekorzyści, dzieląc łąkę na trzy zastawy, z których I przy spadzie 5′ 3″ na długości 40 sążni otrzymałby groblę *A*. wysoką 6′ 6″ i oddawał wodę przez śluzę *B*. do zastawu II, mającego spadu 5′ 6″ przy długości 50 sążni. Dolna grobla *C* otrzymałaby wysokość 5 stóp i przepuszczała wodę przez śluzę *D* do zastawu III, który na długości 60 sążni ma spodu 2 stopy i został zaopatrzony groblą *E*, wysoką na 3′ 6″, przepuszczającą wody przez śluzę *F*. Aby ochronić od zalewu pola orne, zniżające się do poziomu łąki, i nadać łące równy zalew, zostały usypane wszędzie boczne groble *G G G*. Napuszczanie i spuszczanie wody rozpoczyna się zwykle od zastawu III, jeżeli uży-

cie łąki nie wymaga w tym porządku zmiany, dozwolonéj przez stósunki.

Podtapianie wykonuje się w późnéj jesieni lub w zimie od listopada do marca. W innych znowu miejscach podtapiają peryodycznie na dni 8 lub 14, a obsuszając łąkę po każdym podtopie, zachowują tę ostróżność, aby nie zalewać ziemi tak zamarzniętéj, że jéj ciepło napuszczonéj wody nie zdoła rozmrozić, i nie spuszczają wody, gdy ją pokryły grube lody. Na wiosnę w kwietniu i w maju zalewa się łąki torfowe, aby je ochronić od mrozów i szronów, powstających w skutek gwałtownego parowania wody. W lecie nie podtapia się łąki, nie tylko z przyczyny braku wody, ale i dla tego, że podtop zamula zwykle siano i czyni je niezdrowém dla inwentarza a zgubném dla owiec.

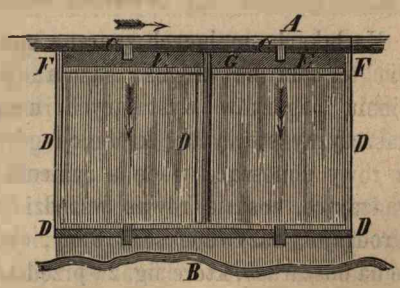
Korzyści powyższego sposobu nawodnienia uwydatniają się głównie przez niskie koszta urządzenia, które będą tém mniejsze, im łąka ma niższe spady, a przy niskich groblach i niekosztownych śluzach mogą być urządzone rozległe zastawy. Użyzniająca siła wody i dodanie potrzebnéj wilgoci podnoszą często roślenie trawy bardzo znacznie i sprawiają wysokie plony. Na łąkach z natury młakowatych woda podtopu odpiera wpływ zimniejszéj wody zaskórnéj i chroni często roślenie trawy przeciw zgubnym wpływom mrozów wiosennych, jeżeli w porę zostanie użytą. Na łąkach znowu torfowych ciężar wody, stojącéj w kolumnie znacznéj, kilkastopowéj, sprawia zgęszczenie ziemi i jéj coraz większe osiadanie w skutek rozkładu materyałów organicznych. W końcu podtopy niszczą koniecznie owady szkodliwe dla roślenia, oraz i krety, które się niemi żywią; niszczą tudzież roślenie mchów i wrzosów. Podtopy mają jednak te wielkie niekorzyści, że najpierw łatwo niemi zepsuć można słodką łąkę, zwłaszcza jeżeli grunt z jakiéjkolwiek przyczyny nie może być po każdém nawodnieniu dokładnie obsuszony; naówczas bowiem bardzo łatwo się zakwasza a w skutek tego zmienia się jego roślinność i wydaje wielką ilość siana, ale kwaśnego, twardego, dla bydła mniéj przyjemnego i pożywnego. Utrzymanie wysokich grobli i mocnych śluz przy

wysokich spadach łąki naraża często na znaczne koszta i staje się łatwo przyczyną strat, wynoszących tyle, co koszta sztuczniejszego nawodnienia. W końcu podtopy nie dadzą się użyć dla ochrony roślenia w czasach posuchy letniéj, właśnie gdy nawodnienie jest najpotrzebniejszém, a z téj przyczyny łąki podtopione wydają tylko jeden pokos siana, bo drugi często przepada podczas posuchy. Niekorzyści te sprawiają, że podtopy coraz rzadziéj bywają używane, zwłaszcza że coraz więcéj rozpowszechnia się przekonanie, iż pasza zasiana w płodozmianach bardzo korzystnie zastępuje zwykle podtapiane łąki, jeżeli je tylko można zamienić na słodką rolę, przydatną dla wypłodu płodozmiennego.

Nawodnienie przez zalew.

Korzystnemi mogą być jednak podtopy, jeżeli łąka, prawie poziomo położona, dozwala i w lecie wprowadzić krótkie, bardzo płytkie nawodnienie i może być potém natychmiast zupełnie obsuszoną, lub jeżeli to podtopienie można urządzić przez zalew od góry prowadzony i zwilżać łąkę dowolnie w czasach, gdy tego jéj roślenie najwięcéj potrzebuje.

Fig. 26.



Nawodnienie takie okazuje fig. 26. Młynówka *A*, prowadzona kanałem na pochyłości ornych gruntów, jest wzniesioną nad poziomo rozpostartą łąką, położoną nad starém korytem rzeki *B*. Łąkę podzielono przez groble *D D* na zastawy, zatapiane dowolnie wodą dostarczaną z młynówki *A* przez śluzy *C C*. Po dostateczném nawodnieniu zastaw zostaje osuszony wypuszczeniem wody przez śluzy do rzeki *B*. W celu zwilżenia łąki w czasie letniéj posuchy są założone zbiorniki wody *E E*, przez usypanie grobelki *G*, wysokiéj na 8—12 cali, któréj

ścianę wewnętrzną zaopatruje się u góry lisztwą drewnianą *F*, tworzącą równo-poziomy kąt grobelki *G*, sprawiający równe przelewanie się wody a tém samém ułatwiający równe jéj rozprowadzenie. Do tego zbiornika dopuszcza się przez śluzę *C* tyle wody, aby przez kant deski *F* przelewała się w takiéj ilości, jaka jest potrzebną, aby sprawić potrzebne zwilżenie bez zamulenia trawy. Rzadko jednak znajdą się stósunki, któreby sprzyjały urządzeniu tego tak korzystnego nawodnienia, którego skuteczność łatwo podnieść można do możebnie najwyższéj agronomicznéj wysokości przez stósowne drenowanie i użycie pognojów.

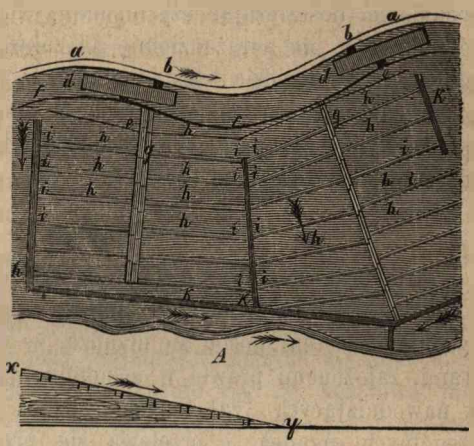
Niekorzyści dzikiego i podtopowego nawodnienia dadzą się ominąć przez założenie nawodnienia zaprowadonego większym nakładem pracy na wprowadzenie działania praw, odwiecznie czynnych w przyrodzie, które to nawodnienie zowie się zroszeniem (irrygowaniem). Zasadza się ono na ciągłém spływaniu cienko rozprowadzonéj wody po stoczystych płaszczyznach łąki a na odpływie przewyżki, zbywającéj od nasycenia ziemi wilgocią. Dwa są sposoby nawodnienia przez zroszenie, różniące się tylko odmiennym kształtem.

Nawodnienie stokowe.

Na łąkach, mających znaczne spady, wynoszące przynajmniéj 1 ¼ cala na długość sążnia, po wyrównaniu dołów i zniesieniu pagórków wystających urządza się powierzchnia w płaszczyzny stoczyste, które od góry ku dołowi podzielone przez rowy donoszące wodę a rynienki ją rozdzielające i odprowadzające, zostają równo wszędzie zwilżone. Nawodnienie tego rodzaju, nazywane stokowém, okazuje fig. 27, zaprowadzone na obszarach, które fig. 24 przedstawiała w dzikiém nawodnieniu. Przez zniesienie wypukłości *C* i *D* i zamulenie załomów *E* i *F* (fig. 24) została cała łąka zamienioną w pochyłą płaszczyznę, którą przedstawia linia *x - y* (fig. 27) z oznaczeniem pojedyńczych stoków. Kanał *a*, założony na sztucznie wyprostowanym poziomie, panującym nad wyrównanemi spadzistemi płaszczyznami łąki, doprowadza wodę przez

śluzy *b b* do zbiorników *d d*. Woda zabiera nawóz dodawany od czasu do czasu do zbiorników *d d* podczas nawodnienia w sproszkowanym lub ciekłym stanie, przechodzi przez zastawy *e e* do rowów donoszących i rozprowadzających *a a* a następnie d rynienek stokowych *h h h*, a spadając po wyrównanych pochyłych płaszczyznach, spływa w części niezużyta do rynienek *i i i*, odprowadzających ją do rowów zbiorowych *k k k*, które ją odprowadzają do rzeki *A*, lub służą jako kanały, donoszące wodę do niżéj położonych zakładów nawodnienia. Zbiorniki *d d*, służące do użyznienia wody, urządza się tam, gdzie to użyznienie nie może być korzystnie uskutecznioném w kanale głównym *a a*, lub téż równolegle z kanałem urządza się rów donoszący *f f*, w którym za pomocą stósownych pognojów użyznia się wodę, odpływającą do rowów rozprowadzających *g g*, zaopatrzonych w zastawki poniżéj każdéj rynienki stokowéj.

Fig. 27.



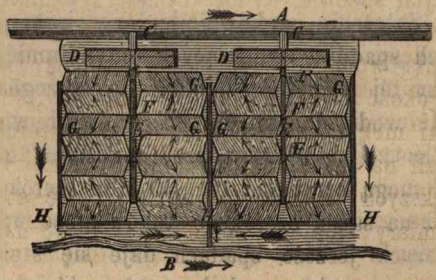
Założenie stokowéj budowy wymaga naturalnych znacznych spadów, wynoszących przynajmniéj 1 ¼ cala na sążeń, a przy téj pochyłości nadaje się szczególnym stokom od rynienki wodę donoszącéj do rynienki wodę odprowadzającéj szerokość 15 - 18 stóp, przy spadzie 2″ na sążeń, szczególne stoki mogą otrzymać 18 — 30 stóp szerokości, a przy spadzie 3 cali na sążeń szerokość stoków może wynosić 48 stóp. Przy większych jeszcze spadach daje się stokom jeszcze szersze rozmiary, mając wzgląd na równość użyznienia ziemi, które

się zmniejsza w miarę oddalenia od rynienki stokowéj. Budowa stokowa odpowiada wszystkim warunkom sztucznego nawodnienia, dostarczając użyznienia i zwilżenia ziemi zgodnie z jéj potrzebą, nie naraża ziemię na zakwaszenie a trawę na zamulenie. Wprawdzie koszta urządzenia bywają często bardzo znaczne, zwykle jednak wysokość plonów i doskonałość wypłodu wynagradzają je sowicie, jeżeli tylko sprzyjają nawodnieniu wszystkie inne stósunki.

Nawodnienie grzbietowe.

Gdzie brak spodów nie dozwala założenia stokowego nawodnienia, tam się urządza grzbietowe zroszenie. Rodzaj ten nawodnienia w ten sposób się urządza, że woda doprowadzona rowami, założonemi prawie w poziomie, przechodzi do rynienek nawodniających, założonych również poziomo grzbietem szczególnych grządek, i przelewa się przez wyrównane ich brzegi na boczne, przez nasyp wyrobione stoczyste płaszczyzny, z których spływa do rynienek ją odprowadzających, a założonych pomiędzy dwoma pochyłemi płaszczyznami. Uprawa grzbietowa, także Siegeńską zwana, bywa w okolicach Siegen w ten sposób urządzoną, że długość grządek wynosi zwykle 12 sążni, szerokość zaś bocznych płaszczyzn od grzbietu do rynienki odpływowéj wynosi 4 sążnie, przy spadzie 6 do 10 cali. Rynienki dolne odprowadzają wodę do zbiorowego rowu, który ją znowu często donosi do niżéj położonych zakładów kanałem, służącym zarazem do jéj odświeżenia. Fig. 28 przedstawia zakład grzbietowéj uprawy, urządonéj na przestrzeni, która w fig. 26 była nawodnioną przez zalew. Woda zostaje wprowadzoną przez śluzę *C* do zbiornika *D*,

Fig. 28.



w którym wzmocniona dodaniem kompostów lub innych pognojów, za pomocą rowu *E* zostaje rozdzielaną do rynienek grzbietowych *F F*. Z rynienek grzbietowych wylewa się woda na boczne płaszczyzny szczególnych grządek, z których jéj przewyżka ścieka do rynienek *G*, odprowadzających ją do zbiorowych rowów *H H* a daléj do rzeki *B*. Strzały i półstrzałki oznaczają bieg wody. Gdzie się nie zamierza sztucznego użyznienia wody, tam odpada zakładanie zbiorników, które jest tylko pomocniczém urządzeniem.

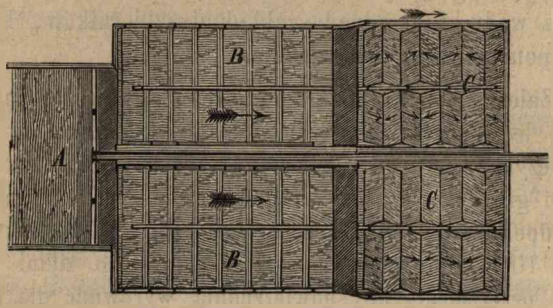
Zalety nawodnienia grzbietowego są te same co i stokowego, lecz koszta urządzenia są zwykle znacznie większe z przyczyny ziemnych robót na urządzenie sztucznych grzbietowych grządek, co przy najkorzystniejszych stósunkach, na łące zupełnie równéj, jak ją okazuje Fig. 26, kosztować może 80 do 100 talarów na morgu. Gdzie dużo ziemi potrzeba daleko przerzucać, aby powierzchnią wyrównać dla założenia grządek grzbietowych, tam koszta wynosić mogą z okładem 200 talarów; wysokość zresztą wydatku zależy zwykle od miejscowych stósunków, głównie zaś od ceny najemnika, tudzież od możności użycia ułatwiających środków.

Nawodnienie mięszane.

Gdzie stósunki dozwalają a raczéj tego wymagają, zaprowadza się system mięszany, urządzając stósownie do spadów stokową i grzbietową budowę w połączeniu na jednym zakładzie. Uwzględnia się tu głównie ekonomiczne korzyści, dające się uzyskać przez niższe koszta wprowadzenia stokowego nawodnienia, które co do agronomicznéj wartości nie ustępuje w niczém grzbietowemu, zwłaszcza że pomiędzy stokowém a grzbietowém nawodnieniem nie ma różnicy istotnéj, lecz zachodzi tylko formalna. Przy stokowém nawodnieniu woda wylewa się z rynienek na jedną stronę spadu naturalnego, tylko sztuką wyrównanego; przy grzbietowém nawodnieniu woda wylewa się z rynienek na obiedwie strony i ścieka po sztucznie wyrobionych pochyłościach pojedyńczych grządek. Przy obydwóch

sposobach nawodnienia korzyści będą równie doniosłemi pod względem skutków agronomicznych, jeżeli tylko przy dobrém technicznem urządzeniu, wymagającém wielkiéj dokładności, są równe wszelkie inne warunki co do gruntu i wody. Fig. 29 okazuje plan mięszanego nawodnienia, zaprowadzonego na

Fig. 29.



przestrzeni, którą fig. 25 okazywała nawodnioną przez podtopienie. Górna część téj przestrzeni *B*. mająca spad odpowiedni, urządzoną być musi dla stokowego nawodnienia; dolna zaś część *C* dla grzbietowego. Woda użyzniana w zbiorniku *A* przechodzi przez podziemne sześcio-calowe kanały *a a*, zamykane ze środka klapami, do rowów doprowadzających *b b*, z których wstępuje do rynienek stokowych *c c c*. spływając po stokach do rynienek odprowadzających *d d d*. przechodzi woda do rowów zbiorowych *e e*, doprowadzających ją do zbiorników *f f*, zkąd zasilona nawozami, wylewa się znowu w rowy *g g*, rozprowadzające ją do rynienek grzbietowych *h h h*; zbyteczna spływa znowu do rynienek *i i*, odprowadzających ją do rowu zbiorowego *k k* a następnie do rzeki *D*. Dla zabezpieczenia zbiornika *A* od nacisku wód, pochodzących z ulewy, i dla innych potrzeb wypada zaopatrzyć go upustem *m*, któryby wodę odprowadzał wprost do rzeki *D*.

Uwagi o zastósowaniu nawodnienia.

Wybór sposobu nawodnienia zawarunkowanym jest po części przez topograficzne położenie, po części przez rodzajowość i agronomiczną jakość gruntu, głównie zaś przez ekonomiczny rachunek, który się stósuje do zwykłych czynników bilansu, to jest do kosztów produkcyi, w każdém wysilném gospodarstwie reprezentowanych głównie przez odsetki kapitałów gruntowych, nakładowych i obrotowych; tudzież przez wartość pracy; daléj przez wysokość wypłodu na danéj przestrzeni; w końcu przez wartość tego wypłodu przy danych handlowych stósunkach, wyrażonych przez jego przeciętną targową cenę. Gospodarz powinien unikać straty, na którąby się naraził, gdyby wprowadzał sztuczne, kosztowne nawodnienie w okolicach, gdzieby się w żaden sposób nie mógł opłacić nakład z przyczyny niskiéj wartości siana; gdzie jeszcze podtopowe lub dzikie nawodnienie więcéjby korzyści przyniosło; gdzie na czasie jest dopiero gospodarstwo roztoczne, oszczędzające pracę i kapitały na karb zużycia większych obszarów ziemi, nie mającéj stósownéj wartości. Równie powinien gospodarz unikać niepotrzebnych kosztów, na któreby się naraził niezawodnie już przez to, jeżeliby zaprowadzał grzbietową uprawę tam, gdzie równe korzyści agronomiczne przynieśćby mogło nawodnienie stokowe lub nawet zalewowe. Przy posiadanéj możności nakładu powinna jednak oszczędność zawsze ustępować przed rachunkiem ekonomicznym, który gdy okazuje, że przy większym nakładzie można osiągnąć korzyści znaczniejsze i pewniejsze, więcéj zabezpieczające oprocentowanie kapitałów, to zaprowadzenie nawodnienia mniéj kosztownego, ale też więcéj stratnego i niepewnego byłoby gospodarskim błędem. Aby jednak taki rachunek mógł być podstawą w przedsiębiorstwie nawodnienia i ochronił od zawodów lub niepotrzebnych wydatków, powinien się opierać na dokładném, z dostateczném znawstwem wykonaném rozpoznaniu wszystkich stósunków, wpływających na agronomiczne potrzeby korzy-

stnego nawodnienia i stanowiących o jego zyskowności ekonomicznéj. Stósunki, wpływające na korzyści agronomiczne, uwydatniające się przez wysokość i jakość plonu a odnoszące się do agronomicznych warunków korzystnego nawodnienia, muszą być najpierwéj uwzględnione przez gospodarza. Agronomiczne warunki powyżéj nadmienione odnoszą się do potrzeb roślenia, wpływających na dorodność i jakość wypłodu łąkowego przy użyciu nawodnienia; a że najistotniejsze z tych potrzeb odnoszą się znowu do stósunków ziemi, przeto rozpoznanie tych stósunków rozpoczyna rozwiązanie zadania co do wyboru sposobu nawodnienia. Od fizycznéj rodzajowości i agronomicznéj jakości ziemi, tudzież od stopnia jéj zwilżenia, ocieplenia, a nawet oświetlenia zależy albowiem głównie wartość roślinności łąkowéj, która o tyle okaże się szlachetniejszą, złożoną z traw słodkich i ziół aromatcznych, tworzących zdrowe pożywienie dla zwierząt domowych, a dorodniejszy i obfitszy plon wydającą, o ile potrzebie roślinności takiéj są więcéj odpowiedniemi własności ziemi i tworzą dla niéj zdrowsze i pożywniejsze umieszczenie.

Osuszenie łąk.

Koszta zaprowadzenia nawodnienia okażą się tylko wtedy nakładem wdzięcznym, jeżeli obszary są z natury suchemi lub zostały pierwéj dobrze osuszone. Nawodnienie moczarowatéj, błotnéj przestrzeni jest tylko wtedy usprawiedliwioném, jeżeli jéj osuszenie jest ekonomicznie niemożebném z przyczyny topograficznych stósunków, a idzie tylko rzecz o podniesienie wypłodu roślin szuwarowatych dla uzyskania w ilości wielkiéj słomska ściółkowego lub potrzebnéj w gospodarstwie trzciny. Mokre, kwaśne łąki wydadzą tylko twarde, chude, kwaśne siano, a gdy zostaną nawet najtaniéj nawodnione przez dziką irygacyą lub podtopy, względne tylko przyniosą korzyści, wynagradzające zaledwie koszta nakładu; a zaprowadzenie na nich stucznego, kosztownego nawodnienia byłoby bardzo niewdzięczném, stratném przedsiębiorstwem. Mało jest jednak obszarów bagnistych tak położonych, aby

ich dokładne osuszenie było ekonomicznie niekorzystném; a gdzie to osuszenie bez ekonomicznéj straty podjętém być może, tam powinno być wykonane przez gospodarza jako dzieło, pozostawione dla jego rozumnéj samodzielności w uszlachetnieniu otaczającéj go przyrody. Osuszenie błót i moczarów zawsze jest z tego względu wymaganiem postępu zarówno czyli te przestrzenie zostaną potém nawodnione dla wypłodu trawy, lub muszą pozostać bez nawodnienia skąpemi pastwiskami, lub mogą zostać przerobione na orne grunta. Łąki kwaśne niewiele wydają trawy, a jeszcze mniéj wydawać jéj mogą, gdy zostaną zupełnie osuszone. Nie mając dostatecznéj wilgoci, żywić będą tylko drobną pastewną roślinność, dostarczającą wprawdzie małą ilość, ale za to więcéj pożywnéj paszy. Przerobione na rolę, przyniosą przy uprawie zboża lub roślin pastewnych nieporównanie większą korzyść.

Osuszenie mokréj, zakwaszonéj ziemi pozostanie zawsze jednym z głównych warunków, aby nawodnienie mogło być agronomicznie, a często nawet ekonomicznie korzystném przedsiębiorstwem, którego powodzenie zależy równie i od jakości trawy, przez wzgląd na wartość paszy o tyle wyższéj, o ile jest zdrowszą i pożywniejszą dla zwierząt. Nawodnienie kwaśnéj, moczarowatéj łąki, choć podniesie czasem znacznie jéj plenność, pogorszy jednak zwykle jéj wadliwe usposobienie do wypłodu roślin, dających twarde, kwaśne, niesmaczne i mało pożywne siano. Uzyskane plony będą co raz niższéj wartości, w któréj zachodząca możebna różnica nader wielką być może na ekonomiczną niekorzyść gospodarstwa, a zależy głównie od wiedzy i usilności gospodarskiéj. Przy osuszeniu musi być jednak uwzględnioną możność nawodnienia lub przynajmniéj podziemnego zaskórnego ziemi zwilżenia. Osobliwie ważnemi są te względy przy osuszaniu rozległych, błotnistych, przeważnie torfiastych lub torfowych obszarów, które po zwykłém dotychczas osuszeniu za pomocą kanałów i rowów, podejmowaném ze strony rządów lub prywatnych stowarzyszeń, tracą często zupełnie na wartości, jeżeli ich zużytkowanie nie może być ekonomicznie podniesione przez wyro-

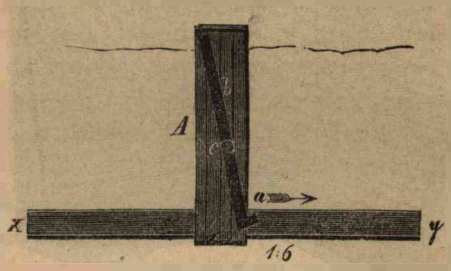
bienie torfu, parafiny itd. Przy rzadkości i przepuszczalności torfów i ziemi torfiastéj obszary osuszone stają się znowu zbyt tkliwemi na wpływ posuchy, któréj nawet krótkie działanie, nieszkodliwe na innych ziemiach, na osuszonéj ziemi torfowéj zniszczy roślinność. Dla tego téż takie obszary tracą często wartość chudego pastwiska i są nawet po kosztownem oziemleniu zbyt zawodnemi. Osuszenia celem jest podniesienie wartości ziemi, ale nie jéj zniżenie; to téż zachowanie możności nawodnienia a przynajmniéj zwilżenia podziemia za pomocą wstrzymania odpływu i podniesienia wody przez stósowne wodne budowle, powinno być rozstrzygającym warunkiem przy wszelkich przedsiębiorstwach osuszania za pomocą otwartych rowów i kanałów.

Drenowanie łąk na sposób szkocki.

Osuszone obszary za pomocą kanałów i rowów otwartych, gdy zostają potém nawodnione, odzyskują często dawniejszą wadliwość, jeżeli nie mogą być znowu dowolnie oswobodzone ze zbytecznéj wilgoci, w podłużu się zatrzymującéj. Potrzeba ta naprowadziła na pomysł użycia krytych rowów, które, nie stawiając żadnych przeszkód nawodnieniu, okazały się pomocnemi do utrzymania i podniesienia jego skuteczności, głównie przez możność wprowadzenia dowolnie zupełnego osuszenia ziemi, niszczącego wszelkie jéj zakwaszenie. Nie tylko na ziemiach kwaśnych, przez kanały osuszanych, ale na wszystkich obszarach, których ziemia może tylko uledz zakwaszeniu w skutek nawodnienia, okaże się drenowanie łąki nader użytecznym nakładem, bardzo wysoko się procentującym. Przy stósowném urządzeniu drenów i wprowadzonéj przez to możności osuszenia nawodnionych obszarów można albowiem użytkować dowolnie z łąkowych przestrzeni. bądź przez zbieranie zielonéj karmy dla inwentarza, bądź przez spasanie szybko odrastającéj trawy, bądź przez przyrządzanie siana. Najdogodniejszym ku temu jest sposób szkocki drenowania nawodnionych łąk. Całokształty nawodniania powierzchni i założonego w podziemiu drenowania są

sobie ściśle odpowiednemi; a zgodnie z tą odpowiednością obszar wodny jednego zbiorowego drenu lub jednego sączka zostaje osobno dowolnie nawodniony i osuszony za pomocą zamknięcia i otwierania drenów, urządzonego w następujący sposób. Urządza się skrzynia *A* (Fig. 30) czworoboczna na 8"/12", tak

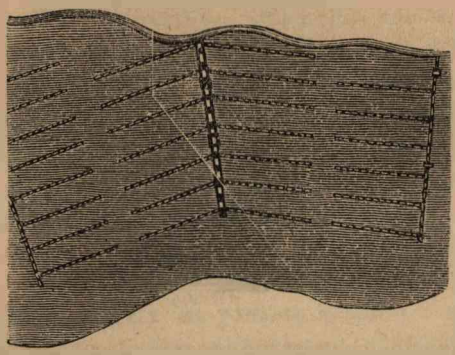
Fig. 30.



wysoka, żeby wystawała nad powierzchnią ziemi o 1 ½ stopy, sięgając dołem 6" niżéj poziomu drenu *x*, z którym połącza dren odpływowy *y*. Ostatni zamyka się za pomocą czopu lub klapy *a*, osadzonéj na drągu *b*, który zawieszony na żelaznéj sforni s tworzy dźwignią. Gdy się tę dźwignią górnym końcem ściągnie w stronę drenu *x*, zamyka się czopem *a* dren odpływowy *y*, a wody nawodnienia wnikające w ziemię od góry, tudzież zaskórne, znajdujące się często w ziemi, wypełniają całe podziemie i nasycą je potrzebną wilgocią. Osuszanie łąki może znowu nastąpić każdego czasu, gdy dren *y*, odprowadzający wody nawodnienia, zostanie otworzonym przez wyjęcie czopu *a* za pomocą dźwigni *b*, ściągnionéj górą w dyrekcyi drenu *y*, którym w 48 godzinach ściekną wszystkie wody, znajdujące się w ziemi powyżéj skrzyni *A*. Zresztą nawodnienie wierzchnie przez zalew lub zroszenie nie zależy od zamykania drenów, które tylko służy ku pomocy w nawodnieniu, aby oszczędzić potrzebną wodę. Przy wielkiéj przepuszczalności ziemi drenowanéj potrzeba wody mogłaby wypaść zbyt wielką, coby znowu utrudniało jéj rozdzielenie

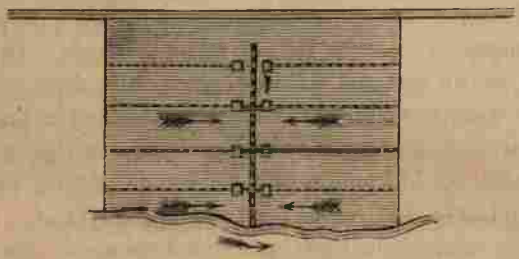
i użytkowanie. Fig. 31 przedstawia plan drenowania, odpowiadający nawodnieniu stokowemu przedstawionemu w Fig. 27. Znaki □ wskazują skrzynie zastawów, założone w głównych zbiorowych drenach z odniesieniem podziałki do

Fig. 31.



robienia siana i spasania zielonéj paszy. Fig. 32 przedstawia sieć drenowania łąki grzbietowo nawodnionéj (Fig. 28). Podział

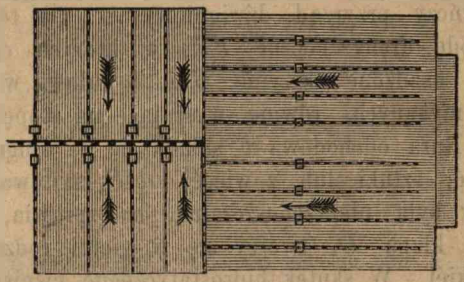
Fig. 32.



zastawów zastósowany jest do osuszania każdéj grzbietowéj grządki z osobna; a drobna ta podziałka odnosi się do codziennéj

potrzeby zielonéj paszy. Fig. 33 przedstawia sieć drenowania łąki nawodnionéj w sposób mięszany (Fig. 29). Podział

Fig. 33.

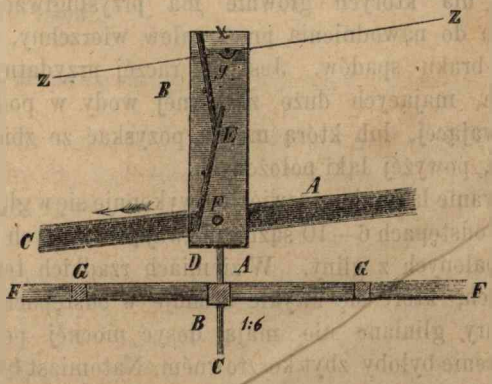


zastawów jest tu zastósowany do częściowego spasania lub skoszenia trawy dla uzyskania paszy zielonéj.

Drenowanie Petersona.

Podobny do powyższego sposób drenowania łąkowego będący wynalazkiem Petersona w Szlezwiku, rozpowszechnia się w północnych Niemczech. Łączy on nawodnienie z osuszeniem podziemném a to podług sprawozdania zamieszczonego

Fig. 34.



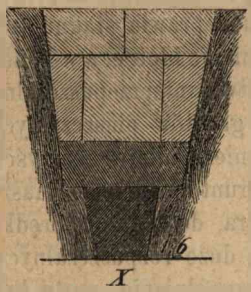
w rocznikach gospodarskich w sposób następujący. W głównym drenie *A* (Fig. 34), zaprowadzonym na głównym stoku *Z Z*

osadza się podług znalezionéj wysokości spadu co 7½ do 15 sążni skrzynią *B*, mającą 12 cali w □, a wystającą 12" nad powierzchnią łąki. W skrzyni zostaje dren główny odchodowy *C*, zamykany przez klapę *D*, dającą się odmykać przez pojedyńczy przyrząd dźwigniowy *E*. Do téj skrzyni wylewają wodę dreny boczne *FF*, w których co 10 do 12 sążni są osadzone skrzynie *GG*, 8 calowe w kwadrat bez klap zamykanych, równie wystające na stopę nad powierzchnią. Rura odchodowa *C* składa się na długości 6—8 stóp z jednéj sztuki lub z więcéj części, skitowanych cementem, aby była nieprzepuszczalną, co sprawia, że, gdy zamknie się klapą *D*, tworzy się w ziemi rodzaj grobli równie szerokiéj. W skutek hidrostatycznego ciśnienia woda zaskórna, ściekająca przez dreny do skrzyń, wznosi się do wysokości odpowiedniéj spadowi łąki, wylewa się bocznemi drobnemi rurkami *xx* do rynienki nawodniającéj y i służy zarazem do nawodnienia dolnego stoku *zz*, aż do poniżéj znowu urządzonego zastawu. Gdy się otworzy klapę *D*, woda spłynie z całego obszaru, który dowolnie może być obsuszony. Sposób Petersona może być zastósowany na łąkach, mających z natury bardzo znaczne spady, a tém samém rzadko może być użyty na łąkach torfowych i próchnicowych, dla których głównie ma przysługiwać, jako dla trudnych do nawodnienia przez zalew wierzchny, właśnie z przyczyny braku spadów. Jest on raczéj przydatnym dla łąk górskich, mających dużo zaskórnéj wody w podziemiu, z góry spływającéj, lub którą można pozyskać ze zbiorników podziemnych, powyżéj łąki położonych.

Drenowanie łąk wziemi zwięzłéj wykonuje się w głębokości 2½ stopy w odstępach 6—10 sążni, używając zwykłych rur cylindrowych palonych z gliny. W ziemiach rzadkich torfowych i piaszczystych, które się zwykle drenuje w odstępach 12 do 18 sążni, rury gliniane nie mają dosyć mocnéj podstawy, któréj utworzenie byłoby zbyt kosztownem. Natomiast bardzo są tu użytecznemi rury wyrabiane w formach z tłustego dobrze wymięszanego torfu i wysuszone potém na słońcu. Rury takie

przy dostatniéj średnicy otworu najmniéj 2½ cala a grubości ścian 1", wyrównają trwałością swoją rurom palonym z gliny średniéj jakości, a stykając się znaczną płaszczyzną, przy tulejkowéj wklęsłości ¼ cala, utworzą dren daleko mniéj narażony na zamulenie, niż każdy sporządzony z rur glinianych, jeżeli nie został zabezpieczony mufami wyrobionemi znowu z torfu. Torfowe obszary obsusza się kanałami krytemi, wyrobionemi z torfowych cegiełek i założonemi w głębokości 4 — 5 stóp przez wzgląd na osiadanie torfu i uprawę wypaliskową, często niezbędną na obszarach torfowych. Cegły torfowe kopią się na tym samym gruncie torfowym, który ma być drenowanym, w rowach wybieranych dla urządzenia drenociągów, a sposób wycinania tych cegieł łatwo wyrozumieć z ilustracyi. Fig. 35. Jeżeli torf jest w teksturze rzadki i kruchy, to potrzeba na górne okrycie drenowego kanału *x* wyrobić cegły z torfu tratowaniem dobrze zbitego grubości 9—12 cali, które wysuszone będą dosyć mocnemi, aby utrzymać warstwę powierzchniéj ziemi.

Fig. 35.



Stósunek ziemi do nawodnienia.

Równie nader wielki wpływ na skuteczność nawodnienia wywiera fizyczny skład obłogu i podziemia. Ziemia w obłogu i w podłużu fizycznie doskonalsza, posiadająca normalną namokliwość, włoskowatość, przepuszczalność i chłonność w skutek zrównoważonego wpływu szczególnych fizycznych pierwiastków, okaże się zawsze dla nawodnienia najwdzięczniejszą, najwięcéj korzyści przynoszącą. Ziemie wapniste i marglowate, zwykle z natury suche, odpłacają także bardzo donośnemi plonami dostateczne nawodnienie, wymagające na tych ziemiach największego zapasu wody. Przeciwnie znowu ob-

szary, mające obłóg mniéj przepuszczalny, położony na przepuszczalném podłużu, wymagają zwykle najmniéj wody dla dosytnego nawodnienia, które się bardzo korzystnie odpłaca. Ziemie rzadkie w obłogu, mające w bliskiém podziemiu podłuże nieprzepuszczalne, są mniéj korzystnemi dla nawodnienia, bo są skłonnemi do zakwaszenia; tak jak obszary, mające w obłogu i w podziemiu grunt wiśny, nieprzepuszczalny, a nie dające się prędko obsuszyć, równie się często zakwaszają nawet przy najstósowniejszém urządzeniu sztucznych zakładów nawodnienia i wydają potém chudą, twardą paszę. W gęstém podziemiu zbiera się albowiem zbyteczna wilgoć, podtrzymywana przez nawodnienie, a w ten sposób prawie stagnująca; czego naturalném następstwem jest kiśnienie błotne, a w końcu zakwaszenie ziemi. Gdy znowu warstwa nieprzepuszczalna jest więcéj zagłębioną, to nawodnienie gruntów piaszczystych przy stósowném użyznieniu może przynieść mierne korzyści. Mało korzyści przyniesie nawodnienie gruntów głęboko piaszczystych, wymagających dużo wody, która, defundując prędko w podziemie, zabiera znowu ze sobą dużo rozpuszczalnych, użyzniających pierwiastków, których uzupełnienie może być za kosztowném dla ekonomii. Ziemi torfiastéj i torfowéj nawodnienie może tylko przy wielkiéj obfitości wody za pomocą podtopu lub zalewu przynieść niejakie korzyści. Obszary głęboko piaskowe, złożone z grubo ziarnistego piasku i gruzu, tudzież obszary czysto ryniaste są zupełnie niezdatne do nawodnienia, jeżeli pierwéj nie zostaną fizycznie poprawione przez trwałe glinowe oziemlenie, któreby wypełniło obłóg rzadki i okryło go kilkocalową warstwą ziemi gęstéj, wilgoć zatrzymującéj, a podtrzymującéj wodę i namuł użyzniającego nawodnienia. Przestrzenie torfowe, piaszczyste i czysto gliniaste mogą być fizycznie poprawione w składzie przez stósowne oziemlenie, co może być często bardzo wdzięczném przedsiębiorstwem pomimo wysokich kosztów, łożonych na zmulenie, wydobywanie z podziemia lub nawet na kołowe nawożenie materyałów, rozrywających spójność gliny, wiążących rzadkość piasku, a zgęszczających i odkwaszających organiczny

wojłok torfowy. Fizyczne ulepszenie ziemi jest przy możności nawodnienia prawie zawsze bardzo zyskownėm; dla tego nawet dowożenie na osi gliny, marglu lub grubego piasku na obszary torfowe a gliny na obszary piaskowe w ilości 20 do 25% w stósunku do dwunastocalowéj warstwy, co czyni około 400 do 650 fur 40 centnarowych, może być przy nawodnieniu nader korzystnėm przedsiębiorstwem, zyskującém wysokie odsetki dla kapitału wkładowego. Zyskowniejszém bo tańszém okaże się ulepszenie fizyczne torfów lub piasków przez wydobycie z podziemia gliny lub marglów odpowiednych potrzebie; a jeszcze zyskowniejszém okaże się wszelkie namulenie. Z resztą oziemlenie łąk odnosi się do zasad, dotyczących w ogóle poprawy ziemi przez oziemlenie (Str. 152—160).

Jeżeli z jakichbądź przyczyn nie można użyć oziemlenia dla fizycznéj poprawy ziemi torfowéj, to zawsze można zastósować uprawę wypaliskową w sposób, opisany w dotyczącym ustępie (St. 160—161). Spaleniem warstwy powierzchniéj przyrządzony obłóg łąki nie powinien być zaraz obsiany trawami, lecz w części dla wyrobienia lepszego ziemi, w części dla zużytkowania ekonomicznego jego sił powinien być pierwéj użyty dla wypłodu roślin cenniejszych. Po znawożeniu go silnemi azotowemi kompostami, potrzeba grunt płytko zorać, a obsiany gryką (hreczką) lub rzepikiem, gorczycą, medią sativą, kapustą paszną lub saradellą, zawlec lekką z tarniny zrobioną broną i zwalcować. Przy użyciu znowu marglowoziemistego kompostu, wzmocnionego kanałową gipsowaną i amoniakiem przepełnioną ziemią, można w drugim roku zasadzić kartofle lub zasiać rzepak. W trzecim roku dopiero zasiewa się owies i stósowne w dalszym ciągu tego pisma wskazane nasienia pastewne, które zawłoczone ściernią, przewalcować należy ciężkiem walcem.

Spalenie powierzchniéj darni do głębokości 3—4 cali używa się równie na łąkowych obszarach, gdzie mchy, sitowie, wrzosy i turzyce utworzyły gęsty kożuch, który trudnoby nawet zniszczyć przez bronowanie, wapnienie, marglowanie i nawożenie popiołem.

Spalony popiół przyoruje się równie lekko, a potém znawożony grunt stósownym kompostem obsadza się kartoflami lub obsiewa lnem, paszną kukurudzą, (ząb koński) rzepikiem, medią sativą, w ogóle roślinami, przeważnie węglowego pożywienia wymagającemi. Prowadząc przez lat parę podobną uprawę przy dodawaniu stósownych nawozów, obsiewa się w końcu łąkę, przyrządzoną do nawodnienia, roślinami pastewnemi, odpowiedniemi rodzajowi i jakości ziemi.

Stósunki wody do nawodnienia.

Trzecim a najważniejszym czynnikiem przy nawodnieniu jest woda, któréj potrzebna ilość i jakość, tudzież koszt sprowadzenia muszą być ściśle uwzględnione, jeżeli przedsiębiorstwo nie ma być zawodném. Wiedza techniczna dostarcza dziś dużo środków i sposobów ułatwiających wprowadzenie, rozprowadzenie, ulepszenie i oszczędzenie wody, ale ta wiedza jest zawsze zawarunkowaną przez możność i użyteczność ekonomiczną.

Pomijamy trudności, pochodzące ze strony prawa własności a będące często nader trudną do zwalczenia przeszkodą dla sprowadzenia lub odprowadzenia wody nawodnienia lub obsuszenia. Stósunki użytkowania z wody zgodnie z potrzebą postępu agronomicznego porządkują dziś już wszystkie prawodawstwa postępowych rządów. Wiele jest jednak obszarów, których korzystne nawodnienie jest tylko pozornie niemożebném bądź dla mniemanego braku potrzebnéj wody, bądź dla mniemanéj niemożności jéj sprowadzenia. Błędem byłoby jednak przyrządzenie większéj przestrzeni do nawodnienia, niż to dozwala posiadany zapas wody.

Przestrzenie, niedostatecznie nawodnione z braku wody, wydadzą często mniejszy plon od innych, w połowie mniejszych a zawsze dosytnio zwilżonych. Obszarów, których dostatecznie nawodnić nie można, lepiéj użyć na rolę i obsiewać w płodozmianie przeważnie pastewnemi roślinami, głęboko się zakorzeniającemi i mniéj wilgoci potrzebującemi, jako to

koniczyna, dzięcielina, lucerna, brzanka, rajgras itd., które przy odpowiednéj ich naturze sile gruntu wydają najwyborniejszego siana wielką bardzo ilość, wyrównywającą plonom uzyskanym z łąki naw dnionéj. Ale z drugiéj strony zapasy wody mogą być bardzo powiększone przez staranne ich zbieranie, a doniosłość tych zapasów może być równie bardzo podtrzymaną bądź przez zabezpieczenie ich od postronnych ubytków, tudzież przez równe rozprowadzenie wody i stósowne użycie nawodnienia w czasie jego potrzeby dla roślenia, bądź przez spotęgowanie siły użyzniającéj w wodzie za pomocą dodawania pożywnych dla roślin pognojów. To też błędem byłoby zaniedbywanie wszystkich tych środków i sposobów, których użycie rozprzestrzenia możność nawodnienia obszarów często w dwójnasób większych bez zmniejszenia agronomicznych korzyści.

Wody ilość, potrzebna do nawodnienia, stósuje się głównie do rodzaju ziemi i do jéj topograficznego ukształcenia. Na ziemi średnio gęstéj wystarczy u nas jako dostateczne zwilżenie morgowéj przestrzeni ilość wody, wynosząca 0.035 stopy hubicznéj na sekundę, co czyni na 12 godzin 1512 stóp, która to potrzeba może być jeszcze zmniejszoną więcéj niż o połowę przy użyciu wody zaskórnéj za pomocą zamykanych drenów. W Lombardyi, gdzie klimat ciepły podnosi parowanie wody, liczą na nawodnienie morga gruntu zwięzłego 0.045 stopy sześcien. na sekundę; a dla gruntów piaszczystych 0.090, co czyni na 12 godzin 3838 stóp sześcien. W Siegen zaś liczą wielokrotnie więcéj na zawodnienie téj saméj przestrzeni, a to zapewne z przyczyny jéj zbytkowego dostatku. Wreszcie nasz zimniejszy klimat mniéj wody potrzebuje niż gorący i równie suchy. Przy większych spadach również mniéj wody potrzeba niż na mniejszych, dużo wody chłonących w podziemie. W końcu jakość wody sprawia wielką różnicę w jéj potrzebie, tak że, gdy schudéj, mało pożywnéj wody potrzeba 0.60 lub nawet 0.90 stopy na sekundę dla sprawienia pożądanego skutku na przestrzeni morga, wody tłustéj, dużo części organicznych zawierającéj wystarczy na mórg 0.018 lub na-

wet 0.015 stopy na sekundę, aby uzyskać daleko korzystniejsze wypadki.

Przez użyznienie wody za pomocą odpowiednich materyałów można zmniejszyć potrzebę wody wielokrotnie, zastępuilość jakością. Na jéj wymiar ilościowy wpływa także doskonałość zakładów nawodnienia, przy których urządzeniu zastósować się da wiele środków, przyczyniających się do oszczędzenie wody. Już samo dokładne wyrobienie kantów rynienek nawodniających, umożebniające równe rozprowadzenie wody i użycie jéj w najmniejszéj ilości do zwilżenia ziemi, jest nader ważnym środkiem oszczędności. Wielce pomocném jest zabezpieczenie wody przed chłonnością rzadkiéj ziemi za pomocą użycia lepkiéj gliny do wykładania zbiorników, kanałów i rynienek przy urządzeniu zakładów na próchnicowych lub piaszczystych obszarach. Okaże się nawet często bardzo korzystném, gdy się na ziemiach torfowych i piaszczystych zaprowadzi rozgraniczenie szczególnych zakładów za pomocą ścian gliniastych 6—9 cali grubych a zapuszczonych aż do twardego pokładu, jeżeli takowy znajduje się w niegłębokiém podziemiu, które to rozgraniczenie jedynie umożebni dowolne, częściowe nawodnienie i osuszenie torfowéj lub piaszczystéj łąki. W końcu przy nawodnieniu wielkich przestrzeni, gdy ściekającą ze stoków wodę zbiera się w stósowne zbiorniki, a sztucznie użyznioną użyje powtórnie do nawodnienia niżéj położonych przestrzeni, woda ta jest technicznie znalezioną. Głównie potrzeba oszczędzenia wody przestrzegać tam, gdzie wymierzoną jest przez wielkość otworów upustowych i przez czas przepływu. Wymiar ten wody zwykle wprowadzonym zostaje, gdzie zbiorniki są własnością publiczną, służącą do użytku wielu interesowanych, bądź w celu nawodnienia, bądź w celach komunikacyjnych. Zbiorniki takie dostarczają zwykle najmniéj wody wtedy, gdy jéj najwięcéj potrzeba, to jest w czasie posuchy.

Jakość wody nawodnienia.

Że jakość wody wielki wpływ wywiera już na samo wymierzenie ilości potrzebnéj do nawodnienia, wypływa

ztąd, że woda mniéj działa jako siła użyzniająca, a jest więcéj donosicielką téj siły, którą tworzą szczególne własności wody, a głównie zawarte w niéj pierwiastki organiczne i mineralne, służące za pożywienie roślinne. Sama temperatura wody wpływa już nadzwyczajnie na skutki nawodnienia, a to z przyczyny, że miększa i cieplejsza woda ma więcéj dzielności potrzebnéj do rozłożenia pierwiastków pożywnych i urobienia z nich roztworów, służących za pokarm dla roślin. Nie korzyści ale straty przyniesie nawodnienie, jeżeli się użyje twardéj, zimnéj, źródłowéj lub kwaśnéj, żelazistéj, błotnéj wody na ziemiach z natury słabych i do zakwaszenia skłonnych. Kto jest zmuszony do użycia takiéj wody, powinien ją pierwéj sprowadzić do zbiorników i zmienić jéj własność w części przez działanie wpływów atmosferycznych, w części przez dodanie materyałów stósownych. Dodanie kompostów zwierzęcych lub roślinnych służy dla zmiększenia twardéj wody, co sprawia równie sam wpływ promieni słonecznych, a dodanie wapna, marglu i siarczanu służy do zniszczenia kwasów i związania zbytecznego żelaza. Wody źródłowe tylko wtedy są dobre, jeżeli pochodzą z pokładów wapnisto-marglowych i użyte zostają na gruntach gliniastych lub torfowych w stanie ocieplonym przez wpływy atmosferyczne bądź podczas długiego biegu, bądź w zbiornikach. Użycie zimnéj wody osobliwie podczas roślenia wiosennego, gdy ziemi temperatura jest więcéj ocieploną, wpływa zgubnie na roślenie.

Nieporównanie więcéj siły użyzniającéj mają wody deszczowe, zawierające dużo pierwiastków użyzniających już przez to samo, że zabierają z powietrza wszelkie pyłki najdelikatniejsze, tudzież gazy węglowe i amoniakalne, pochodzące z wyziewów ziemnych lub z działania elektrycznego, rozkładającego powietrze; a gdy jeszcze te wody spłukują żyznych gruntów powierzchnią, stają się nadzwyczaj użyzniającemi i powinny być skrzętnie zbierane w zbiorniki w celu nawodnienia, dla którego w wielu miejscach mogą dostarczyć bardzo wielką pomoc. Użycie śnieżnéj wody, pochodzącéj z roztopu podczas zimowéj i wiosennéj odwilży, jest tylko

korzystném do podtopów głębokich na 3—4 stóp, zalewających łąki torfowe, stósownie drenowane, aby zaraz z wiosny po dostatecznném nasyceniu wodą mogły być osuszone. Wodę śnieżną można zbierać równie z korzyścią w sadzawkach, a ocieplonéj użyć do zalewu łąk, aby je ochronić od wpływu mrozów wiosennych i równie zgubnych szronów, powstających w skutek gwałtownego parowania wilgoci, oziębiającego zbytecznie powietrze na obszarach torfowych. Użycie wody deszczowéj i śnieżnéj dla nawodnienia łąk może być tém korzystniejsze, jeżeli z niém jest połączone ulepszenie fizyczne torfiastych lub piaskowych obszarów za pomocą namulania, które z czasem może dopiąć zamierzonego celu tak dobrze, jak namulenie urządzone przy pomocy wody ciągle płynącéj.

Wody pochodzące z chudéj, piaszczystéj okolicy, przefiltrowane niejako przez pokłady piaskowe, są zwykle niepożywnemi i muszą być poprzednio użyznione. Szkodliwemi znowu dla roślenia łąkowego są wody zawierające dużo garbnika, pochodzącego głównie z przegniłych liści olszowych, wierzbowych lub dębowych.

Na silnych z natury lub sztucznie użyznionych gruntach samo użycie miękkiéj, wystałéj lub w długim biegu ogrzanéj wody podnosi często plony łąkowe do nadzwyczajnéj wysokości. Chociaż trawa zwykle jest mniéj pożywną, to jednak pomnożona wielokrotnie przez nawodnienie jéj ilość przynosi wielkie korzyści w gospodarstwie służąc za karmę dla rogatego bydła. Żołądek tych zwierząt wymaga właśnie wypełnienia przez wielką ilość karmy mniéj pożywnéj, aby utrzymać normalne trawienie, utrzymujące zdrowie organizmu przeznaczonego widocznie od przedwiecznéj mądrości do skoncentrowania pożywienia silnego, odpowiadającego potrzebie człowieczego życia. Wody rzeczne i stawowe rzadko są zupełnie chudemi. Przepływając przez żyzne okolice i ludne osady lub tworząc zbiorniki w takich stósunkach, zawierają często dużo materyałów użyzniających, mineralnych jako téż organicznych, tworzących osad namulisty, zwykle ciemno-bru-

natnego lub popielatego koloru, o ile w nim przeważają organicznych lub mineralnych pierwiastków atomy, zostające już zwykle w rozkładach i związkach rozpuszczalnych, łatwo się przeistaczających w pokarm roślinny. Osad namulisty tworzy przy nawodnieniu na powierzchni łąki warstwę nawozową, podnoszącą często obłog bardzo znacznie. W Siegen na przykład podniesienie to wynosi w jednym roku cal jeden i sprawia tę niedogodność, że wymaga co lat 20 przebudowania zakładu w celu obniżenia łąki dla przewracania spodów niezbędnych dla doprowadzenia wody. Niekorzyść tę sprawia zapewne zbyteczne użycie wody, które znowu właśnie zgodnie z tameczném doświadczeniem sprawia ową nadzwyczajną żyzność łąk w okolicach Siegen. Namuł biały jest tylko wtedy użyzniająco-skutecznym, jeżeli złożony przeważnie z wapna zostaje użytym na ziemie gliniaste, które zawierają dużo pruchnicy lub zostały użyznione przez stósowne komposty, tudzież na ziemie torfiaste i torfowe, wymagające dodania rozkładających pierwiastków w ilości, którą rzadko przesadzić można. Już sama roślinność nadbrzeżna jezior, stawów i rzek okazuje, o ile woda jest użyteczną dla nawodnienia. Gdzie rosną Kostrzewa łąkowa, Śmiałek błotnisty, Wyczyniec łakowy, Szczaw wodny, Wyklina wodna, Trzęślica tudzież inne rodzaje słodkich, pożywnych roślin, tam się znajduje woda przyjazna ich rośleniu, która tém skuteczniéj będzie działała, jeżeli zostanie użytą do nawodnienia, osadzającego namułem pożywne części. Najpożywniejszemi zawsze dla nawodnienia łąk okażą się wody spłukające żyzne, świeże znawożone niwy, tudzież zabierające ścieki osad wiejskich i miejskich, zawierające dużo azotu rozpuszczalnego, który zawsze jest najgłówniejszém pożywieniem dla roślinności łąkowéj. Gdzie się znajdują takie wody, osobliwie gdy zabierają nieczystości znacznych miast, a można ich użyć do nawodnienia, to można być pewnym korzyści nader wielkich, wszelki nakład hojnie wynagradzających nie tylko na łąkach, ale i na gruntach ornych, takim zalewem użyznionych.

Doprowadzenie wody do zakładów nawodnienia.

Po rozpoznaniu jakości wody i odmierzeniu ilości, ważnym bardzo względem jest jéj doprowadzenie do zakładów, które się często nie da wykonać za pomocą praw naturalnéj statyki, aby wody użyć do nawodnienia danych przestrzeni. Więcéj jest takich obszarów, których nawodnienie możebném jest dopiero przy pomocy stucznych urządzeń, przysługujących do podniesienia wody, a odnoszących się pod względem urządzenia do budownictwa wodnego.

Najpierwszym środkiem podniesienia i uzbierania zapasów wody jest założenie zbiorników powyżéj przestrzeni zawodnić się mających. (Fig. 29.) Zbierniki czyli sadzawki służą często również do zbierania wody deszczowéj, śnieżnéj lub źródłowéj, tudzież do poprawienia jakości wody zimnéj, twardéj lub kwaśnéj, żelazistéj i garbnikiem zatrutéj. Jeżeli się takie sadzawki zakłada w rzadkiéj ziemi, to potrzeba ich dno i skarpy wyłożyć warstwą tłustéj gliny, grubą na 6 — 12 cali i zaopatrzyć stósownemi upustami, służącemi to do nawodnienia, to do zabezpieczenia zboirnika przeciw rozerwaniu w skutek napływu wody podczas gwałtownéj odwilży lub ulewy. Założenie takich zbiorników i napełnienie ich do wysokości 4 — 6 stóp ułatwia często położenie, z którego wiedza techniczna winna korzystać dla celów nawodnienia, odwdzięczającego łatwo koszta bardzo znacznych nakładów.

Nie tylko urządzenie zbiorników za pomocą jazów, szlus i grobli, zatrzymujących i pietrzących wodę, ale i użycie mechanicznych przyrządów jest dziś często bardzo zyskownem w celu nawodnienia. Dzisiejsza mechanika dostarcza wielkéj bardzo ilości machin rozmaitéj doniosłości, które za pomocą użycia siły wiatru, wody, zwierzęcéj lub parowéj, podnoszą potrzebną ilość wody do danéj wysokości kilku, kilkunastu lub kilkudziesięciu stóp. Jedna pumpa z turbiną wirującą podnosi przez rurę średnicy 12 cali przy użyciu siły parowéj 10 koni co

sekundę 2 stopy wody do wysokości 18 stóp, co przy użyciu 0.035 stóp w sekundzie na mórg łąki wystarczyłoby na dosytnie całodzienne nawodnienie 45 — 60 morgów łąki średniéj spójności, a na zwilżenie użyzniające 90 — 120 morgów. A zatem przy stósownym rozdziale czasu nawodnienia jedna machina mogłaby dostarczyć wody do nawodnienia 240 — 300 morgów; a użyta dla zwilżenia ziemi, wystarczyłaby dla obrony plonów przeciw wszelkiéj posusze na przestrzeni 480 — 600 morgów. Machina o sile 20 koni może codziennie podnieść w stósownie mocnych rurach żelaznych przeszło 300,000 stóp cub: wody do wysokości 18—20 stóp; aby tę masę wody podnieść do 60 stóp, potrzeba użyć potrójnéj siły pary. Śmiesznem się wyda niejednemu z czytelników, że mówimy u nas o użyciu takich urzędzeń, a przecież jesteśmy przekonani, że rachunek ścisły okazałby zyskowność takich urządzeń okolicznościowo w niejednem miejcu, dziś przez komunikacye parowo-kolejne i wodne zbliżonem do europejskiego ogólnego targowiska. Koszta zaprowadzenia i utrzymania tego rodzaju urządzeń w celach osuszenia lub nawodnienia rozkładałyby się często bardzo korzystnie bądź na uprawiane przestrzenie, bądź na czynności gospodarskie, wykonywane za pomocą tych samych machin. O zaprowadzeniu takich urządzeń rozstrzyga zawsze cel ekonomiczny, to jest: uzyskanie jak największego czystego dochodu przez uczyniony nakład. Gdzie przez nakład takiego celu przy normalnych stósunkach dopiąc nie można, tam nakład byłby błędem ekonomicznym, przynoszącym konieczną stratę.

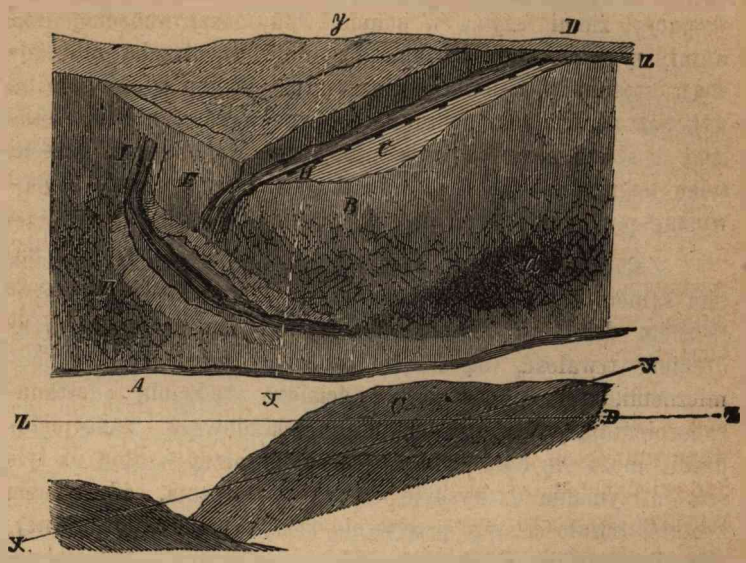
Ogólne uwagi o przedsiębiorstwie nawodnienia.

Rozpoznanie wszystkich stósunków i czynników, wpływających na zyskowność i koszta nawodnienia, tudzież ścisłe i umiejętne ich ocenienie jest głównem zadaniem w przedsiębiorstwie. Gospodarz musi rozwiązać to zadanie przez użycie odpowiednéj technicznéj pomocy, jeżeli się ma ochronić od zawodów bardzo dotkliwych, odnoszących się to do

przesadnych nadziei, to do rzeczywistéj straty kapitałów nakładowych, które o tyle tylko będą zabezpieczone, o ile przez uzyskane czyste wyższe dochody zostaną pokryte w odsetkach bieżących i umorzenia. W rachunek ten muszą wchodzić prócz korzyści, wypływających z umiejętnego urządzenia zakładów nawodnienia równie i te, które uzyskać można przez za gospodarowanie nawodnionych przestrzeni, a zależą od umiejętnego ich użyznienia za pomocą stósownych nawozów; od stósownego doboru roślin, któreby wydały plon możebnie największy pod względem wartości pasznéj zawarunkowanéj przez ilość i jakość plonu; w końcu od technicznego nadzoru nawodnienia, którego niedbałe i nieumiejętne prowadzenie może popsuć najlepsze zakłady i zmniejszyć korzyści uprawy do bazdzo niskich rozmiarów.

Na mocy rozpoznania poprzednio omówionych stósunków musi być zastósowany rodzaj nawodnienia i zaprojektowane umiejętne założenie i wykonanie zakładów, które o tyle odpowiedzą celowi ekonomicznému, o ile przy oszczędzeniu kosztów wprowadzonem jest możebne oszczędzenie wody, tudzież możebna pewność i trwałość urządzenia jest zabezpieczoną. Ważnemi pod tym względem są dokładne, ze znawstwem przeprowadzone roboty techniczne pod względem wyrównania powierzchni jako téż pod względem rozprowadzenia i zabezpieczenia wody, obniżające już przez to samo koszta zakładu, jeżeli przez użycie sposobów stósownych zmniejsza się potrzeba pracy ręcznéj, a przy danéj ilości wody jak największe przestrzenie skutecznie zostaną nawodnione.

Na wielu obszarach, które mogą być nawodnione, można na przykład użyć wody jako środka ułatwiającego wyrównanie powierzchni przez zmulenie wystających pagórków a zamulenia wszystkich załamów, wądołów i wymulisk. Ssposób ten wyrównania łąki za pomocą wody, któréj prąd ma potém służyć do jéj nawodnienia, wyjaśniaFig. 36.



Woda strumienia *A.*, doprowadzona rowem do wysokości *D.*, panującéj nad łąką *B.*, została zużytą najpierw do zniesienia wzgórza *C.* i zamulenia załomu *E.*, potém do zniesienia wzgórza *F.* i zamulenia wądołu *G.*, w końcu do wyrobienia pochyłego stoku na linii *x—y*. Robotę tę w ten sposób potrzeba wykonać, że założony kanał *D.* na pochyłości wzgórza *C.* w dyrekcyj linii *x—y* posuwa się w miarę skopywania i zmulenia wzgórza *C.* ku linii *z—z* za pomocą ściany ruchoméj *H.*, zrobionéj z dranic. Skopywanie musi w bliskości linii *z—z* być tak prowadzone, aby pozostała grobla dla kanału, doprowadzającego wodę nawodnienia, a prowadzonego linią *z—z*. Następnie przeprowadza się wodę za pomocą kanału *J.* z drzewa sporządzonego od linii *z—z* przez załom *E.* w części już wypełniony do pagórka *F.*, którego ziemię zmula się do wądołu *G.* W końcu wyrabia

się stok całéj łąki, oznaczony przez linią $x-y$, nachyloną od linii] $z-z$ ku rzece A., przyczém się również dla zmulenia skopanéj ziemi używa w pomoc wody doprowadzonéj rowami, rynwami lub łotokami, zgodnie z potrzebą miejscowych stósunków i doniosłością wody. W ten sposób można wykonać na wielkich obszarach główne wyrównanie powierzchni kosztem nieporównanie mniejszym, wynoszącym czasem tylko jedną dziesiątą tego wydatku, któryby sprawiło wyrównanie przy pomocy przewózki kołami.

Zabezpieczenie urządzeń od łatwego zepsucia, nadana tém samém zakładowi większa pewność w nieprzerwanie skuteczném działaniu nawodnienia i połączona z takiém urządzeniem trwałość, są bardzo ważnemi względami ekonomicznemi, które się odnoszą do ścisłego obliczenia odsetków, zabezpieczających wartość kapitału nakładowego. Tanie urządzenie może się okazać bardzo drogiém przez wzgląd na koszta utrzymania i wysokie odsetki umorzenia, odpowiedne krótkiéj trwałości; gdy przeciwnie kosztowniejsze bo mocniejsze, długotrwałe urządzenia, mało wymagające bieżących napraw, mogą się okazać bardzo taniemi przez wzgląd na czysty dochód. Urządzenie nawodnienia jest albowiem zawsze stuczném budownictwem wodném, które może się zalecać przez większą pewność i trwałość, lub też ulegać łatwemu zepsuciu i prędkiemu zniszczeniu. Założenie i zabezpieczenie grobel przy zbiornikach, zastawach podtopowych i kanałach doprowadzających wodę, wymaga wielkiéj oględności; a koszt znaczniejszy wyłożony razowo na szersze nasypy, odrzewienie żywe, użycie hidraulicznego podmurowania lub spuntpalowego wzmocnienia, może być właśnie wymaganiem ekonomicznéj oszczędności. Również urządzenie szluz i zastawów wymaga wielkiéj oględności, osobliwie w miejscach, narażających zakłady na gwałtowne zalewy wód, pochodzących z ulewnych deszczów i na zamulenia piaskowe lub ryniaste.

Odrzewienie zakładów nawodnienia zaprowadza się jużto dla wspomnianego wzmocnienia grobel, jużto dla osłonięcia roślenia

przed wpływami ostrych, zimnych i mroźnych wiatrów. Dla wzmocnienia grobel używa się drzew wysokich, których korzenie, głęboko i gęsto się rozrastające wzmacniają ziemię, a liście ich upadające nie wpływają szkodliwie na paszę jesienną. ani też na zepsucie wody. Najstósowniejszemi są kasztany dzikie, lipy, jawory i jesiony, mniéj użytecznemi z przyczyny oliścienia, dużo garbnika zawierającego są drzewa olszowe, wierzby a osobliwie dęby. Użycie drzew owocowych nie bardzo się zaleca, raz ze względu na zwykle słabe okorzenienie, a powtóre, że nisko rosną a tem samem dużo cienia rzucają na roślenie trawy. Korzyść z owoców tylko wyjątkowo może uchylić powyższe względy, zwłaszcza że tylko na ziemiach bogatych, w dolinach osłonionych od wpływów północnych i północno-wschodnich wiatrów, można być pewnym lepszych jakości owoców i większych plonów, o których wartości rozstrzygają znowu stósunki handlowe. Dla osłonięcia łąk przeciw zimnym wiatrom i przyspieszenia tém samém roślenia, używa się najskuteczniéj nisko rosnących krzewów, a ku temu celowi są najużyteczniejszemi wszystkie rodzaje witliny czyli łoziny nisko rosnące. Wszelkie inne odrzewienie łąk, które sprawia ich ocienienie, jest szkodliwém dla roślenia traw i jeżeli przypadkiem nie może być usunięte, szkodliwie wpływa na jakość paszy, czyniąc ją mniéj smaczną, pożywną i zdrową.

Uprawa postępowa łąk rozpoczyna się najpierw od obsuszenia mokrych przestrzeni, wykonanego w sposób odpowiedni potrzebie przyszłego nawodnienia. Następnie podejmuje się możebne fizyczne ulepszenie ziemi, wykonane z uwzględnieniem tego porządku, że jeżeli ma zostać wprowadzoném nawodnienie stokowe lub grzbietowe zwykle kosztowne, to ulepszenie fizyczne powinno być wykonaném przed wykończeniem zakładów w ten sposób, aby się nie sprzeciwiało rachunkowi ekonomicznemu, odpowiadając wymaganiom agronomicznym, przez które jest zawarunkowaną wysokość zadowalniających plonów przy użytéj pomocy nawodnienia i dalszego użyznienia. Gdzie w ten sposób nie może być zaprowadzone

ulepszenie fizyczne, któreby zapewniało plony zadowalniające, pokrywające dostatecznie koszta nakładu, tam potrzeba użyć stósownego podtopowego lub nawet dzikiego nawodnienia, dozwalającego wprowadzenia gospodarstwa przemiennego, które umożebnia ekonomiczny rozkład fizycznego ulepszenia ziemi. Ta sama zasada stósuje się również do chemicznego ziemi użyznienia, które dla zakładów kosztownych powinno być przed ich wykonaniem doprowadzone do tego stopnia, aby siły ziemi wystarczyły zaraz z początku na wydanie plonów zadowalniających, wystarczających na pokrycie wszystkich odsetków od kapitałów gospodarskich, a dalsze chemiczne użyznienie miało w zadaniu tylko utrzymanie normalnéj wysokości gruntu w najwyższéj agronomicznéj dzielności. Gdzie kapitał gruntowo-nawozowy, znajdujący się w ziemi, nie jest tak wielki, aby przez razowe ekonomiczne znawożenie został dostatecznie uzupełniony i przy dodawaniu obrotowo-nawozowego użyznienia w czasie nawodnienia wystarczał na wydanie zadowalniających plonów, tam również nie można wprowadzać kosztownych zakładów nawodnienia, ale tylko takie, któreby znowu dozwalały rozłożyć ekonomicznie uprawę chemiczną, połączoną zwykle na takich chudych obszarach z ulepszeniem fizycznóm. Tylko torfowe, torfiaste i piaskowe obszary bywają tak chude, to jest, ubogie w pożywne rozpuszczalne pierwiastki, że je do razu przez znawożenie chemiczne nie użyzni się dla potrzeby dorodnego trawistego roślenia, a podjęte najsilniejsze wygnojenie jednorazowe bez ulepszenia fizycznego przyniosłoby tylko stratę, którąby tylko pomnożyło zaprowadzenie kosztownego nawodnienia. Gliniaste ziemie, o ile nie są koalinemi lub opoką łupkową, są zwykle dobrym gruntem łąkowym, który przy zdrenowaniu i miernym gnojeniu można przerabiać na łąkę zroszaną.

Dla użyznienia ziemi łąkowéj używa się tych samych materyałów nawozowych, które służą do użyznienia słabych gruntów, aby w nich podnieść siłę do potrzebnéj agronomicznéj wysokości, któraby umożebniała użycie nawozów koncentrowanych, silnych, doraźnych. Ku temu celowi służą tyl-

ko nawozy, sporządzone z najtańszych materyałów, a zatem są tu najużyteczniejszemi komposty roślinne, przyrządzone z wypielin, słomska, trocin, z torfowego prusza, z torfu lub z trzasek, przyrządzane przy pomocy wapna, marglu, popiołu i jak najwięcéj gnojówki użytéj do zwilżenia, przy dodaniu rozcieńczonego kwasu siarczanego, przyspieszającego rozkład włókna; tudzież komposty, przyrządzone z namułów, z ziemi uratowéj, stajenno-kanałowéj lub kloakowo-wodnikowéj, z ziemi torfiasto-łąkowéj z dodaniem wapna i marglu, również przy użyciu jak największéj ilości gnojówki skoncentrowanéj. W końcu używa się nawozów stajennyh i kloakowych dla uzupełnienia siły gruntu do stopnia zamierzonego a ocenionego w sposób używany przy gruntach ornych. Pierwiastki rozpuszczalne stanowią tu również zasób sił urodzajnych, który musi być choć w przybliżeniu rozpoznany, o ile odpowiada téj wysokości kapitału gruntowo-nawozowego, która zabezpieczyć może wysokość plonów, zamierzoną podług rachunku ekonomicznego, a wystarczającą na pokrycie wszelkich odsetków, zabezpieczających użycie kapitałów agronomicznych.

Otrawieniu łąk.

Przyrządzenie łąki stucznéj uzupełnia się przez jéj otrawienie za pomocą odarniowania naturalnego lub obsiania tém korzystniejszego dla ekonomii, o ile rodzaj roślin jest zastósowany do rodzaju i gatunku ziemi tudzież do potrzeby gospodarstwa, które się różni podług rodzaju utrzymywanego inwentarza i tegoż przeznaczenia. Na ziemi gliniastéj lub rędzinéj muszą być siane inne rośliny od tych, które się lepié znowu udają na ziemi piasczystéj lub murszowéj. Tak znowu jedne trawy dostarczają paszy lubionéj od koni, inne są przyjemniejsze dla bydła rogatego, a inne znowu dla owiec. Również jedne rośliny podnoszą mleczność krów, drugie wpływają na tworzenie się mięsa, a znowu inne pomnażają tłuszcz lub służą dla utrzymania zdrowia zwierząt. W końcu są rośliny, które dostarczają tylko złéj paszy i zabierają niepotrzebnie miejsce na łąkach, inne są dla bydła szkodliwemi,

i sprawiają słabości, a znowu inne są trucizną dla nich. Znajomość tych wszystkich roślin, oraz własności ich, jest niezbędną dla gospodarza i przyczynić się musi do jego ekonomicznego powodzenia, jeżeli ją w praktyce zastósuje. Podział roślin nie może być jednak wykonany podług powyższych zasad, ale musi się odnosić do ogólnych własności, połączających je w pewne grupy ogólne. Roślinność łąkowa bywa zwykle dzieloną na trawy słodkie, zioła korzenne i aromatyczne, trawy kwaśne i chabozy łąkowe i zioła jadowite, a opisanie tych roślin i wykazanie ich własności, wpływających na ekonomiczne stósunki gospodarstwa, należy w zakres tego pisma. [12])

---

[12]) **Wyjaśnienie botanicznych wyrazów.**

Rodzaje i gatunki roślin różnią się nie tylko przez własności szczególne, ale i przez ilość, kształtność, położenie i stósunek wzajemny swoich szczególnych części. Korzenie (radices), źdźbło, łodyga, słoma (calamus), liście (folia), kwiat (flos), nasienie (semen), każdéj rośliny zawiera odmienność, która musi być ściśle oznaczona przez stósowne wyrażenia, używane w botanice, jeżeli się ma uniknąć nieporozumienia i ustrzedz od zawodów.

Odmiany główne w korzeniach.

1. Włóknistemi (fibrosa) są korzenie złożone z mniéj więcéj cienkich nitek, zwykłe u większéj ilości słodkich traw jako to: Drzączka łąkowa, Grzebieniec, Brzanka i t. d.
2. Ścielącym się (repens) jest korzeń rozciągający się w ziemi poziomo i wypuszczający korzonki z wici całéj lub tylko na stawach, jak to: Perz, Wiklina późna, Turzyca i t. d.
3. Cebulowatym, głąbiastym (bulbosa) jest korzeń, mający kształt mięsisty sferyczny n. p. Jęczmień cebulowaty (Hordeum bulbosum).

Kształty łętów, łodyg i słomy (calamus).

1. Niedzielna (simplicissimus) bez wszelkich bocznych gałęzi, n. p. Trzęślica jednokłosowa.
2. Pojedyńcza (simplex). mająca czasem więcéj jak jednę gałąź, n. p. Kąkolnica trwała, Wiklina polankowa.

Trawy słodkie.

Do téj kategoryi należą wszystkie lepsze [trawy i zioła rosnące na ziemiach normalnie snchych, tém samém słodkich

---

3. Nieco gałęziasta (subramosus) mająca więcéj gałęzi n. p. Koniczyna czerwona, żółta i t. d.
4. Wzniesiona (erectus) cokolwiek pochyła, zbaczająca od linii pionowéj n. p. Wyczyniec łąkowy.
5. Wyprężona (strictus), prostopadle stojąca, prosta, do góry rosnąca n. p. Kostrzewa owcza, Brzanka i t. d.
6. Podnosząca się (ascendens), u spodu leżąca, a daléj wzniesiona n. p. Kąkolnica trwała, Wiklina szorstka, Koniczyna czerwona, Wiklina rzeczna i t. d.
7. Oparta (decumbens), z początku wznosząca się, daléj na dół opadająca, a często wierzchołkiem o ziemię się opierająca n. p. Kostrzewa oparta, Knieć paspolity.
8. Szczecinowata (setaceus), do szczeciny podobna, jako to: Kostrzewa wąskolistna, Wiklina łąkowa wąskolistna.
9. Leżąca (procumbens), na ziemi rozesłana, bez korzeni u spodu, n. p. Ledźwian lasowy, Wyka.
10. Rozesłana (serpens), ścielące się po ziemi i wypuszczające korzenie od spodu n. p. Dzięcielina rozesłana.
11. Walcowata obla (teres), okrągła cylindrowata n. p. Kostrzewa gładka, Nestrowa, Dzięgiel.
12. Półwalcowata (semiteres), z jednéj strony okrągła a z drugiéj płaska n. p. Wiklina późna.
13. Spłaszczona (compressus), z obydwóch stron płaska n. p. Kostrzewa mannowa, Wiklina późna.
14. Naga (nudus), mało mająca liści lub innego okrycia n. p. Bobrek trzylistny.
15. Obosieczna (anceps) łodyga z dwóch stron płaska.
16. Trzy lub czterościenna (tetra lub penta-gonus), łodyga mająca trzy lub cztery kanty płaskie a brzegi okrągłe lub tępe, n. p. Dzięcilina pastewna, Łędźwian łąkowy.
17. Kolankowata (geniculata), mająca węzły czyli kolanka wydatne grubością i twardością n. p. Brzanka, Kostrzewa twardawa, Kąkolnica trwała, Mietlica ościowata i t. d.
18. Cebulowata (bulbifer), która wydaje cebulki w kątach liściowych n. p. Brzanka węzełkowata.

Szypułka (pedunculus) są organa, za pośrednictwem których

a dające paszę miękką, smakowitą, łatwą do strawienia, zdrową i pożywną. Trawy te różnią się normalną doniosłością plonów, tudzież pasznością, różną nawet w téj saméj ro-

---

kwiaty są osadzone na pnin lub gałęziach. Może je tworzyć część górna słomy, jako to w zbożach, i zowie się osadką lub też szypułka, jest zupełnie oddzieloną od łodygi, z niéj wyrastającą. Szczypałka może się znowu rozgałęzić i być złożoną, wiechowatą.

Odmiany w kształcie liści.

Liście traw są wszystkie pojedyncze, nierozdzielone, mało odmienne. Różnią się jednak kształtem końców, brzegów, położenia powierzchni. Liście ziół są składane lub podzielone.

Koniec liścia (apex) jest ostry (ocutum) jak u Wikliny szarstkiéj lub jest tępy (obtusum) jak u Kostrzewy łąkowéj,

Kształt obwodu liściowego ma następujące odmiany.

1. Mieczowaty (ensiforme) jest liść podłużny, zwieszający się ku wierszchołkowi, ostro-kończasty, n. p. Orzypałka szerokolistna.
2. Równowązki (lineare) obydwa brzegi liścia są równoległe wyciągnięte, n. p. Brzanka. Komonica, Kłosówka mięka.
3. Szydłowate (subulatum) liść równowąski mocno spiczasty, n. p. Kłosówka miękka, Rzęśnia, Wyczyniec, Wiklina modra.
4. Rzęsowaty (ciliatum) jeżeli ma na brzegach włosy, n. p. Komanica łąkowa, Koniczyna czerwona.
5. Pierzasty (Pirmate sectus). Jeżeli liść jest złożony z listeczków, jak n. p. Biedryńce, Barszcz, Dzięgiel i t. d.

Powierzchnia liści ma odmiany,

1. Ryniankowata (canalidulatum) jeżeli środkowe żebro liścia jest wklęsłe, n. p, Kostrzewa czerwona.
2. Nerwista (nervosum) jeżeli wydatnem jest rozgałęzienie zioberek, biegnących od ogonka ku wierszchowi liścia, n. p. Koniczyny czerwona, górska, Pokrzywa.
3. Szczecinowaty (setaceum) jeżeli liście są prawie cylindrowe do szczeciny podobne, n. p. Kostrzewa owcza i jęczmieniowata, Śmiałek pogięty.
4. Płaski (planum) jeżeli powierszchnia liścia jest równa bez rynienek, zioberek i panktów, n. p. Grzebieniec pospolity, Pszeniczka psia.

ślinie w różnych peryodach jéj roślenia. Pomiędzy trawami, należącemi do téj grupy, dopiero następujące zostały pod względem ich natury bliżéj zbadane.

Położenie liści dostarcza odmiany.

1. Ukośne (obliquum), jeżeli liście pod ostrym kątem odstają od źdźbła lub łodygi, n. p. Babka lancetowata.
2. Pozioma (horizontale), jeżeli liscie tworzą kąt prosty z łodygą, n. p Niestrawa.
3. Wiązkowate (fasciculare), jeżeli dużo liści kopczasto z jednego miejsca wyrasta.

Pochewka (vagina) jest przedłużenie liścia, które się dołem w około słomy wije i ją otula.

Języczek (sigula) jest błonka drobna, przezroczysta, znajdująca się wewnątrz liścia, wyrastająca z brzegów pochewki, na osadzie liścia

Języczek dostarcza następujących odmian.

1. Cały (integra), niemający żadnych znacznych nacięć.
2. Dwuwrębny (bifida) na końcu podzielony na dwie części n. p. Kostrzewa wodna.
3. Podarty (lacera) na brzegach poszarpany, n. p. Mietlica biała, Mietlica wązkoliściana, Wiklina łąkowa.
4. Rzęsowaty (ciliata) mający na brzegach krótkie wystające owłosienie.
5. Ucięty (truncata) u wierszchołka równo zakończony, Niestrawa pospolita, Wiklina polankowa.
6. Spiczasty (acuta) mający koniec ostry, n. p. Owies omszony.
7. Kończasty (acuminata) mający koniec długi.
8. Zbiegający się (ducerrens) w środku pochewki mało widoczny.

Odmiany kwiatostanu (inflorescentia)

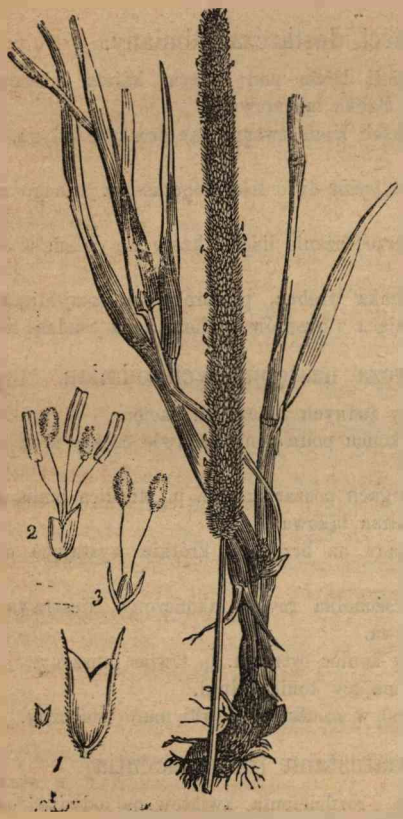
które tworzą różne osadzenia i rozdzielenia kwiatów na łodydze, odnoszą się do kłosu lub wiechy.

Kłos (spica) tworzy kwiatostan, w którym kwiaty bez lub krótko szypułkowe są osadzone na około głownéj szypułki niepodzielonej, w całéj długości jéj, w czém zachodzące odmiany są:

1 Skupiony (glomerata) jest kłos tworzący główki złożone z kwiatów, n. p. Kąkolnica wiechowata, Firletka smołkowa.
2. Okrągławy (verticillata) kłos mający kwiat osadzony w ok o o

1. *Brzanka pastewna Tymotka.* (Pleum pretense).

Fig. 36.



1. Kielich w powiększeniu, rzęsowatej na grzbiecie, obok w naturalnej wielkości. 2. Korona i pręciki. 3. Miodownik, zarodek i znamie długiemi szyjkami

Korzeń włokienkowaty, Źdźbło wyprężone 2 — 4 stóp wysokie liściaste, mające 4—5 ciemniejszych kolanek. Liście równowązkie, spiczasto-gładkie, na brzegach szorstkie Pochewki liściowe walcowate. Języczek podłużny tępy. Kłos walcowaty 2 — 5 cali długi, ciemno-zielony, złożony z kłosków gęstych, szypółkowatych, przytulonych, długich na 2 linie. Plewy porosłe rzęsowato na grzbiecie długim, białym włosem. Korona większa od kielicha, błonkowata. Główki pyłkowe fioletowe lub żółte, po dojrzeniu szare. Ziarno nasienia nagie.

---

osadki lub szypułki okrągami w równych odstępach. Szczaw wodny, Mięta wodna, Szałwia łąkowa.

Brzanka rośnie dziko na wilgotnych,' zimnych, gliniastych, na mokrych torfowych, murszowycha n awet na błotnistych łąkach. Przygłusza chwasty szuwar i mchy, a po-

---

3. Jednostronny (secunda), ma kwiaty osadzone po jednéj stro nie, n.p Świetnik czerwony, Wrzos pospolity.
4. Walcowaty (cylindrica), jeżeli szypułka równie grubo osadzona kwiatem, ma wszędzie jedną średnicę; Brzanka, Orzypałka, Rdest.
5. Równowązki (linearis) bardzo cienki kłos i równéj grubości, n. p. Wydmuchszyca piaskowa.
6. Brzuchaty (Ventricosa). W środku jest grubo wydęty a przy końcach cieńszy, n. p. Wyczyniec trzcinowaty.
7. Oliściany (foliosa) mający pomiędzy kwiciem liścia jak n. p, Bylica pospolita, Dąbrowka rozłogowa, Konitrud.
8. Złożony (composita) jeżeli więcéj kłosów jest osadzonych na jednéj koronowatéj szypułce, n. p. Grzebieniec pospolity.

Szypułka główna (rachis) czyli oś kwiatostanu, osadka, przedłużenie źdźbła długie, szorstkie, nitkowate, na którym są osadzone kwiaty, tworzące kłos, również i nerw środkowy w liściach składanych.

Kłosek (spicula) złożony z więcéj kwiatów, objętych jednym kielichem, oznacza się liczbą kwicia i tym kształtem, co tworzy następujące odmiany:

1. Jednokwiatowy (uniflora) mający jeden kwiat, n. p. Ostrzyca trzcinowata, Brodownik mleczowaty.
2. Dwukwiatowy (biflora) mający dwa kwiaty, n. p. Perłówka jednostronna, Śmiałek wodny.
3. Trzykwiatowy (triflora) mający trzy kwiaty, n. p. Kostrzewa, Owsik, Stokłosa i t. d.
4. Wielokwiatowy (multiflora) mający wiele kwiatów: Kostrzewa jęczmieniowata, Wiklina modra.
5. Walcowaty, obły (teres) jeżeli kwiaty tak osadzone w okrąg, że średnica wszędzie równa, n. p. Drzączka łąkowa, Trzęślica.
6. Jajowaty (ovata) jeżeli obwód tworzy kształt jajka, jak n. p. Grzebieniec pospoiity.
7. Podługowaty (oblonga) jeżeli obwód kłoska ma kształt eliptyczny, n. p. Babka.
8. Równowązki (linearis) jeżeli kłos długim jest i wszędzie równo szerokim, Brzanka.

Wiecha (penicula) złożona z kwiatów osadzonych na oddzielnych szypułkach, w czem odróżniono następujące odmiany:

prawia wszędzie jakość paszy. Może być z korzyścią uprawiona na lekkich piaskach, które zostają związane przez zakorzenienie się téj trawy. Roślina ta należy do najszaco-

---

1. Pojedyńcza (simplex) mająca tylko pojedyńcze boczne gałązki, n. p. Wiklina oparta.
2. Gałęzista (ramosa) jeżeli gałązki są znowu dla siebie podzielone n. p. Kostrzewa łąkowa.
3. Wielogałęzista (ramosissima) jeżeli podziałki gałązków bocznych są znowu podzielone, n.p. Mietlica kolankowata.
4. Bardzo otwarta (potentissima) jeżeli gałązki są szeroko rozstawione i daleko wysunięte n. p. Drzączka łąkowa, Kostrzewa olbrzymia Wiklina wodna,
5. Ściśniona (coarctata) jeżeli gałęzie w kupie stoją, n. p. Kostrzewa jęczmieniowata, Kłosówka wełnista, Śmiałek siny, Trzęślica.
6. Jednostronna (secunda) jest wiecha, jeżeli gałęzie ku jednéj stronie są zwrócone, n. p. Nestrawa, Wiklina roczna.
7. Zwisła (natans) jeżeli gałęzie w dół są zwieszone, n. p. Stokłosa.

Kwiat (flos)

złożony z czterech części: z kielicha czyli plewy zewnętrznéj, korony czyli plewy wewnętrznéj, pręcików i słupka.

Plewa zewnętrzna, (glumen), tworzy trawom właściwy kielich (calix) i zawiera najpierwéj kwiat a potem nasienie. Jego odmiany zawierają się głównie w ilości plew czyli łuszczek (valvulae) z których jest złożony

1. Jednołuszczkowy, jednoplewny (univalvulus) jeżeli złożony z jednéj plewy, n. p. Kąkolnica trwała, Mietlica wązkoliściowa.
2. Dwułuszczkowy (bivalvis) złożony z dwóch plew z wierszchniéj i spodniéj, n. p. Drzączka łąkowa, Trzęślica.
3. Wielołuszczkowy (multivalvulus) złożony z więcéj plew, jako to: Jęczmień, Wydmuchszyca, Rzęśnia.
4. Ostrogrzbiecisty (carinatus) zaopatrzony w ostrokątną wydatność, jak dziób okrętu w kierunku podłużnym, n. p. Mozga, Wiklina wodna.
5. Rzęsowaty (ciliatus) osadzony cienkim włosem na brzegach, n. p Brzanka pastewna, Kostrzewa owcza.
6. Ścięty (truncatus) jeżeli koniec ściętym się wydaje, n. p. Kostrzewa mannowa.
7. Ostrokończaty (cuspidatus) jeżeli się kończy ostrzem styletowatem, n.p. Brzanka pastewna.

Korona obejmuje główną część kwiatu, mianowicie pręciki (stamina) szyjkę (pistilum), zarodki (germen), a potem otacza uks z tałcone

wniejszych traw, którą można użyć przy zakładaniu wszelkich łąk tak nawodnionych jako i sianych w płodozmianie. Trwa lat trzy, gdy się ją sprawi w jesieni prochnicowym lub

---

nasienie; koronę i kielich tworzą łuski czyli plewy. Odmiany tu są następujące:

1. Jednołuskowa (univalvis) złożona z jednej plewy jako to: Trichodium rupestre.
2. Dwułuskowa (bivalvis) złożona z dwóch plew, n. p. Drzączka łąkowa.
3. Ościowata (aristata) jeżeli są zaopatrzone w oście jako to: Kostrzewa trzcinowata, Mietlica błotna.
4. Bezościowa (matica) jeżeli nie ma ości, n. p. Kostrzewa piaskowa. Owies wzniosły, Perłówka.
5. Ziobrowata (nervosa) jeżeli plewy mają zioberka czyli żyłki biegnące od podstawy do wierzchołka, n. p. Wiklina nerwista, Wiklina szorstka.
6. Rzęsowata (ciliata) jeżeli ma na brzegach włosy wystające, jako to Brzanka łąkowa, Grzebieniec pospolity.

Plewy korony są znowu jajowate, okrągłe, podłużne lub wklęsłe.

Pręciki (stamina) organa zapłodnienia męskie złożone z niteczki (filamentum), główki pyłkowej (anthera) i pyłków (pollen). Niteczki podtrzymują główki pyłkowe, które tworzą ciało czyli organ komórkowaty, kształtu podłużnego, na obydwóch krańcach rozcięty, różnobarwny.

Słupek (pistilum) jest żeńska część kwiata, złożona znowu z trzech części: z zarodka (germen), szyjki (stylus) i znamienia (stigma). Założek, zarodek czyli jajecznik tworzy drobną część słupka, przedstawia organ okrągły przezroczysty, zaród nasienia. Szyjka składa się z związek naczyń spiralnych, tkanką komórkową otoczonych. Znamię jest osadzone na końcu szyjki, gruczałkowate pozoru pierzastego, na którém pyłki się rozpływają i roślinę zapłodniają.

Miodownik (nectarium) jest organ kwiatu niektórych roślin, zawierający płyn słodki, miodowy. Miodownik jest budowy drobnej, gruczałkowaty, jest przezroczysty i osadzony na spodzie kielicha lub płatków korony.

Nasienie czyste traw, nader drobne, nie wiele dostarcza znamion szczególnych, po którychby go rozróżnić można.

Nasiennik (pericarpium) który zawiera nasienie, nadaje mu odmienny kształt i dozwala rozróżnić nasiona prawie zupełnie równe. Opisanie tych różnic jednak nader trudne i mało pouczające; gdy

namułowym nawozem, a wyda 3 — 4 plony zielonéj paszy, wynoszącéj około 500 centnarów z morga. Latorośl téj rośliny ma więcéj części pożywnych w czasie nasienia, jak wszystkie inne trawy, od których jest równie rychlejszą. Koszona w nasieniu, wyda na gruncie potrzebie jéj odpowiednim 150 — 170 centnarów siana, zawierającego do 19% pasznych części, co ją czyni nader korzystną dla siana produkcyi. Na wiosnę może być dosyć długo ciętą na paszę zieloną bez uszkodzenia strzałki. Koszona w kwieciu, wydaje siano mniéj pożywne, bo tylko 9.2% części pożywnych zawierające, ale za to o wiele delikatniejsze i dla owiec

---

przeciwnie praktyczne porównanie bardzo łatwo obznajomi chętnego ze znamionami szczególnych nasion.

Rodzaje traw, mające najwięcéj z sobą podobieństwa w zewnętrznym kształcie, zawierają części pożywne więcéj w składzie równe, jak rośliny różniące się kształtem. Sinclair znalazł:

1. Że najwięcéj cukru i flegmy zawierają trawy, zaopatrzone grubemi stawami czyli kolankami w źdźblach, mające grube, soczyste liście i kwiaty z wełnisto-omszoną głową.
2. Jeżeli trawy powyższéj budowy mają kolor jasny modro-zielony, zawierają dużo cukru.
3. Rośliny mające źdźbło z drobnemi kolankami, spiczaste, kwiat w kłos zebrany lub wiechę klosowatą, a liście cieńkie, płaskie, szorstkie, jasnego koloru, zawierają najwięcéj goryczki.
4. Najwięcéj kleju i białka zawierają trawy, mające w słomie gęste kolanka, gładkie, soczyste liście; kwiaty tworzące kłos lub ściśnioną wiechę a kwiatki (flosculi) szeroko ucięte.
5. Jeżeli trawy powyższe są koloru modro-zielonego, to zawierają więcéj białka jak cukru.
6. Trawy mające gładkie kolanka, omszono pochewki liściowe, gładkie, soczyste liście, wiechowaty spiczasty, ościowaty kwiat, mają najwięcéj białka i goryczki.
7. Najwięcéj soli i goryczki zawierają trawy, mające kwiat wiechowaty, kwicie cieńko-rozstawione, spiczaste, długo ościste; źdźbło długie, na niém mało kolanek, liście płaskie, szorstkie.
8. Trawy o korzeniu rozłogowym mocnym, mające źdźbło krótkie, liście płaskie, szorstkie, kwiat w kłos zebrany zawierają więcéj goryczki i białka.

przydatniejsze. A że potém można zebrać dużo otawy, przeszło 150 cent. w zielonym stanie, to się sowicie wynagrodzi niedobór w stósunku do kośby nasiennéj. Brzanka jest również użyteczną we wszystkich pastwiskach i dostarcza dużo pożywnéj, mlekorodnéj, smacznéj paszy, lubionéj od wszystkich zwierząt a mianowicie od koni, które ją zjadają z prawdziwą chciwością, jeżeli została koszoną za młodu, nawet przed kwitnieniem; kwitnie w lipcu. Na mórg potrzeba nasienia 20 — 22 funtow, w mięszance podług stósunku.

Brzanka drobna. (Phleum pratense minus v. phalaroides).

Fig. 38.

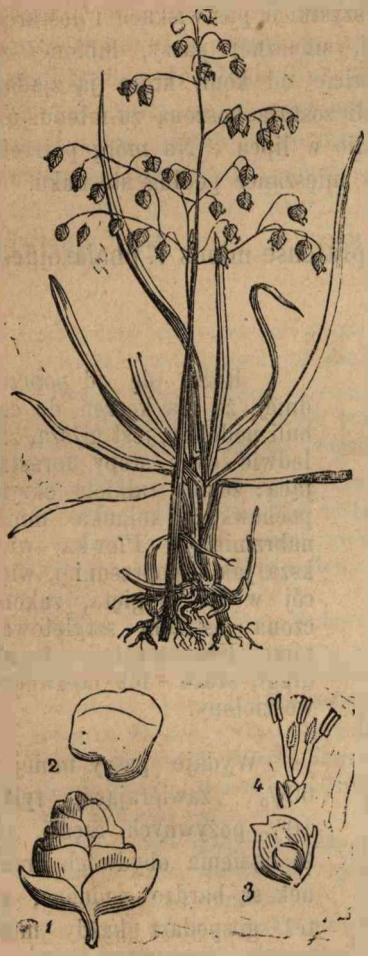
Kielich powiększony z osią wystającą od spodu owłosioną.

Różni się od poprzedniéj, że ma korzeń do cebuli podobny, jest niższą, zaledwie dwie stopy dorastającą; źdźbło całkiem okryte pochewką; kolanka mniéj nabrzmiałe. Plewka większa jak u poprzedniéj, więcéj w tył wygięta, zakończona ostrzem sztyletowatém. Kłos na 1 — 4 cali długi, szaro - lub czerwonawo-zielony.

Wydaje paszy mniéj o 60%, zawierającéj tylko 10% pożywnych części. A że nasienia obydwóch brzanek są bardzo podobne, to téż gospodarz każdy musi bardzo uważać, aby nie wysiał trawy nieporównanie gorszéj mniéj korzyści przynoszącéj.

Drzączka łąkowa. (Briza media).

Fig. 39.



1. Kłosek powiększony. 2. Korona. 3. Nasienie z plewką zewnętrzną. 4 Zarodnik, Miodownik, pręciki. szyjki i znamiona.

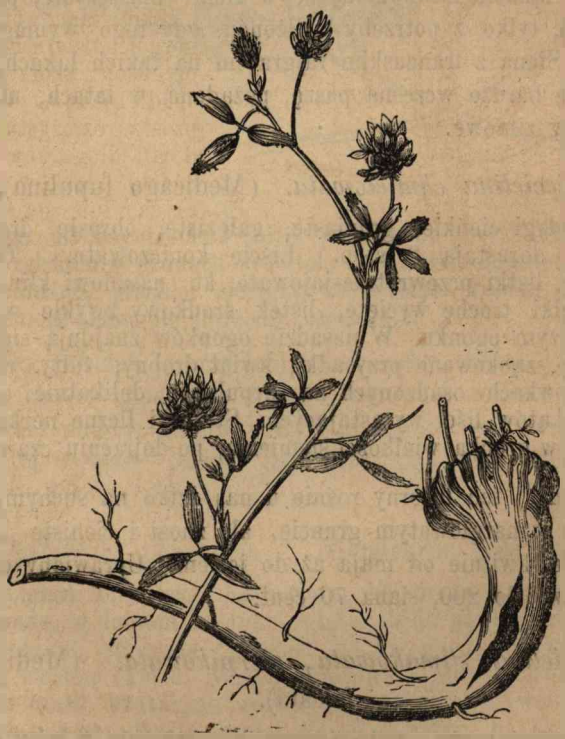
Korzeń włóknisty, szczupły, brunatno-żółty. Źdźbło dorastające 1 ½ stopy, wyprostowane, walcowate, dwukolankowe, u dołu oliściane. Liście krótkie (1 — 3 cali długie, 2 — 3 linii szerokie), płaskie, lancowate, na górnéj powierzchni i po brzegach szorstkie, u spodu gładkie. Wiecha prosta rozłożysta. 3 — 6 cali długa, ma kilkanaście kłosków okrągłych lub sercowato-owalnych, tępych, płaskich, gładkich, zielonawych lub fioletowo-zielonych. Plewki korony równo ścięte, gładkie, błonkowate. Gałęzie parami rzadko osadzone, kwiatów 3—9, dzwonkowato-obwisłych, dolne dorodniejsze, wierzchnie szczuplejsze, mniej wykształcone. Ziarno nasienia okrągłe, spłaszczone, plewkami okryte.

Trawa ta lubi grunt snchy, silny, próchnicowy, rośnie jednak

i na wilgotnym lub miernie nawodnionym do wysokości 2 stóp, wydaje mniéj plenne zbiory, ale że poprawia paszę bez uszczerbku drugich roślin i dostarcza słodką, dobrą karmę, lubioną od bydła, przeto jest w mięszance bardzo użyteczną na łąkach jako téż pastwiskach. Uprawiona osobno wyda z morga tylko około 140 cent. trawy lub 43 cent. siana, zawierającego 14.5% pasznych części. Nasienie łatwo uzyskać, potrzeba go na mórg 36 funtów; w mięszance stósownie do składu roślin 1 — 3 funtów. Kwitnie w maju i czerwcu.

Dzięcielina pastewna, *Lucerna*. (Medicago sativa).

Fig. 40.



Roślina ta, należąca do koniczyn, ma korzeń wielki'

twardy, łodygi wzniesione, gałęziste, 2 — 3 stóp długie, kanciaste. Liście trzylistkowe, koniczowate, przewrotnie-jajowate, kwiat zebrany w grona na szypułkach wyrastających z kątów liści. Strączek ślimakowato-skręcony.

Lucerna rośnie najdosadniéj na ziemi suchéj, wapiennéj, w spodzie opoczystéj; znosi miernie piaszczystą. Nasienia na mórg wysiewa się 36 funtów, zakorzenia się bardzo głęboko, do 12 stóp, kwitnie w czerwcu, daje w 3 — 4 pokosach grubych 80 — 120 cent. suchéj paszy, dostarcza równie wyborną zieloną karmę i trwa lat 10 — 15 przy stósownéj opiece. Zwykle bywa lucerna uprawianą na gruntach rezerwowych jako roślina łąkowa, długotrwała. Udaje się wybornie na łąkach nawodnionych, w ziemi piaszczystéj przepuszczalnéj, tylko z potrzeby zwilżonéj, gdy tego wymaga posucha. Siana z francuskim rajgrasem na takich łąkach, uzyskuje się bardzo wczesną paszę, pożądaną w latach, ubogich w zapasy zimowe.

Dzięcielina chmielowata. (Medicago lupulina).

Łodygi cieńkie, graniaste, gałęziste, obrosłe drobnym włosem, dorastają 2 stóp. Liście koniczowate. Ogonki omszone, listki przewrotnie-jajowate, ku nasadowi klinowate, wierzchołki trochę wycięte, listek środkowy zwykle większy na dłuższym ogonku. W nasadzie ogonków znajdują się dwie podłużne, ząbkowane przysadki, kwiat drobny, żółty, w krótkich główkach osadzonych na szypułkach delikatnie omszonych, z kątów liści wyrastających. Strączki liczne nerkowate, zebrane w gronka wielkości siemienia, po dojrzeniu czarniawe.

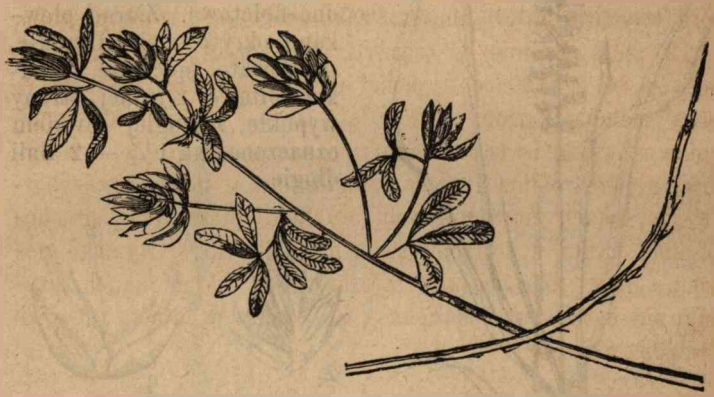
Rodzaj ten lucerny rośnie u nas dziko na suchym, wapiennym i marglowatym gruncie, ale znosi i cieniste lasowe położenie, kwitnie od maja aż do jesieni. Uprawiany osobno daje trawy do 200, siana 70 cent.

Dzięcielina ślimakowata, sierpikowata. (Medicago falcata).

Korzeń gruby, łodyga nieco pogięta, do 3 stóp długa, twardawa, kończasta, omszona, często rozesłana. Liście trzy-

dzielne. Listki prócz średniego prawie bezogonkowe, pod spodem i na brzegu delikatnie owłosione. Przylistki lancetowate, spiczaste, prawie błonkowate, otulające osadę ogonków

Fig. 41.



i łodygę. Kwiaty złocisto-żółte, większe od poprzedniego gatunku, zebrane w gronach krótkich. Szypułki omszone, strączki podłużne, płaskie, sierpikowato zagięte, trochę omszane a czasem gładkie, po dojrzeniu czarniawe.

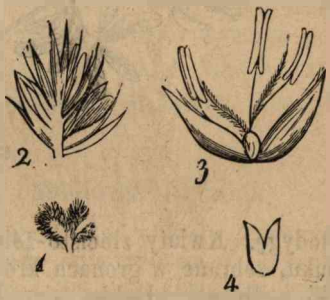
Ten gatunek lucerny lubi grunt suchy, wapnisty w podziemiu, choćby chudy; kwitnie w czerwcu i w lipcu, rośnie dziko koło płotów, murów, dróg i na łąkach; uprawiany daje doskonałą zieloną paszę, jak wszystkie inne dzięcieliny, głównie od koni lubioną.

Grzebieniec pospolity. (Cynosurus cristatus).

Korzeń włóknisty, darniowaty, źdźbło do 2 stóp długie, walcowate, w dolném kolanku zgięte, liście gładkie, szczupłe, równowązkie, spiczaste, płaskie, po brzegu trochę szorstkie, z dołu włosem okryte. Wiecha kłosowata, dwurzędowa i stulona, w czasie kwitnięcia rozłożysta. Osadka bałwanowo-pogięta, z boków odkryta, mniej więcéj szorstka, na każde szypułce dwa lub trzy kłoski jajowato-płaskawe, przymocowane

naprzemian do osadki. Kwiatów ma 3 lub 5. Plewka zewnętrzna jajowato-lancetowata, w krótką ość przedłużona, w grzbiecie wypukła, szorstka. Plewka wewnętrzna błonkowata, na brzegu drobno-rzęsowata. Główki pyłkowe brudno-fioletowe. Ziarno plewkami okryte, z niemi zrosłe, szydłowato spiczaste, gładkie żółtawe, z jednéj strony wypukłe, z drugiéj rowkiem oznaczone, na 1 ½ — 2 linii długie.

Fig. 42.



1. Zarodek z pierzastem oznamieniem. 2. Nierodny kwiatek. 3. Obydwa kwiatki z ością plewki zewnętrznéj. 4. Kielich

Trawa ta rośnie na każdym wilgotnym i suchym, rędzinnym lub gliniastym gruncie przy drogach, w ogrodach, na miedzach, łąkach, pastwiskach. Na gruncie piaszczystym pozostaje zbyt niską; a że słabo się korzeni i prędko twardnieje, co ją czyni niełubioną od bydła, przeto niejest przydatną do uprawy łąkowéj na siano. Zakorzenia się jednak głęboko, co ją czyni wytrwałą na posuchy, użyteczną na pastwiskach, sianych w płodozmianie, i przydatną do mięszanek pastewnych, głównie dla owiec, dodając do mięszanki nasienio 4 — 8 funtów. Dla zbioru nasienia Grzebieniec sam, wysiany w ilości 27 — 30 funtów, musi być koszony,

gdy kłoski są jeszcze zielonkowato-żółte. Przestałe nasienie bardzo łatwo wylatuje z plewy. W kwiciu koszony ma 21%, w nasieniu 9.3% części pożywnych. W kwieciu wyda paszy zielonéj około 90 cent., a w nasieniu 180 cent. i 45 cent. słomy, co znowu wyrównuje wartość paszną.

Kąkolnica trwała. Życzyca. (Lolium perenne).

Fig. 43.

1. Kłosek w powiększeniu. 2. Kwiat. 3. Zarodek i znamie. 4. Miodownik.

Korzenie włókniste, nieco leżące, trwałe. Źdźbło kopczaste, wyrastające do 2 stóp wysokości, pojedyńcze, podniesione, w końcu gładkie, kolankowate, liściaste. Liście korzonkowe szczupłe, łodygowe szersze, gładkie. Pochewki gładkie spłaszczone, rysowane. Języczek krótki, ucięty, kłos pojedyńczy, równowązki, spłaszczony, dwu rzędowy, 4 — 7 cali długi; kłoski podłużno-jajowate lub lancetowate, bezszypułkowe, naprzemian ległe do osadki przytulone, zielone lub czerwonawe. Obsadki nieco pogięte gładkie.

Trawa ta, znana jako angielski Rejgras, rośnie dziko przy drogach, na łąkach i miedzach, na każdéj gliniastéj i rędzinnéj ziemi, najdorodniej na ciężkiéj, zwięzłéj, zadowalnia się cienistém położeniem, jest bardzo trwałą i należy do najprzedniejszych traw. Dostarcza najdoskonalsze pastwisko dla owiec, użyta w płodozmianie do mięszanki dla łąk sia-

nych jako trawa spodnia, a najwyborniejszą jest dla łąk nawodnionych, na których wyrasta do znacznéj wysokości; wyszczególnia się gęstym zarostem, głuszącym chwasty, wydającym plon obfity, doskonałą paszę, która koszona w kwiciu, wynosi na morgu do 110 cent. trawy, dającéj około 70 cent. siana, zawierającego 14.0% pożywnych części prócz 50 cent. potrawu zielonego. Kąkolnica, lubiona od koni, a od reszty trawożerczych zwierząt chętnie jedzona, należy do traw najwcześniejszych; dla tego téż na łąkach wydaje zwykle siano twarde. Czas zbiorki nasienia potrzeba bardzo starannie wybierać, bo wczesna kośba wyda puste, a późna mało nasienia. Najstósowniejszy czas jest z początku sierpnia, gdy nasienie przychodzi do mączytości. Nasienia na mórg wychodzi do 70 funtów, gdy stać ma sama. Wschodzi dnia 12, kwitnie w czerwcu.

Odmienną od kąkolnicy trwałéj jest *Kąkolnica cienka*, (Lolium tenue); rośnie ona na suchych wyczerpanych łąkach, ma kłosy cienkie, drobne, daleko rozstawione, liść korzonkowy bardzo wąski, a źdźbło gołe, bezliściowe.. Daléj *Kąkolnica potworna*, (Lolium moestrosum), mająca kuliste kłosy gdyby z podwójnem kwiciem. *Kąkolnica gałęzista*, (Lolium ramosum), rośnie na dobrych łąkach, ma kłos stojący, kłoski krótkie, liść korzonkowy liczny i większy od innych, a źdźbło okryte długim liściem. *Kąkolnica składana*, (Lolium compositum), rośnie na uczęszczanych drogach i ścieżkach; ma krótkie, szerokie kłosy, które na końcu mają drobniejsze kłoski koloru zielonego lub modrego, słoma okryta liściem. *Kąkolnica wiechowata*, (Lolium paniculatum), ma kwiat skupiony w jednym kłosku. *Kąkolnica żyworodna*, (Lolium vivoporum), nie ma ani kwiatu, ani nasienia, ale osadza młode roślinki na kłoskach.

Kąkolnica włoska. (Lolium italicum).

Różni się od kąkolnicy łąkowéj jaśniejszym kolorem liści, źdźbłem wyższém, kłosem ościowatym i krótką trwałością.

Żadna inna trawa nie rozwija się jednak tak prędko i nie dostarcza prędzéj dochodu. Kąkolnica włoska daje już w pierwszym roku dwa pokosy; w drugim roku koszona w nasieniu, wyda około 250 cent. trawy lub 100 centnarów siana, zawierającego około 11.0 % pożywnych części. Lubi suchą, silną, ciepłą, pulchną ziemię i położenie osłonione od zimnych wiatrów; a zadowalnia się względnie chudą, wilgotną, lasową, cienistą, gliniastą a nawet błotną ziemią. Trawa ta nader szacowna dla gospodarstwa, zakorzenia się głęboko, wyrasta najwcześniéj, daje paszę pożywną, lubioną od bydła, wpływającą na tworzenie się mięsa i pomnożenie mleka. Trwa lat kilka, potem wychodzi, dla tego nie jest przydatną na trwałe łąki, ale za to bardzo użyteczną dla produkcyi przy płodozmianie lub na łąki przemienne. Z kąkolnicą włoską sieje się biały rozesłany konicz (trifolium repens), aby wzmocnić spodnie roślenie i podnieść plenność łąki, która w ten sposób obsiana wydała jeszcze po 6 latach cztery pokosy. W ogóle częsta kośba jest warunkiem, aby otrzymać z téj kąkolnicy dużo dobréj, miękkiéj paszy. Nasienie téj rośliny kiełkuje jeszcze w 3cim lub w 4tym roku i dochodzi do do jrzałości, dwarazy, na św. Jan i w wrześniu, a może być cały rok od wiosny do jesieni wysiewane. Na wiosnę sieje się je z jarzyną, a w jesieni same i wydaje 30 % więcéj trawy od kąkolnicy trwałéj. Potrzeba w osobnéj siejbie nasienia 50 funtów na mórg, które wschodzi dnia 12, kwitnie w maju a drugi raz w sierpniu.

Kłosówka miękka. Miodówka. (Holcus mollis).

Korzeń rozesłany, łuskami podłużnie okryty, stawami zaopatrzony. Źdźbło rosnące do dwóch stóp, walcowate, gładkie w kolankach, włosem krótkim okryte, proste lub podniesione. Liście lancetowato-równowąskie, spiczaste, po brzegach szorstkie, środkiem okryte włosem. Wiecha prosta, podłużna, ściśniona, nieco rozłożysta podczas kwitnięcia, bru-

Fig. 44.

dno-biała lub żółtawo-zielona. Osadki i gałąski fioletowo - purpurowe, krótko owłosione. Kłoski jajowate, spiczaste. Plewy kielicha na grzbiecie rzęsowate, w nasadzie często nieco purpurowe. Kwiatków dwa drobnych w kielichu zamkniętych, zielonych, gładkich, połyskujących się.

1. Obydwa kwiatki w kielichu, którego plewka górna ma ość w tył wygiętą. 2. Kielich w powiększeniu. 3 Zarodek ze znamieniem.

Trawa ta może być z korzyścią uprawiana na gruntach chudych, piaszczystych, średnio wilgotnych, na wszystkich innych mniéj jest zyskowną; zakorzenia się mocno, jest długo trwałą, co ją czyni przydatną do mięszanek przy zakładaniu trwałych łąk i pastwisk; należy do lepszych traw spodnich; jest bardzo lubianą od bydła, ale wydaje nie wiele paszy.

Klosówka wełnista. (Holcus lanatus).

Korzeń włóknisty, dorniowaty, źdźbło dłuższe niż u poprzedniéj, dorastające do 3 stóp, proste, o 3 — 4 kosmatych kolanach. Liście nieco szersze i tak jak pochewki okryte

Fig. 44.

1. Kielich w powiększeniu. 2. Obydwa kwiatki krótsze od kielicha. 3. Zarodek i znamie pierzowate.

białym kutnepem. Wiecha jest cokolwiek większa, do 6 cali długa, podłużno-owalna, ściśniona, w kwiciu więcéj rozłożysta, szaro-fioletowo-czerwonawa, zielono-cieniowana, w cieniu rosnąca ma kolor białowo-zielony; osadki, gałęzie, szypułki i kłoski są okryte miękim włosem.

Kłosówka ta rośnie na łąkach, przy rowach, na tłustych ziemiach torfowatych, tudzież na średnio wilgotnych rędzinach i tłustych glinach, na murszach i torfach, jako téż na chudych piaszczystych gruntach. Przydatność ta dla każdéj ziemi czyni trawę tę bardzo użyteczną, lubiącą jednak przeważnie ziemię próchnicową, pulchną, czarnoziem; wydaje doskonałe siano, chociaż mniéj od bydła lubiane z przyczyny wełnistych liści, tudzież wielkiéj ilości cukru i kleju roślinnego. Dla zobojętnienia tych własności musi być mięszaną z innemi trawami lub ze solą przyprawianą, gdy zostaje składaną do stogów, co jéj nadaje kwaskowatość bardzo lubianą od bydła. Szczególnie przydatną jest na łąkach torfiastych, na których

się bujnie rozrasta i pod względem paszności korzystnie się wyszczególnia, koszona w kwieciu, wydając z morga trawy zielonéj do 270 centnarów, wydającéj siana około 90 cent., zawierającego 19.2 % pożywnych części. Na pastwiska jest zupełnie nieprzydatną, bo nie znosi spasania i deptania. Nasienia potrzeba na mórg 36 funtów; w mięszance podług stósunku do innych roślin 3—8 funtów; kwitnie w czerwcu.

Klosówka wonna. (Holcus odoratus).

Odmienna nieco od poprzedniéj, wydaje równie dobrą paszę, ale jeszcze nie była oddzielnie uprawianą dla jéj pozyskania.

Komonica pospolita. (Lotus corniculatus).

Fig. 45.

1. Kielich i główki pyłkowe w powiększeniu. 2. Kwiat w naturalnéj wielkości.

Różni się od lucerny przez 1 — 1 ½ cala długie, proste, szczupłe, walcowate, równowązkie, gładkie, zwisłe, brudno zielone strączki; kwiat większy żółty, przed rozkwitnięciem zwykle czerwony lub pomarańczowy; po wyschnięciu zielony osadzony na długich szypułkach, ma kształt spłaszczonéj główki. Liście koniczowate trzylistkowe, zdaje się być pięcioskładne, bo w zarodzie są dwie przysadki do listków podobne, kształtu przewrotno-jajowatego, w zarodzie klinowatego. Ziarno nasienia liczne, drobne, niewyraźnie nerkowate, po dojrzeniu prawie czarne. Łodyga trochę kończasta, w środku wypełniona, rozpostarta, na miejscach wilgotnych do 3 stóp długa.

Komonica lubi grunt gliniasty, torfowy lub murszowy, i zdaje się być obojętną na wodę stojącą, czyli w ziemi stagnującą. Wpływa na wygubienie mchu i dostarcza doskonałą zieloną lub suchą paszę w ilości 150 cent. trawy lub 45 cent. siana mającego 11.2% części pożywnych. Pasza ta pomnaża mięso i nadaje mleku i masłu piękny żółty kolor i smak bardzo dobry; kwitnie późno i jest bardzo wytrwałą na zimno.

Komonica łąkowa. (Lotus siliginosus).

Znacznie od poprzedniéj większa, ma łodygę wydrążoną, kończastą, nieco wyprostowaną. Liście większe a listki przewrotnie jajowate, na brzegu rzęsowate.

Roślina ta, lubiona od bydła, rośnie na wilgotnych lub nawodnionych łąkach, daje dobrą paszę, wpływającą korzystnie na mleczność krów.

Komonica błotna. (Lotus palustris).

Największa z pomiędzy swego rodzaju, do 3 stóp wyrastająca, z łodygą walcowatą, wydrążoną. Listki większe, spiczaste, przylistki szerokie, prawie sercowate, po brzegach rzęsowate.

Rośnie na mokrych, błotnistych, torfowych lub murszowych łąkach i daje również dosyć dobrą paszą.

Koniczyna rozesłana. (Trifolium repens).

Należy do traw spodnich jednorocznych, jest pospolitą przy drogach, pastwiskach i łąkach. Strzały korzenia téj koniczyny mocno się zagłębiają, co ją czyni wytrwałą na posuchy. Gałązki czołgające się na pieńkach płytko się zakorzeniają, co ją czyni wytrwałą znowu na wilgoć, bo jest żywioną przez krótkie korzenie, jeżeli główny korzeń zgnije w skutek zbytecznéj wilgoci.

Łodyga jéj jest zresztą gałęzista, liście długie ogonkowe, listki jajowato-podłużne, u wierzchołka mniéj więcéj wycięte, czasem niby przewrotnie-sercowate, okrągławe, gładkie. W zarodzie ogonków są dwie przysadki u dołu spojone, pręt otulające, ku górze szczuplejsze, zakończone sztyletowa-

to, zielono-żyłkowate, prawie błoniste. Szypułki bardzo długie, wzniesione. Kielich gładki, o ząbkach nierównych, zielonawo-biały, w górze przy ząbkach znaczony purpurowemi plamkami, korona biała lub blado-czerwona, od kielicha większa. Cały kwiat jajowato-głowiasty, prawie wałkowaty, gęsto omszony włosem wychodzącym z kielicha i okrywającym kwicie.

Koniczyna ta rośnie na każdéj prawie ziemi, na silnéj, ciepłéj, leśno-cienistéj, tudzież na chudéj, wilgotnéj lub nawodnionéj. Daje doskonałą paszę mięsorodną głównie dla owiec i dla bydła opasowego. Jest przydatną zarówno na łąki i na pastwiska, zakładane w płodozmianach na parę lat. Wzbogaca obłóg bardzo silnie na karb głębszego podziemia, z którego karmę głównie wydobywa; dla tego turnus jéj czyli powtórna uprawa na téj saméj ziemi musi być przedzieloną 10--12 latami, jeżeli się liczy na doniosły plon. W ogóle wszystkie koniczyny nie mogą się często powtarzać na tym samym gruncie, z przyczyny zubożenia podziemia z potrzebnéj karmy, jeżeli się nie bierze w pomoc nawozy mineralne a mianowicie popioły i fosforyty. Nasienie rozesłanéj koniczyny wschodzi dnia 15, kwitnie w czerwcu. Siana wydać może około 60 centnarów a nasienia 4 - 5 cent., którego do siejby potrzeba na mórg 18 - 20 funtów.

Koniczyna czerwona. (Trifolium perenne pratense).

Fig. 46

Ma korzeń gruby, walcowaty, głęboko w podziemie wrastający. Łodygi podnoszące się, są gałęziste. Liście owalne, trzy a rzadko czterylistkowe, dolne na dłuższych ogonkach,

przysadki liściowe porosłe, błonkowate, nerwiste. Listki przewrotnie jajowate, tępe, gładkie, często rzęsowate, po wierzchu niekiedy biało plamiste; kwiaty czerwone, niekiedy cieliste, tworzą główki jajowate, gęste, w osadzie otoczone dwoma mniejszemi liściami nakształt przysadek. Zęby kielicha szydłowate, nierówne, od rurki korony krótsze. Ziarno okrągłe, brudno-żółte, niewyraźnie nerkowate Odmienną tego gatunku jest *Koniczyna pastewna* (Trifolium pratense sativum) jest we wszystkich częściach większą; znana gospodarzom, bo uprawiana zwykle dla karmy inwentarza.

Koniczyna ta zwana także angielską, rośnie zwykle na gliniastych, rędzinnych i torfowatych ziemiach; trwa lat kilka, używa się zwykle w płodozmianach 10—12 letnich, a koszona w kwiecie, daje karmę doskonałą, mięsorodną, głównie od bydła lubianą. Jéj siła, użyzniająca obłóg gruntu, znana gospodarzom. Wszystkie koniczyny mają mniéj więcéj liście szerokie, żywią się przeważnie karmą atmosferyczną z powietrza, a zagłębiając się silnym korzeniem, wydobywają karmę mineralną z głębokiego podziemia i tém głównie przyczyniają się do użyznienia obłogu, zostawiając w nim pognojem grube korzenie. Nasienia na mórg potrzeba 20—24 funtów, paszy wyda zielonéj do 600 cent.; siana około 170 cent. na gruncie i pod stósunkami, odpowiedniemi jéj naturze.

Koniczyna mięszana. (Trifolium hibridum).

Zwana także bastardką, ma łodygi wyrastające na stopę, wzniesione, liście trzydzielne, listki przewrotnie-jajowate, drobno piłkowane, nieco wycięte, przysadki liściowe szeroko-lancetowate, kwiaty okrągławo głowiaste, światło-różowe, zęby kielicha prawie równe.

Należy do najszacowniejszych traw pastewnych; rośnie na wszystkich miernie wilgotnych ziemiach gliniastych, rędzinnych, torfowych i murszowych; jest przydatna zarówno na łąki i pastwiska i daje już w drugim roku wielką obfitość paszy, wpływającéj na pomnożenie mięsa, wyrobionéj bądź na siano, bądź zużywanéj zielono; trwa lat kilka, a najbujniéj rośnie zasiana sama z jarém zbożem, najlepiéj z jęczmieniem,

pod którego ochroną wschodzi dnia 12 lub 13; kwitnie od czerwca do lipca.

Koniczyna czerwona górska. (Trifolium alpestre).

Najprzydatniejsza dla suchych łąk górskich i lasowych, dostarcza pożywną, dobrą paszę.

Fig. 47.

Łodygi ma proste, 10 — 15 cali wysokie, omszone, pojedyńcze. Listki lancetowate, drobno ząbkowane, nerwiste na brzegu owłosione rzęsowato. Przysadki ma blonkowate, szczupłe rerwiste. Główki kwiatowe gęste, prawie kuliste, u dołu opatrzone liściami, bez szypułkowe, korony czerwone, kielich biało owłosiony, ząb dolny dłuższy, rórce korony wyrównywający.

Koniczyna biała górska. (Trifolium montanum).

Fig. 48.

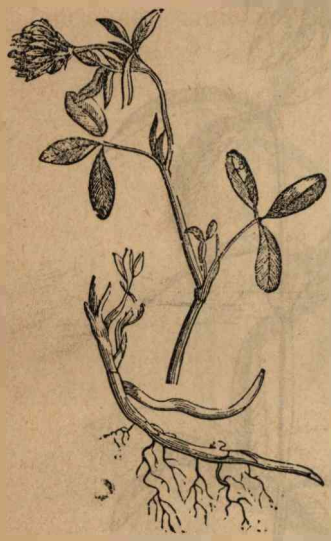
Korzeń długi walcowaty, twardy. Łodyga jednostronna, niedzielna, prosto stojąca, kosmata. Liście nieliczne, odległe, dolne listki owalne, górne lancetowate, ostrząbkowe, w środku nerwiste, od spodu omszone; kwiaty białe, okrągławe lub jajowate, u spodu oliścione, na długich szypułkach, prosto stojących; kielich gładki o równych ząbkach, po okwitnięciu korony rdzawo żółte, na dół obwisłe.

Koniczyna ta lubi również wysokie, suche położenie, rośnie do wysokości 12—15 cali, zwykle dziko po suchych uboczach;

dostarcza zdrową, pożywną, wczesną paszę, lubianą głównie od owiec. Kwitnie już w maju. Nie powinna być pominiętą w mięszankach przy urządzeniu pastwisk owczych na wysokich, suchych położeniach.

Koniczyna pogięta. (Trifolium medium).

Fig. 49.



Korona karmazynowo-czerwona. Podobna do koniczyny łąkowéj, różni się od niéj, że ma łodygi gałęziste, cieńsze, pogięte, cokolwiek omszone; listki węższe, podłużne, lancetowate, rzęsowate przysadki węższe, zakończone przedłużeniem lancetowatém, spiczastém, trochę omszone. Główki kwiatowe większe i bardziéj kuliste, mniéj gęste.

Rodzaj ten koniczyny rośnie na ziemiach lekkich, rędzinnych i gliniasto - piaszczystych, jest wytrwalszy na posuchy od wielu innych koniczyn; spasany łatwo odrasta i szybko się rozwija do kwiatu, wydaje dobrą paszę, najpożywniejszą w kwieciu, z morga trawy zielonéj około 140 cent., zarówno w sianie 45 cent., mającego 13. 2 % części pożywnych. Gdy dojrzewa łodyga twardnieje, drzewnieje, co bardzo zmniejsza jéj paszną wartość; kwitnie w czerwcu. Nasienia potrzeba na mórg do 22 funtów, które wschodzi dnia trzynastego.

Koniczyna żółta. (Trifolium agrarium).

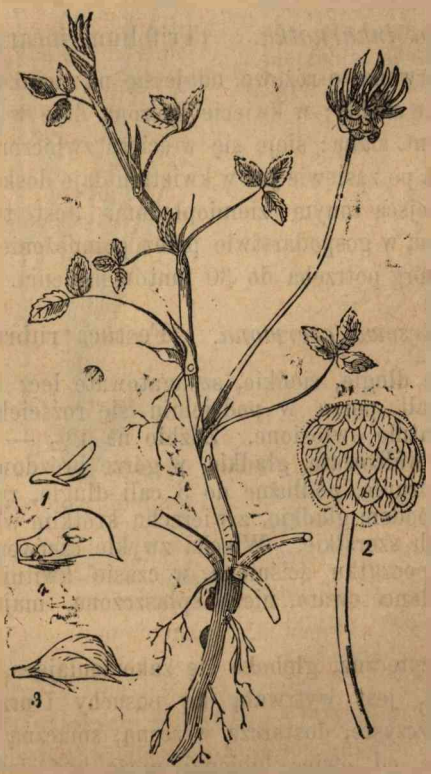
Ma łodygę wzniesioną, gałęzistą, owłosioną, liściastą, walcowatą, nieco pogiętą, dorastającą do 2 stóp; ogonki liściowe krótkie, gładkie, zrosłe z dolną częścią przysadek liściowatych, od ogonka dłuższych; listki podłużne, lanceto-

wate, słabo ząbkowane; główki kwiatowe, złotawe, żółte, długo szyjkowe, owalne, po okwitnięciu brunatno-rdzawe.

Roślina ta roczna lubi wysokie, suche położenie i jest wielce przydatną w mięszance na pastwiska roczne w płodozmianach. Dla uzyskania nasienia musi być osobno uprawiana. Siana wydaje mało, z morga tylko około 25 centnarów.

Koniczyna poziomkowata. (Trifolium fragiferum).

Fig. 50.



1. Kwiatek. 2. Główka kwiatowa w powiększeniu. 3. Kwiatek w powiększeniu. 4. Nasienie w łusce.

Ma łodygę rozesłaną, walcowatą, gładką, u góry trochę omszoną. Liście na długich omszonych ogonkach; listki przewrotnie jajowate, tępe, niekiedy mało wycięte lub krótkim sztyletem zaopatrzone, po brzegach cieńko-ząbkowane. Kwiat półkulisty, długo szypułkowy, cielisty lub blado różowy; kielichy podczas kwitnięcia, okryte drobnym przytulonym włosem, nadają główkom kwiatowym kształt prawie kulisty do poziomek podobny; kwitnie od czerwca do września.

Rosnąca na wilgotnych ziemiach, drobna ta roślina dostarcza również bardzo dobrą karmę na pastwiskach zakładanych na ziemi wilgotnéj lub nawodnionéj.

Koniczyna inkarnatka. (Trifolium incarnatum).

Kwitnie czerwonawo-różowo, udaje się na ziemi choćby chudéj, lekkiéj ale suchéj; w kwiecie koszona daje w jednym pokosie do 50 cent. siana; sieje się w ścierń zwłóczoną bez uprawy; zawalcowa po zasiewie już w kwietniu daje doskonałą paszę, ustępując miejsca innym ziemiopłodom. Jest tedy rośliną wielce pomocną w gospodarstwie przez pomnożenie paszy wiosennéj. Na mórg potrzeba do 30 funtów nasienia.

Kostrzewa czerwona. (Festuca rubra).

Korzenie długie, cieńkie, szpagatowate lecz mocne, brunatne, nakształt perzu w podziemiu się rozścielające, przy stawach delikatnie owłosione. Źdźbło na 1½ — 2 stóp wysokie, proste, walcowate, gładkie, w górze brózdowane. Liście korzeniowe szczupłe, podłużne do 3 cali długie, rynienkowato stulone, pod spodem gładkie, z wierzchu krótkim włosem okryte, po brzegach szorstkie. Wiecha zwykle czerwonawa, 2—3 cali długa, z początku ściśniona, w czasie kwitnienia rozłożysta, kłoski lancetowate, nieco spłaszczone, mające 5 — 7 kwiatów.

Trawa ta użyteczna, głęboko się zakorzeniająca, lubi grunt miernie suchy, jest wytrwałą na posuchy i przydatną na pastwiska piaszczyste, dostarcza wczesną, smaczną i pożywną paszę, głównie od owiec lubioną; może być sianą w mięszance lub sama, a wtedy potrzeba 45 funtów nasienia.

Równe zalety gospodarskie ma

Kostrzewa jęczmieniowata. (Festuca hordeiformis).

Fig. 51.

Korzeń czołgający się. Źdźbło gałęziste, walcowate, liście korzonkowe nieliczne, zwinięte, prawie szczecinowate, łodygowe długie; wiecha skupiona, w kwiciu rozpierzchła. Kłoski prosto stojące, ściśnione, mające 6 — 10 kwiatów.

1. Kłosek w powiększeniu. 2. Korona. Główki pyłkowate. Znamię pierzowate.

Kostrzewa ta kwitnie wcześniéj od innych gatunków i wydaje delikatną, soczystą, wczesną karmę zielona, w ilości 180 cent.; dającéj siana 60 cent., koszone w nasieniu do 140 cent. trawy lub 58 cent. siana i 74 cent. otawy. Zawiera części pasznych w kwieciu 11.7%, w nasieniu 6.9%. Ma dużo odmian w długości słomy i kłosów, tudzież w prężności liści. Rośnie na suchych, widnych polankach leśnych i łąkach.

Kostrzewa łąkowa. (Festuca pratensis).

Fig. 52.

Korzenie włókniste, dużo delikatnego liścia; źdźbło 3 — 4 stóp wysokie, mające wiechę prosto-stojącą, trochę jednostronnie ściśnioną, mającą podłużne, równowązkie kłoski o 5 — 10 kwiatach. Plewa korony bezościowa, to modra, to czerwono-zielonawa, podobna do kostrzewy trzcinowatéj, mającéj wiechę więcéj rozłożystą.

Trawa ta, bardzo rozpowszechniona, dostarcza dużo słodkiéj, pożywnéj paszy, bardzo lubionéj od bydła i koni. Rośnie najdorodniéj na silnéj, próchnicowéj ziemi, na któréj przy dostatecznéj wilgoci mocno się rozkrzewia i może być koszoną 2 — 3 razy. Udaje się również na ziemiach gliniastych, rędzinnych, torfowych i murszowych. Na łąkach miernie nawodnionych wydaje w 3 — 4 doniosłych sprzętach z morga, koszona w kwiciu 180 cent. trawy lub 90 cent. siana, zawierającego 14.8 części pożywnych; koszona w nasieniu wyda zielonéj paszy 260 cent. a siana 110 cent. w którym tylko 5.8 części pożywnych. Na ziemi chudéj, suchéj, słabo się krzewi i nie rośnie. Kostrzewa łąkowa należy do najwyborniejszych roślin pasznych, zaleca się głównie do mięszanek na łąki sztucznie uprawione. Nasienie jéj mocno w łusce osadzone, może dojrzewać zupełnie bez straty

w plonie. Potrzeba go 45 funtów na mórg, gdy samo ma być wysiane; kwitnie w czerwcu i w lipcu, dojrzewa w sierpniu.

Kostrzewa olbrzymia. (Festuca gigantea).

Korzeń włóknisty, źdźbło 3 — 4 stóp wysokie, od dołu do góry oliścione. Liście lancowate, wszystkie gładkie i nagie, wiecha bardzo pierzata, z gałęziami u góry zwisłemi. Plewa na końcu ościowata, ości ukośne, zagięte; jest bardzo podobną do kostrzewy łąkowéj ale pod każdym względem większa i kwitniej wcześnie o dni 10. Wiecha jéj jest z początku obwisłą, potém prostą przeciwnie u kostrzewy łąkowéj.

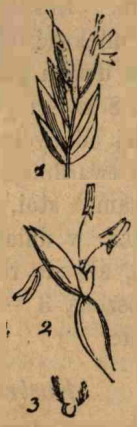
Rośnie na każdym gruncie, najdorodniéj na ciężkim, gliniastym, wilgotnym, zupełnie w cieniu położonym, gdzie inne trawy nierosną, jest dla tego przydatną na łąki lasowe i ogrodowe, tudzież na łąki nawodnione. Udaje się również na obszernym, a potém miernie zwilżonym gruncie torfiastym i murszowym. Roślina ta odznacza się przez szerokość i długość, miękość, soczystość i smakowitość liści, i wydaje dla tego w dwóch pokosach wybornego siana do 120 cent., które ma 12.8 części pasznych, lub paszy zielonéj okolo 400 cent. lubionéj od bydła, gdy jest wcześnie koszoną. Przestarzała mocno twardnieje i traci na wartości. Sieje się na wiosnę; gdy sama stoi, potrzeba 100 funtów nasienia na mórg; wschodzi w dniach 18 — 20. W pierwszym roku rośnie powoli, ale się rozrasta, dorodnieje z każdym rokiem i może być koszoną 3 — 4 razy na gruncie silnym przy stósownéj uprawie.

Kostrzewa owcza. (Festuca ovina).

Korzeń derniasty, włóknisty, brunatny; źdźbło wyprostowane, szczupłe, gładkie, u dołu walcowate, rysowane, u góry słabo graniaste, szorstkie do 1 ½ stóp wysokie, ma przy nasadzie jedno lub dwa kolanka. Liście podłużne, stulone, szczupłe, szczecinowate, drobno owłosione, szorstkie, korzonkowe 4 cale długie, łodygowe krótsze, pochewki liściowe omszone. Wiecha krótka, prosto stojąca, prawie jednostron-

Fig. 5?.

na, złożona z kłosków podłużnych, drobnych, ościstych, zielonawych lub zielono czerwonawych. Gałązki krótkie, podczas kwitnienia trochę rozwarte, pojedyńczo lub parami do osadki przymocowane, kańciaste, szorstkie, kwiatów 3 — 4. Plewka zewnętrzna lancetowata, spiczasto - wypukła, trochę szorstka kończy się ością. Plewka wewnętrzna szczuplejsza.



1. Kłosek w powiększeniu. 2. Korona, pręciki, główki pyłkowe. 3. Zarodek z pierzastym znamieniem.

Ta drobna delikatna trawa, ulegająca licznym odmianom z przyczyny rożnego stanowiska, rośnie na suchych łąkach, na piaszczystych pagórkach, na górach, na gruntach wrzosowych i nieurodzajnych, gdzie inne trawy rie udają się. Zaleca się głównie dla owczych pastwisk na piaszczystych gruntach, i jest bardzo dobrą spodnią trawką na łąkach niena-

wodnionych, mających grunt silny, dającą dobry plon w latach suchych. Nasienia potrzeba na mórg 45 funtów, jeżeli sama stoi, dla zbioru nasienia uprawiana; w mięszance odmierza się jéj ilość podług stósunku do drugich roślin.

Kostrzewa gładka. (Festuca glabra).

Fig. 54.

Ma wiechę gałęzistą, prosto stojącą, ściśnioną. Kłoski lancetowate o 4—5 gładkich, ościstych kwiatkach, korzeń włóknisty. Różni się od kostrzewy czerwonéj i twardawéj, z któremi wiele ma powinowactwa, przez dłuższe ości, gładszą wiechę, gałęzie i kłoski, które są lśniące. Dłuższe liście korzonkowe i korzeń więcéj rozesłany.

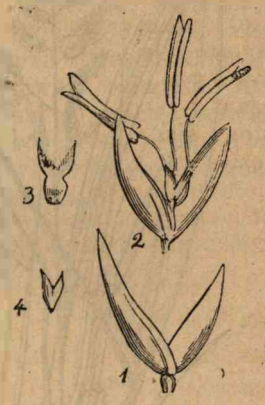
1. Kielich w powiększeniu. 2. Kwiat w powiększeniu.

Późniejsza od Kostrzewy czerwonéj i twardawéj, jest przecież od nich korzystniejszą dla uprawy i należy do le-

pszych gatunków traw łąkowych. Kwitnie w czerwcu, dojrzewa w lipcu, wydaje do 200 cent. zielonéj paszy lub 50 cent. siana, mającego 7.8% części pożywnych. Koszona w nasieniu, wyda 140 cent. trawy, a około 60 cent. siana, mającego do 5% części pożywnych, prócz 90 cent. zielonéj otawy. Sprzęt w kwiciu jest korzystniejszym.

Kostrzewa piaskowa. (Festuca loliacea).

Fig. 55.



1. Kielich. 2. Kwiat. 3. Zarodek i znamię. 4. Miodownik.

Podobna do kąkolnicy trwałéj, różni się od niéj brakiem plewki kielichowéj, uwydatnionéj u kąkolnicy; a kłoski jéj mniéj równo osadzone. Korzeń włóknisty, trwały; źdźbło 1 stopowe; ma kłos dwurzędowy, pochylony; kłoski krótko osadzone, podłużne, kwiat walcowaty, spiczasty.

Wytrwała ta, wysoka trawa jest bardzo użyteczną na łąki nawodnione, dostarcza wczesną paszę w znacznéj ilości, w czém przewyższa znacznie kąkolnicę trwałą (Lolium pe-

renne). Rozrastając się coraz silniéj, dostarcza o wiele więcéj części pożywnych, bo około 900 funtów na morgu trzystaprętowym. Koszona w kwiciu wyda paszy zielonéj około 230 cent. dających siana około 105 cent. zawierającego 10.7 części pożywnych. Koszona w nasieniu wyda paszy zielonéj 150 cent., siana 65 cent., otawy 20 centnarów, zawierającéj 12.3 części pożywnych.

Kostrzewa mannowa (Festuca fluitans).

Ścielący się korzeń. Źdźbło dorastające do 5 stóp, trochę płaskawe, nieco rozgałęzione, pochewkami okryte, gładkie, z niższych kolanek drobne korzonki wydające. Liście równo-wązkie, spiczaste, nieco szorstkie po brzegach i na dole. Pochewki płaskowe, rysowane, nieco szorstkie. Języczek znacznie wystający, tępy, późniéj poszarpany. Wiecha do 1 ½ stopy długa, nieco pochylona. Gałęzie krótkie, w kwitnieniu rozłożyste. Kłoski równowąskie. przylegające do osady, kwiat liczny. Nasienie podługowate, po dojrzeniu brudno żółte, z jednéj strony wypukłe, z drugiéj płaskie, rowkim w podłuż oznaczone, plewkami okryte.

Rośnie na błotach, stawach, nad brzegami w starych korytach rzek i w rowach ciągle mokrych. Trawa ta zgadza się z każdą ziemią, byleby podtopioną od wody. Daje paszę wprawdzie badylastą, ale miękką, słodką, pożywną, lubioną od zwierząt, a mianowicie od koni w ilości takiéj saméj jak Kostrzewa jęczmieniowata. Zaleca się głównie na łąki błotniste, nie dające się osuszyć. Może być koszoną 3 - 4 razy, kwitnie w czerwcu i w lipcu jak wszystkie Kostrzewy, dostarczające karmę mleko i mięsorodną. Nasienie téj rośliny wydaje smaczną i zdrową kaszę, podobną do Sago, dającą potrawę bardzo pożywną i przyjemną.

Kostrzewa sina modra. (Festuca glauca).

Korzenie włókniste. Źdźbło u góry kończaste. Liście tęgie modrawe. Języczek dwuwrębny. Wiecha otwarta. Kłoski lancetowate, ościste, zwykle pięcio-kwiatowe.

Rodzaj ten Kostrzewy dostarcza wczesną paszę w znacznéj ilości.

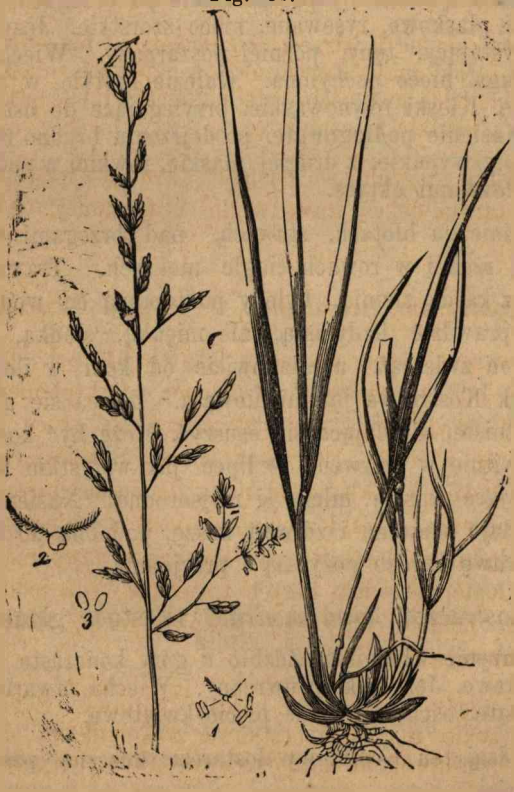
Kostrzewa trzcinowata. (Festuca arundinacea).

Korzeń włóknisty, głęboko wrastający, trwały. Źdźbło 3 — 4 stóp wysokie. Liście korzonkowe ciemno-zielone, szerokie, twardniejące. Wiecha obwisła, ma szersze ale krótsze kłoski od Kostrzewy łąkowéj, mające 5 — 7 kwiatów. Plewa krótko-oścista. Źdźbło i liście trzcinowate.

Użyteczne na łąki mokre, mające grunt zimny, gliniasty lub też mocno nawodnione. Wydaje trochę twardą, trzcinowatą, ale zawsze bardzo dobrą paszę dla koni. Koszona w kwiciu, dostarczy 200 centnarów siana, zawierającego 12.8% części pożywnych.

Kostrzewa wzniosła. (Festuca elatior).

Fig. 56.



1. Pręciki i główki pyłkowe. 2. Zarodek z pierzastem znamieniem. 3. Nasienniki.

Trawa wysoka, podobna do Kostrzewy łąkowéj, jest tylko dorodniejszą, większą i kwitnie o 10 dni późniéj, wydaje obficie wczesną paszę w ilości, przenoszącéj wszelkie inne rodzaje, bo około 600 centnarów trawy zielonéj, dającéj przeszło 200 cent. siana, które robione w kwieciu ma 7.9% części pożywnych, a koszone w nasieniu tylko 4.7%. Potrzebuje grunt mocny, żyzny, wilgotny, należy do roślin korzonkowych, przez korzenie się rozprzestrzeniających; również może być rozmnożoną przez stubry czyli odrostki, bo jéj nasienie bardzo niepewne.

Kostrzewa pospolita. (Festuca fertiles).

Rożni się od Kostrzewy wzniosłéj, że ma wiechę więcéj obwisłą; kłoski mają 6 kwiatów, są jajowate, płaskie. Plewa większa kielicha jest ościowatą na końcu na sposób stokłosy. Liście ma gładkie i jaśniejsze.

Wydaje pewniejsze nasienie, kwitnie wcześniéj o dni 10 i dostarcza dobrą trawę w ilości téj saméj, co Kostrzewa wzniosła.

Kostrzewa twardawa. (Festuca duriuscula.)

Trawa ta rośnie na ziemi lekkiéj, bogatéj, dostatecznie wilgotnéj lub nawodnieniem zwilżonéj. Jest pomiędzy mniejszemi trawami najlepszą, dostarczającą dla owiec paszy bardzo dobréj w ilości 120 cent. siana, zawierającego 12.0% części pożywnych, kwitnie od maja do lipca, dojrzewa na początku sierpnia. Najdonioślejszą jest w mięszance z Kostrzewą łąkową i pospolitą. Na łąkach nie nawodnionych znosi posuchę lepiéj od wielu innych traw, nie wyda jednak dostarczającego plonu i dla tego tylko w małéj ilości powinna być domięszywaną.

Korzeń włóknisty, bardzo żółtawy. Źdźbło do 2 stóp wysokie, u góry szorstkowe, z kolankami czerwonemi. Liście, twardawe, na grzbiecie szorstkie, łodygowe, wyższe

Fig. 57.

krótkie, płaskie, gładkie lub cokolwiek kutnerowate; korzeniowe dłuższe nieco zwieszone, szczupłe, szczecinowate. Podobna do Kostrzewy owczéj, ma wiechę mniéj skupioną, dzielącą się równie na krótkie kłoski, które są większe, liczniejsze, wyraźniej ościowate, zawierają 4 — 5 kwiatów.

1. Kielich z nierównemi plewkami. 2. Korona z główkami pyłkowemi. 3. Zarodek i pierzowate, wałeczkowate znamiona.

Łędźwian łąkowy. Groszek. (Lathyrus pratense.)

Rośnie na wilgotnych, rędzinnych i murszowatych ziemiach, dostarcza karmę mięsorodną, pożywną, od zwierząt bardzo lubioną.

Ma łodygę cztero-kańciastą. Liście dwuliściowe przedłużone w wąs widełkowy. Listki trzynerwiste, delikatnie owłosione, przysadki do listków podobne, półstrzałkowe, przytulone, kwiaty siarczysto-żółto, wonne, tworzące krótkie grona, osadzone na długich szypułkach w kątach liści. Kielich omszony, nerwowaty, brzuchasty, pięciozębowy.

Nasienie tego groszku trudne jednak do uzyskania, bo nie równo dojrzewa i prędko wytryskuje, co utrudnia uprawę téj rośliny.

Lędźwian trwały. (Lathyrus perennis.)

Ma łodygę słabą, gładką, szkrzydłowatą; rośnie wysoko; liście o jednéj a czasem o dwóch parach listków lancetowatych, czasem ząbkowanych; kwiat różowy w gronach wielokwiatowych, osadzonych na długiéj szypułce.

Groszek ten jest wieloletnio trwałą rośliną, wcześnie się rozwija i daje dużo mięsorodnéj paszy, którą zwierzęta chętnie bardzo jedzą, ale jest równie jak poprzedni do uprawy trudny z przyczyny nasienia nierówno dojrzewającego i prętko wyskakującego z strączków; kwitnie w czerwcu.

Lędźwian lasowy. (Lathyrus silvestris.

Największy ze wszystkich groszków. Łodygi jego długie, skrzydłowate leżą na ziemi rościelone lub wspinają się w górę na kilka stóp po otaczających je przedmiotach wąsami widełkowatemi. Liście zwykle dwulistkowe; listki lancowate, kończaste, trzynerwiste, mają wąskie szydłowate przylistki. Kwiatów purpurowych po kilka na szypółce osadzonych. Strączki długie, wązkie, gładkie na szypółkach zwisłe.

Ten rodzaj groszku lubi grunt twardy, gliniasty, położenie lasowo cieniste, wspina się po krzakach i płotach na kilka stóp i daje dobrą karmę.

Lędźwian głąbiasty. (Lathyrus tuberosus).

Ma korzenie pierzowate, mające na długich włóknach małe, czarnawe, podłużne bulwki. Łodygę słabą, karłowatą, gałęzistą, gładką. Liście dwulistkowe, a listki podługowate, tępe, sztyletowate; przysadki liściowe półstrzałkowe. Kwiaty różowe lub czerwone, nieco pachnące, osadzone po kilka na jednéj szypułce.

Groszek ten daje paszę lubioną od bydła, głównie od owiec, jest trwałym, lubiącym suchą, silną ziemię, kwitnie późno. Bulwki zwane orzechami ziemnemi, pieczone nakształt kasztanów, są smacznem jadłem.

Mietlica rozłogowa. (Agrostis stolonifera).

Fig. 58.

2. Kielichw powiększeniu. 1. Kwiat.
3. Zarodek i znamię pierzowate.

Korzeń długi, rozesłany, perzasty wydający dużo odrostków. Źdźbło półłokciowe, kopczaste, u spodu leżące, szczupłe, walcowate; liście równowązkie spiczaste, płaskie. Wiecha długa, wyprostowana, ściśniona, ostrokręgowa, zielonopurpurowa, w kwiciu rozpierzchła. Gałązki i gałązeczki ukośnie odstające od osadki. Gałąski i szypułki szorstkie; kłoski bardzo drobne, spiczaste, lśniące. Kwiatki liczne.

Rośnie na mokrych łąkach, nad rowami, w lesie, na tłokach i na brzegach rzek do wysokości trzech stóp. Uprawiana na ziemiach mokrych, nawet błotnistych lub mocno nawodnio-

nych torfowych i murszowych, daje dobrą, soczystą, smaczną paszę, wpływającą korzystnie na podniesienie mleczności, tudzież na smak i masność mleka, lubianą od bydła, ale i od owiec nie pogardzaną, bardzo dla nich pożywną, wpływając przedewszystkiém na tworzenie się tłuszczu. Równie i dla koni dostarcza mietlica bardzo dobréj paszy, lubianéj od nich i utrzymującéj ich w dobrém ścierwie. Osobliwie uprawiana na łąkach mocno nawodnionych, murszowych, wydaje dużo paszy, najwięcéj ze wszystkich traw uprawianych. Koszona w nasieniu wyda z morga do 600 cent. trawy, dającéj do 240 cent. siana, zawierającego 12.1% pasznych części, otawy zielonéj przeszło 35 cent. Koszona w kwiciu mniéj wyda paszy. Mietlicę można przerabiać na siano w każdéj porze nawet w zimie, o ile to dozwalają śniegi, zwłaszcza, że koszona dojrzała, jest prawie obojętną na słoty, które znosi bez uszczerbku na pokosach, nawet przez trzy tygodnie. Roślina ta rozprzestrzenia się głównie przez korzenie odrastające z pieńków, rozścielające się podobnie do perza; wiciami do 10 stóp długiemi; w lecie zielona, czasem tu i owdzie ciemno-czarwonawa, tworzy darń gęstą i zaleca się głównie przez to, że wypuszcza 6—12 calowe odrostki boczne, rozścielające się poziomo i podnoszące doniosłość łąk i pastwiska. Dla uprawy mietlicy potrzeba grunt przyrządzić, aby był pulchny, dobrze oczyszczony. W Anglii rozmnażają tę trawę przez korzeniowe wicie, które krajane w stopowéj długości i kładzione rzędami, zostają do $^2/_3$ części przykrywane ziemią i wydają już w pierwszym roku plon obfity. Na pastwiska zaleca się mietlica przez poźne roślenie, wtedy głównie się uwydatniająca, gdy inne trawy już wychodzą czyli przestają roślinić. Że jednak pomienione odrostki boczne, do ziemi przydeptane, wypuszczają zaraz korzonki i nie mogą być spasane, to sieje się mietlica na pastwisku w mięszance, aby inne trawy podtrzymywały odrostki mietlicy, dające soczystą smaczną paszę. Nasienia potrzeba na mórg 42 funt., w mięszance 15 — 20 funt.; kwitnie w lipcu.

Mietlica biała. (Agrostis alba.)

Do poprzedniéj podobna, lecz wyższa. Liście ma szersze, dolne ½ cala szerokie, bardzo szorstkie. Języczek wysunięty, podługowaty, tępy, podarty. Wiecha do 5 cali długa, ma gałęzie i gałązki szorstkie, podczas kwitnienia pod ostrym kątem odstające od osady. Kłoski krótkie.

Trawa ta dostarcza bardzo smaczną pożywną paszę na pastwiskach bydlęcych; mniéj jest użyteczną dla owiec, lubi ziemię wilgotną i rozprzestrzenia się równie głównie przez korzenie, które w celu uprawy kraje się na ścieszkę czterocalową, zasiewa się najlepiéj pod płytką skibą rzędami.

1. Kielich. 2. Korona.

Mietlica kantowata.

(Agrostis aristata.)

Fig. 59.

Korzeń włóknisty, białawy. Źdźbło do 4 stóp wysokie, walcowate, gładkie, liściaste, 3 lub 4 kolankowe, zwykle brudno-fioletowe, proste. Liście równowązkie, spiczaste, płaskie; pochewki gładkie, języczek podłużny, błonkowaty. Wiecha długa, zielonawa, czasem zielono-purpurowa. Gałęzie i gałązki liczne, w okrąg osadzone, wielkie, szorstkie. Kłoski liczne, drobno walcowate, spiczaste, ościste. Plewy kielichowe lancetowate, spiczaste

Mietlica kolankowata. (Agrostis canina geniculata).

Korzeń włóknisty, źdźbło dorastające 1 ½ stopy, szczupłe, na ziemi leżące, przy kolankach załamane. Liście łodygowe płaskie, korzonkowe szczecinowate. Wiecha w czasie kwiatu rozpierzchła, fioletowo - czerwonawa, w końcu bladozielona. Gałęzie okrągławe, nieco pogięte, równie jak osadki ostre.

Obydwa powyższe rodzaje mietlicy rosną dziko na ziemiach mokrych, w latach słotnych zwykle w zbożu, a mianowicie w pszenicy gdyby jéj zwód.

Mietlica wąskoliściowa. (Agrostis angustifolia).

Fig. 60.

1. Kwiatek powiększony. 2. Korona.

Korzeń włóknisty, mniéj więcéj leżący. Źdźbło dwustopowe, szczupłe, kolankowate. Liście łodygowe płaskie, wązkie, korzonkowe szczuplejsze, nieco zawinięte. Wiecha w czasie kwitnienia rozpierzchła, potém, ściśniona, fioletowo-czerwona w końcu, blado- zielona. Gałęzie okrągławe, włoskowate, nieco pogięte. Plewki kielichowe równe, spiczaste, jednorzędowe, na grzbiecie owłosione. Korona jedno-plewkowa, jajowo-lancetowata, tępa, drobno piłkowana; z jéj grzbietu wyrasta ość prosta lub skrzywiona, szorstka, dłuższa od korony; w miejscu drugiéj plewki wiązka drobnych włosków. Główki pyłkowe błękitne.

Mietlica błotna. (Ag. palustris).

Ma źdźbło dorastające na ziemi mokréj do 5 stóp. Wiecha bardzo rozpierzchła podczas kwitnięcia; kłosowata, gdy nasienie dojrzewa. Plewa kielicha równa. Zewnętrzna drobno ząbkowana; plewa korony zaopatrzona w drobną ość pośrodku do końca dostojącą.

Wszystkie powyższe rodzaje mietlicy tworzą gęste darniowate okorzenienie, są bardzo dobrą, mlekorodną karmą dla bydła. Uprawiane na łąkach i pastwiskach dostarczają jeszcze w późnéj jesieni doniosłéj paszy, w ilości różnéj. Wąskoliściowa koszona w nasieniu, wyda około 100 cent., a inne rodzaje do 80 cent. siana. Na pastwiskach potrzeba je uprawiać w mięszance, głównie z przyczyny pomienionych odrostków, czołgających się po ziemi, zapuszczających w nią zaraz korzenie na stawach i tém samém stających się nieprzydatnemi tak do spaszenia jak i ścinania. Odrostki te zwykle najwięcéj rośliniejące, gdy inne trawy schodzą, są dla nich ochroną przez zimę, a na wiosnę porządaną bardzo paszą. Ponieważ traw powyższych jest jeszcze dużo innych mniéj użytecznych gatunków a mietlice wszystkie są do siebie bardzo podobne, dla tego bywają często mieniane a niewłaściwie zastósowane, zawodzą nadzieje gospodarzy; przeto zalecać wypada wielką ostrożność w wyborze, aby gorsze gatunki w miejscu lepszych nie uprawiać na ziemi niewłaściwéj.

Mozga czyli ostrzyca trzcinowata. (Philaris arundinacea.)

Korzeń gruby, mocny, owłokniony, w ziemi rozesłany. Źdźbło proste, walcowate, gładkie, liściami okryte, u dołu czasem 3 linie grube, pięcioma kolankami zaopatrone. Liście szerokie na 6 — 10 linii, lancetowate, równowązkie, płaskie, pod spodem i po brzegach szorstkie, jasno-zielone. Pochewki długie, gładkie. Języczek wielki, szeroki, tępy. Wiecha do 6 cali długa, prosta. Gałązki zielono-czerwonawe, podczas kwitnięcia rozwarte, do osadki parami przymocowane, krótkie, kańczaste, szorstkie. Kwiatek jeden z kielicha niewystający. Ziarno z plewą zrosłe, spłaszczone, spiczaste, lśniące

Trawa ta rośnie nad rzekami, stawami, jeziorami, najdorodniéj na łąkach gliniastych, mokrych, podtopionych lub nawet błotnych; dochodzi do wysokości 6 stóp, dostarcza dużo paszy pożywnéj, miękorodnéj, słodkiéj, lubionéj od bydła, głównie od koni, w ilości 300 cent. trawy lub 100 cent. ziana. Dla bydła musi być wcześniéj skoszoną, zanim się staje ostrą i twardą, tylko do parzanki przydatną, przy układaniu w stogach trochę soloną i do użycia na sieczkę krajaną. Rozprzestrzenia się również przez korzenie, gdyby perz i może być równie jak mietlica przez krajankę rozpłodzoną. Nasienia na mórg potrzeba 45 funt. Kwitnie w czerwcu, dojrzewa gdy wiechy poschną. Nasienie potrzeba ostrożnie zbierać, bo się łatwo wytrząsa.

Niestrawa pospolita. (Dactilis glomerata).

Niestrawa rośnie dziko na łąkach, przy drogach, najdorodniéj w położeniu lasowo [cienistém, wilgotném lub nawodnioném; na gruncie w podziemiu ciężkim, gliniastym, choćby mokrym i zimnym; rozkorzenia się mocno a daje paszy w 4 — 5 pokosach, zielonéj do 360 cent., w sianie około 120 cent.. Koszona w nasieniu wyda nawet więcéj; siano ma 10.9% części pożywnych, lubione głównie od koni. Trawa ta wyborna na łąki, nie jest przydatną na pastwiska, bo nie znosi spasania, deptania i łatwo się wyrywa z ziemi z korzeniem. Gryzą ją zwykle psy przed nadchodzącą zmianą powietrza. Nasienia na mórg potrzeba 36 funt., które wschodzi dnia dziesiątego. Kwitnie w lipcu i w sierpniu. Dojrzewa, gdy wiechy pożółkną; potrzeba ostrożnie ścinać, aby nasienie nie wytrząść.

Korzenie grube, twardo-włókniste, trochę rozesłane. Źdźbło dorasta do 4 stóp, obłe, proste, szorstkowe lub gładkie, zgięte w kolankach, liściaste. Liście płaskie, szerokie,

Fig. 48.

szorstkie; korzeniowe szczuplejsze. Pochewki szorstkawe, spłaszczone. Języczek podłużny, tępy. Wiecha do 8 cali długa, złożona z wiązek jednostronnych, jajowatych, zielonych lub zielono-czerwonawych. Gałęzie dolne dłuższe, odległo rozstawione; wyższe są krótsze, gęściéj osadzone, w czasie kwitnienia poziomo rozłożone, równie jak osadki szorstkie, pogięte, niemal trójkańciaste, kłoski płaskawe, tępe, złożone z 3 — 4 kwiatów.

1. Kłosek w powiększeniu. 2. Kwiatek w powiększeniu. 3. Miodownik.

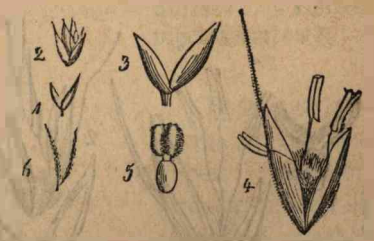
Owsik złotawy. (Avena flavescens).

Roślina ta pastewna bardzo użyteczna, dostarcza pożywną korzenną, mięsorodną paszę, zieloną lub siano; koszona w nasieniu daje trawy 170 cent. lub siana 70 cent. i potrawu

zielonego 60 cent., zawiera w nasieniu 8.7% części pożywnych, koszony w kwiciu jest o wiele pożywniejszy, ale wyda o połowę mniéj paszy. Rośnie na gruncie suchym, ubogim, miernie wilgotnym, a bardzo bujnie i dosadnie się rozwija na gruncie pruchnicowym, dostatecznie zwilżonym przez mierne nawodnienie. Posuchę lub zbyteczną wilgoć nieznosi. Nasienia potrzeba 35 funtów na mórg, kwitnie w czerwcu.

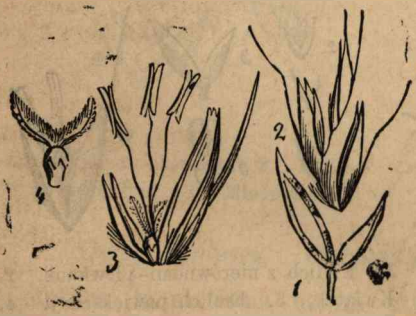
Fig. 62.

Ma korzeń włóknisty, źdźbło pojedyńcze do 2 stóp wysokie, liściowate. Liście płaskie, wiecha równo rozłożysta. Kłoski trzykwiatowe, dłuższe od plewki, ość grzbietowa z początku prosta, potém zgięta. Plewy kielicha nierówne, kwiat wystający z kielicha, zarodki przewrotnie jajowate, znamię gęsto omszone.



1. Kielich z nierównemi plewkami. 2. Kwiatek. 3. Kielich powiększony. 4. Kwiat powiększony z ością górnéj plewki. 5. Zarodek jajowaty. Znamię nitkowate. 6. Szyjka podzielona.

Owies omszony. (Avena pubescens.)
Fig. 88.



1- Kielich. 2. Kłosek. 3. Kwiat.
4. Zarodek i znamię pierzowate.

Korzeń włóknisty, ścielący się, wydający dużo odrostków, kępy liści i dużo źdźbła, które wyrasta do 3 stóp, prosto lub zgięte w kolanku, otoczone pochewkami. Liście łodygowe płaskie, po brzegach i pod spodem u góry szorstkie, 2½ linii szerokie, dolne z obydwóch stron omszone. Pochewki płaskawe, dolne mniéj więcéj szorstkie, omszone. Języczek spiczasty, u wierzchołka podarty. Wiecha podłużna, prawie kłosowata, purpurowo-srebrzysta, prosta. Gałązki włoskowate, szorstkie, purpurowe, po 3 — 4 do osadki przymocowane. Korony szypułkowate, u spodu kosmate, u wierzchu ząbkowane. Kielich trzykwiatowy.

Rośnie zwykle na suchych, silnych, ciepłych gruntach rędzinnych i pruchnicowych,

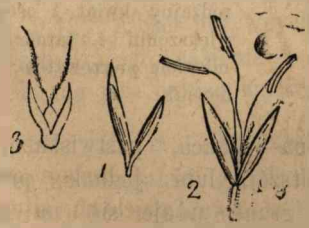
normalnie wilgotnych lub nawodnionych i dostarcza plon obfity słodkiego, pożywnego siana, z morga koszonego w kwiciu około 70 cent., zawierającego 15.8% części pożywnych. Owies ten płytko zakorzeniony, jest bardzo tkliwym na posuchę, która wstrzymuje okorzenienie, ale zbytnia wilgoć więcéj jest dla niego szkodliwą; kwitnie w czerwcu.

Fig. 64.

Owies łąkowy.

(Avena pratensis).

Ma korzeń włóknisty, trwały. Liście równo-wązkie, chrapowate, po brzegach drobno ząbkowane. Wiecha skupiona, gronowata. Dolne gałęzie dwojone, każda z kłosem pojedyńczym; korony u spodu włosiste, u góry dwoma włosami opatrzone, od kielicha dłuższe; kielich pięciokwiatowy.



1. Kielich w nierównych plewkach. 2. Kwiat. 3. Zaredek i znamię.

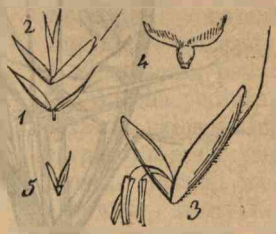
Rośnie na suchym, silnym, ciepłym, miernie zwilżonym, ale i na jałowym, piaskowym gruncie i dostarcza słodką, miernéj jakości paszę, lubioną jednak bardzo od

owiec; koszony w nasieniu wyda trawy 130 cent., siana około 40 cent., mającego 5.% pożywnych części. Koszony w kwiciu wyda trawy tylko 100 cent., z niéj siana 27 cent., mającego jednak 12.7% pożywnych części, co przemawia za kośbą w kwieciu. Przydatny na łąki irygowane i na pastwiska w płodozmianach, kwitnie w lipcu, dojrzewa w sierpniu.

Owsik wzniosły francuski rajgras. (Avena elatior).

Fig. 65.

Ma korzeń włóknisty, źdźbło proste, słomiste, do 4 stóp wysokie. Liść płaski, goły. Wiecha podłużna, równo szeroka, stojąca, podczas kwitnienia rozłożysta; kłoski czerwonawo-lśniące. Kwiat dwupłciowy, bezościasty.



1. Kielich. 2. Obydwa kwiatki. Zewnętrzna plewka kwiatka nierodnego z ością. 3. Nierodzajny kwiat z ością w powiększeniu 4. Zarodek ze znamieniem pierzowatém. 5. Miodownik.

Owies ten rośnie na łąkach, pastwiskach, miedzach, w ziemi najrozmaitszéj, lubi jednak pruchnicowy, nie bardzo wilgotny grunt; udaje się na ziemiach suchych, gliniastych, gnojonych lub gnojówką a raczéj sprawionych rzadkim gnojem. Również rośnie nagrun-

tach murszowych, torfowych, lasowo - cienistych ziemiach, rozwija się wcześnie, zgęszcza darń bardzo mocno i znosi mrozy. Trawa aczkolwiek mniéj pożywna, należy do najlepszych, prędko rosnących, wierzchnich, dosięga wysokości 6 stóp i dostarcza w roku trzy pokosy. Koszony w kwieciu daje zielonéj paszy około 240 lub siana około 100 cent., mającego 10 % części pożywnych. Koszony w nasieniu daje mniéj zielonéj paszy, a siana tylko 4.5% pożywnych części zawierającego, prócz potrawu zielonego wynoszącego do 100 cent. Owies ten jest bardzo użytecznym na łąkach w płodozmiennéj i przemiennéj gospodarce, nie znosi spaszenia i deptania, a zatém nieprzydatny na pastwiska. Nasienia na mórg potrzeba 40 funt. Kwitnie w maju.

Owies biały. (Avena paluscens).

Lubiący ziemię suchą, jest podobnym do poprzedniego, ale o wiele mniejszy; rozwija się wcześnie i jest bardzo użytecznym w mięszance na pastwiska, nie przydatny znowu na łąki, bo wcześnie twardnieje.

Pszeniczka psia. (Triticum caninum).

Korzeń włóknisty, trwały. Liście płaskie, plewa kielicha ościowata, mająca 3 — 4 zioberek, cztery kwiatki ościowate.

Trawa ta liczy się do lepszych, zwłaszcza, że się wcześnie rozwija na wiosnę, nawet na chudych gruntach i dostarcza bardzo dobrą pożywną karmę, ale tylko jeden dobry pokos, wydający w kwieciu 180 cent. trawy lub siana 70 cent., mającego 9.4% części pożywnych. Trawa ta wydaje dużo prędko wschodzącego nasienia i rośnie dorodnie na chudéj ziemi, o ile nie jest bardzo ciężką i mokrą.

Pérz. (Triticum repens).

Rośnie na wszystkich gruntach trochę wilgotnych. Krzewi się zbytnie i odbiera pożywienie roślinom uprawionym, mianowicie zbożom, które za młodu przygłusza, a dla tego bywa zwykle tępionym na gruntach, których uprawę mocno utrudza.

Jest jednak rośliną bardzo użyteczną do wzmocnienia, odarniowania w szkarpach groblowych, ogrodowych, drogowych: tudzież do zakladania łąk i pastwisk na gruntach średnich, piaszczystych, trochę wilgotnych; wydaje dobrą, pożywną paszę, pomnażającą mleczność zwierząt. Korzenie zawierają dużo krochmalu; wypłukane, pocięte na sieczkę i spaszone dostarczają bardzo dobrą karmę, która nawet stare konie wypasa. Rozmnaża się głównie przez siekankę świeżych korzeni w długości 3 — 4 cali, którą się zasiewa i lekko przyoruje.

Fig. 66.

1. Kłosek. 2. Kielich. 3. Kwiatek. 4. Miodownik. 5. Zarodek ze znamieniem pierzowatém.

Korzeń bardzo długi, szpagatowaty, ze stawów złożony, przy kolankach włóknisty, głęboko rozesłany. Źdźbło do 3 stóp dorastające, walcowate, u dołu przy kolanku czasem złamane. Liście płaskie. Kłos pojedyńczy, dwurzędowy, płaski, wyprostowany, kłoski podłużne, bezszypułkowe, naprzemian osadzone. Osadki pogięte, po kątach szorstkie.

Perłówka jednostronna. (Melica nutans.)

Fig. 42.

1. Kielich. 2. Kłosek otwarty. 3. Dwa nasionka.

Korzeń prawie leżący, włóknisty. Źdźbło do dwóch stóp wysokie, nieco podnoszące się. Liście płaskie, równowązkie, jasnozielone. Wiecha grono-lub kłosowata, nieco zwisła; kłoski jajowate, zielono purpurowe, wiszące jednostronnie na osadce, dwukwiatowe, mające w środku trzeci, niewykształcony, bezpłciowy, płonny. Plewy kielicha i korony tępe, bezościste.

Rośnie do 2 stóp, lubi cieniste tanowiska obok krzaków liściowych; bardzo przydatna dla łąk wilgotnych lub nawodnionych. Kwitnie w maju, wydaje lubioną od bydła słodką trawę, w doniosłéj ilości. Nie lubi spasania ani krótkiego ścinania, nieprzydatną dla tego, na pastwiska. Nasienia potrzeba na mórg 30 funtów.

Pierwiosnek kluczyki. (Primula veris.)

Ma biało włóknisty korzeń woniący. Liście korzenio-

we, długo ogonkowe, podłużne do 5 cali a 2½ szerokie, tępe, pod spodem krótkie, okryte kutnerem. Głąbik walcowaty, prosty, niedzielny, omszony, około stopy wysoki; kwiaty zwisłe, wonne, zaopatrzone w przysadzie przysadkami, kielich żółto-zielonawy, wydęty; korona cytrynowo żółta, wewnątrz plamki pomarańczowe.

Roślinka ta trwała, ostrego smaku, rośnie w ilości wielkiéj na suchych łąkach i pastwiskach, kwitnie zaraz z wiosną i daje najwcześniejszą dla owiec zieloną paszę, dla tego bywa nawet uprawianą z umysłu na uboczach pagórkowych, choć bardzo mało wydaje paszy.

Rukiewnik czyli śpinak. (Bunias orientalis.)

Ma łodygę prosto stojącą, gałęzistą, drobnemi gruczołkami okrytą. Liście dolne kilka cali długie, jajowato-podłużne, krótko ogonkowe, u wierzchołka spiczaste, a nasadzie podzielone. Łodygowe podłużne, nierówno ząbkowane, wszystkie owłosione i cokolwiek szorstkie; kwiaty żółte, żebrane w grona wiechate, o szypułkach nitkowatych, gruczołkami drobnemi okrytych, rozwartych. Plewy czyli łuszczki jajowate, nieforemne, dziobem zakończone, na powierzchni brodawkami okryte, w środku jedno lub dwu korzonkowe. Ziarno jedno lub dwa, rdzawo-żółtawe, ślimakowato skręcone, gorżkie jak nasienie gorczycy.

Rośnie na każdym prawie gruncie; rozwija się bardzo wczenśie, znosi posuchę i daje w 3 pokosach paszę chętnie jedzoną od bydła, zawierającą dużo saletrorodu (azotu) i mineralnych części, z przyczyny téj jest mięsorodną i przydatną również do mięszanek na pastwiska.

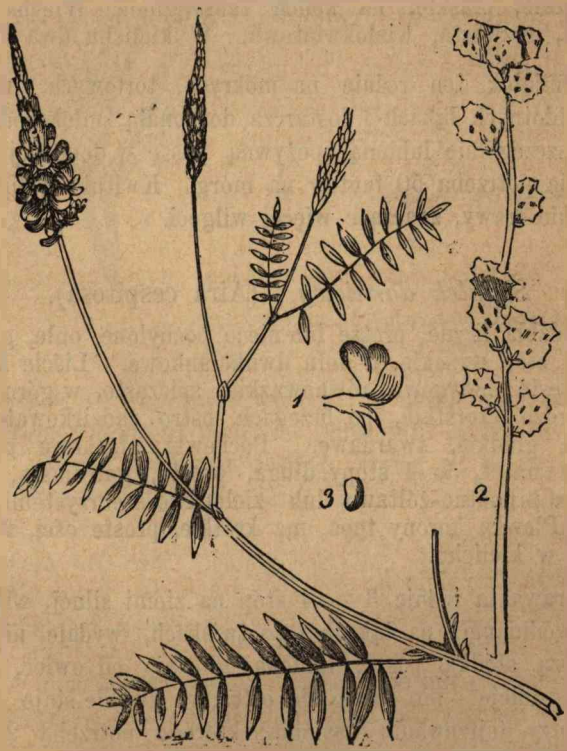
Rzęśnia. (Hedysarum onobrichis).

Zwana zwykle Esparzetą lub koniczyną turecką.

Rośnie u nas dziko po rowach i uboczach, zadowalnia się każdym gruntem, choćby najchudszym, byleby zawierał wapno i był w podziemiu suchym, dostępnym dla korzeni głęboko wrastających. Najdorodniéj korzeni się na wapnisto-gliniastym, rędzinnym lub marglowatym. W pierwszych trzech latach daje zieloną dla stajni paszę; dopiero w 4tym roku może być spaszaną przez bydło, a mianowicie dla krów

dojnych, wydających po téj karmie najwięcéj i najtłuściejsze mleko. Spasania przez owce nie znosi również z początku; gdy ją się kosi na zieloną trawę, wyda w dwóch kośbach 80 — 90 cent. siana i nasienia 12 — 20 korcy. Trwa przez 10— 20 lat, stósownie do większéj odpowiedności gruntu. Uprawiana na dobrym gruncie wydaje dorodne obfite plony. Roślina ta jest w gospodarstwie o tyle korzystniejszą o ile ją uprawiać można na miejscach wysokich, stoczystych, jarowatych, nie dających się użyć ani na pole, ani na łąkę lub pastwisko.

Fig. 68.



1. Kwiatek. 2. Osadka z dojrzałém nasieniem. 3. Nasiennik.

Korzeń mocny, głęboko w ziemię się zapuszczający; latorośl

3 — 4 stóp długą, pochyło wzniesioną, liście pierzaste, nieparzyste, mające 13 — 19 listków eliptycznych, pod spodem modro zielonawych, omszonych, mających wierzchołki spiczaste. Szypułka kwiatowa długa, owłosiona, każda szypułka opatrzona jest w dłuższą od niéj przysadką, lancetowato-szydłowatą. Kwiaty różowe, smugowane, tworzą kłosy z kątów liści wyrastające, które z początku krótkie, jajowate, przedłużają się potém bardzo znacznie.

Śmiałek wodny. (Aira aquatica).

Korzeń włóknisty, darniowaty. Źdźbło do dwóch stóp wysokie, kopczasto wyrastające, dwukolankowe. Liście równowązkie, płaskie, na końcu zaokrąglone, Wiecha prosto stojąca, rozwarta, wielokwiatowa. W kielichu dwa kwiatki.

Smiałek ten rośnie na mokrych, torfowych i murszowych, błotnych łąkach i dostarcza doskonałą, mlekorodną, od bydła szczególnie lubioną, pożywną paszę w donośnéj ilości. Nasienia potrzeba 50 funtów na mórg. Kwitnie w lipcu jak wszystkie trawy, znaczące więcéj wilgoci.

Smiałek darniowy. (Aira cespitosa).

Źdźbła liczne, proste lub nieco pochylone, obłe, gładkie, 2 — 4 stóp wysokie, u dołu dwukolankowe. Liście korzonkowe gęste; łodygowe równowązkie, spiczaste, w górnéj części bardzo szorstkie, po brzegach ostro zadzirkowate, pod spodem gładkie, twardawe. Pochewki płaskawe gładkie. Wiecha na $1/2$ do 1 stopy długa, prosta, gałęziasta, rozłożysta, z brunatno-żółtawo lub zielonawo-srebrzystemi kłoskami. Plewka korony tępa, ma krótkie, proste ości, 2 lub 3 kwiaty w kielichu.

Trawa ta rośnie 3 — 4 stóp na ziemi silnéj, wilgotnéj lub nawodnionéj, na łąkach i pastwiskach, wydaje niewiele, ale dobrą, słodką paszę, lubioną głównie od owiec, dopóty nie stwardnieje i nie stanie się ostrą, co zwykle staje się dopiero przy dojrzewaniu nasienia, którego potrzeba 28 funtów na mórg.

Smiałek pogięty. (Aira flexuosa).

Fig. 47.

Ma liście szczecinowate, kupą od ziemi wyrastające. Zdźbło ½ łokciowe, opatrzone w jeden albo dwa liście. Wiecha odstająca, mająca pogięte gałęzie, kwiat tak długi jak kielich, opatrzony w ość grzbietową.

1. Kwiat w powiększeniu. 2. Zarodek, znamię i miodownik.

Rośnie na wzgórkach wysokich, w ziemi lekkiéj, suchéj lub średnio wilgotnéj; mniéj na gliniastéj, na któréj prędko niknie. Bardzo szacowna roślina, lepsza od kostrzewy owczéj. Wydaje wyborną paszę, bardzo lubioną od owiec. Nasienia potrzeba 28 funtów na mórg. Koszony w kwieciu wyda około 140 cent. zielonéj paszy lub siana 45 cent., które ma 9.6% części pożywnych; koszony w nasieniu wyda prawie taką samą ilość pożywnéj paszy.

Smiałek siny. (Aira flavescens).

Źdźbło rosnące do 10 cali, proste, u dołu na kilku kolankach pochyłe. Liście szczecinowate, najpierw modre, późniéj jak cała roślina sinemi się stają. Wiecha ściśniona, zielona-biała, kwiatki od kielicha krótsze, opatrzone w ość u dołu

...ułatną, krótkiemi włoskami otoczoną, ze spodu plewy wychodzącą, równą kielichowi.

Śmialek gwoździkowy. (Aira caryophyllea).

Źdźbło 6 cali długie, u dołu na kolankach zgięte, liście składane, szczecinowate. Wiecha brunatno-srebrzysta, trzydzielna; kwiatki u spodu włosiste, od kielicha krótsze, opatrzone w ość kolankowatą, od kielicha dłuższą.

Obiedwie te rośliny rosną na piaszczystych polach, wysoko położonych i są użyteczne na pastwiska owcze.

Stokłosa polna (Bromus arvensis).

Rośnie na ziemi wilgotnéj, lasowo-cienistéj, bogatéj, ciężkiéj, zakorzenia się płytko, nie zuboża jednak ziemi, zbierając dużo pożywienia z powietrza. Koszona w kwieciu dostarcza wielki plon paszy pożywnéj, mięsorodnéj, lubionéj głównie od bydła, z morga około 300 cent: trawy, dającéj 130 cent: siana, zawierającego 12. 5% części pożywnych. Roślina ta roczna, rosnąca zwykle na gruntach mokrych lub w latach słotnych w życie, jak gdyby się z tego rodzaju zboża wyradzała; musi być na łąkach co rok podsiewaną, co nie robi trudności, bo nasienie łatwe do uzyskania, a podnosi plon siana bardzo znacznie, tém znaczniéj, im więcéj innych roślin zaumarło. Koszona w nasieniu dostarcza paszę bardzo mierną, małéj wartości. Nasienie dojrzałe łatwo się samo wysiewa i rośnie pod cieniem liściowym, wytrzymuje łatwo zimno i daje dużo paszy na wiosnę, co ją czyni w gospodarstwie bardzo użyteczną. Nasienie musi być uzyskiwane na polach oddzielnych. Osobno siane potrzeba go 36 funtów na mórg i musi być zbierane, skoro tylko pod ręką zaczyna się osuwać.

Tak samo roczną jest *Stokłosa kostrzewna* (Bramus secalinus), rozpowszechniona równie jako chwast między zbożem w latach mokrych; tudzież *Stokłosa płonna* (Bramus sterilis) rosnąca przy drogach, koło płotów, w zaroślach.

Fig. 55.

Korzeń włóknisty, krótki, źdźbło do 3 stóp długie, na dole do ziemi przytulone, wyżéj proste. Liście równowązkie, spiczaste, płaskie, z obydwóch stron krótko, rzadko, szaro owłosione, po brzegach szorstkie. Pochewki obłe, omszone. Wiecha długa, w czasie kwitnienia prosta, rozłożysta, potém stulona, wierzchołkiem zwisła. Gałęzie długie, szczupłe, kańciaste, szorstkie, zwykle czerwonawe. Osadka gładka, u góry kańciasta, szorstka, pogięta. Kłoski półcalowe, lancetowate, spiczaste, ościste, zielonawe lub purpurowo-zielonawe.

1. Spodnia część kłoska w powiększeniu, mianowicie kielich i jeden kwiatek z ością na większéj plewie korony 2. Miodownik. 3. Zarodek z wierzowatém znamieniem.

Stokłosa miękka biała. (Bramus mollis alba).

Mniéj plenna od polnéj, ale się rodzi na ubogich gruntach, daje w 2—3 pokosach dobréj paszy zielonéj z morga około 150 centnarów, lub siana 70 centnarów; koszona w kwieciu ma 9. 3% pożywnych części; koszona w nasieniu stokłosa nie wyda trzeciéj części z powyższéj doniosłości co do ilości — z pasznością zmniejszoną do 1. 5%.

Fig. 66.

Stokłosa ta ma korzeń włóknisty, krótki, dwuletni; źdźbło do dwóch stóp wysokie, omszone, o wydatnych kosmatych kolankach; pochewki miękkie, długo owłosione, walcowate. Liście cienko owłosione, równowązkie, spiczaste, gładkie. Gałęzie krótkie, pojedyńcze lub cokolwiek rozdzielone; kłoski podłużno-jajowate, spiczaste, płaskie, omszone, ościste, szaro-zielonawe. Nasienia na mórg 25 funtów — w mięszance stósownie do potrzeby lub do ogólnego przecięcia.

1. Kielich. 2. Kwiatek. 3. Miodownik. 4 Zarodek.

Stokłosy trwałéj jest wiele gatunków, dziko u nas rosnących, ale nie bywają jeszcze uprawiane na stucznych łąkach — a ich użyteczność będzie dopiero przedmiotem dochodu.

Trzęślica jednokłosowa. (Molinia cerulea).

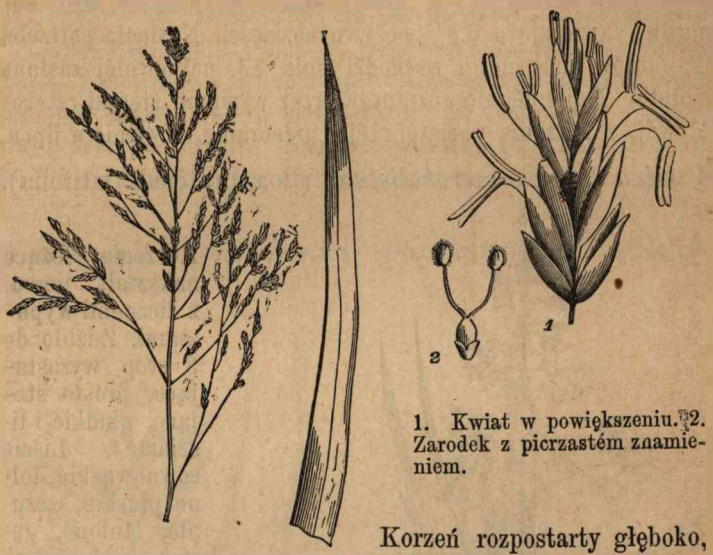
Ma korzeń złożony z białych, pogiętych, długich włokien. Źdźbło wyprostowane, w nasadzie cebulkowato-zgrubiałe, jednokolankowe, do 4 stóp wysokie. Liście równowązkie, stulone, z wierzchu przy nasadzie omszone, na brzegach szorstkie, sino zielonawe, $1/2$ do $2\,1/2$ stóp długie. Pochewki gładkie, przy początku liścia trochę omszone. Wiecha wyprostowana, stulona, 4—10 cali długa, blado-czerwonawo-zielona. Osadki i gałązki pogięte, szorstkie. Kłoski prosto stojące, walcowate, podłużne, 3—4 kwiatowe, kielich dwuplewny; plewa korony dłuższa od kielicha, tępa, bezostna. Ziarno podłużne, jajowate, lśniące.

Zaleca się na mokre, murszowe i lasowe łąki, daje dobrą paszę, osobliwie lubioną od koni, dopóki nie stwardnieje.

Wiklina wodna. (Poa aquatica).

Jedna z największych traw, dorastająca 6 stóp.

Fig. 67.



1. Kwiat w powiększeniu. 2. Zarodek z pierzastém znamieniem.

Korzeń rozpostarty głęboko, walcowaty, mocno kolankowaty. Źdźbło wyprostowane, grube, gładkie, dziewięcio kolankowe. Liście płaskie, szerokie, równowązkie, lancetowato-spiczaste, dolne bardzo długie i szorstkie, pochewki spłaszczone, gładkie, przy nasadzie liścia omszone. Języczek krótki, tępy, szeroki. Wiecha okazała, rozłożysta, przeszło stopę długa, — gałęzista. Gałęzie kanciaste, nieco pogięte, mocno szorstkie. Kłoski równo-wązkie, z początku walcowate, później płaskawe, złożone z 6—10 kwiatów szypułkowych. Plewy kielichowe podłużno-jajowate, błoniaste, tępe, gładkie. Plewa zewnętrzna w grzbiecie wypukła, 7 nerwowa, szorstka — wewnętrzna krótsza, szczuplejsza.

Roślina ta trwała rozkrzewia się przez nasienie i korzenie, rośnie dziko na brzegach stawów, jeziór i na moczarach, zaleca się na łąki błotniste, trudne do osuszenia lub na łąki mocno podtopami lub zalewami nawodnione. Pasza z niéj

najsłodsza pomiędzy trawami, pomnaża mleczność krów, jest lubioną od bydła i zjadaną chciwie, gdy jest za młodu koszoną. Dojrzała twardnieje i wydaje siano słomiste, użyteczne tylko na ściołkę. Zbiera się tylko jeden dobry pokos siana i jeden pokos otawy. Koszone w kwieciu wyda trawy około 600 centnarów, z któréj siano waży około 200 centnarów, zawierające 6.5% pożywnych części. Nasienia potrzeba 21 funtów na mórg, wschodzi dnia 13, najpewniéj zasiane w błoto. Najlepiéj się rozmnaża przez wysianie sieczki czterocalowéj, z korzenia naciętéj i téjże przeoranie. Kwitnie w lipcu.

Wiklina łąkowa szerokolistna. (Poa pratensis latifolia).

Fig. 68.

Korzenie leżące nakształt perzu, z licznemi wypustami. Źdźbło do 3 stóp wyrastające, prosto stojące, gładkie i liściaste. Liście równowązkie, dolne płaskie, szczupłe, stulone, gęste, po brzegach szorstkie, górne krótsze, szersze, które jak i cała roślina mają kolor niebieskawozielony. Pochewki gładkie. Języczek łodygowaty, krótki, tępy, nieco podarty. Wiecha gałęzista, w kwieciu rozpierzchła. Kłoski podłużnojajowate, spiczaste 4—5kwiatowe.

1. Zarodek z znamieniem. 2. Kielich. 3. Kwiat w powiększeniu.

Rośnie najdorodniéj na silnym, wilgotnym lub miernie nawodnionym, sypkim, ciepłym gruncie, na którym wyda darń gęstą, wytrwałą na posuchy; lecz rośnie także na gruntach chudych, rozwija się wcześnie, daje paszę zdrową, wpływającą przeważnie na pomnożenie mleka i mięsa; jest bardzo lubioną od bydła; rozprzestrzenia się i utrwala przez nasienie i korzenie perzaste; bardzo jest dorodną, trwałą, spodnią trawą, rosnącą pod ocienieniem wyższych; wyda z morga około 150 centnarów trawy, siana około 60 centnarów, w któréj 9.7% pasznych części. Nasienia potrzeba 40 funtów na mórg. Wschodzi dnia 12—14, kwitnie już w maju. Do tego gatunku należy:

Wiklina łąkowa wązkolistna (Poa pratensis angustifolia).

Fig. 70.

1. Zarodek. 1. Kwiat w powiększeniu.

Ma korzenie czołgajace się, źdźbło wyprostowane, obłe; liście zwinięte, długie, szczecinowate; w ziemi tłustéj nieco szersze i płaskawe. Wiecha rozczochrana, powikłana. Kłoski wielokwiatowe, miękkim włosem okryte.

Wiklina ta tworzy darń gęstą na ciepłych, wilgotnych czarnoziemiach. Zaleca się przed innemi wielu trawami wczesném rośleniem, ma więcéj części pożywnych od wikliny

szerokolistnéj i szorstkiéj i wydaje na wiosnę plon dwa razy większy od powyższych. Roślina ta jest doskonałą, spodnią trawą, która sama siana, koszona w kwieciu, wyda zawsze około 260 centnarów trawy lub 110 centnarów siana, zawierającego 18.2% pożywienia. Koszona w nasieniu, plon o połowę słabszym wypadnie.

Wiklina szorstka. (Poa trivialis).

Fig. 71.

1 Kiclich. 2. Kłosek trzykwiatowy z główkami pyłkowemi i z plewkami korony. 3. Miodownik. 4. Zarodek i pierzaste znamię.

Różni się od wikliny pólnéj szorstkim liściem, płaskiemi, szorstkiemi pochewkami; długim języczkiem i drobniejszemi kłoskami; korzeniem włóknistym, gęstym, darniowatym. Rośnie kopczasto do wysokości 3 stóp. Źdźbło proste, do ziemi u dołu przylegające. Pochewki ostre. Wiecha równokształtna, rozłożysta, z szorstkiemi gałęziami po 5 w kupie stojącemi; z kłoskami owalnemi, trzykwiatkowemi; kwiatki lancetowate, pięciozębowe, u dołu miękko owłosione. Wiecha i gałęzie mieniące się fioletowo-niebiesko.

Rośnie zwykle na gliniastych, choćby chudych ziemiach, po miedzach i na lasowych polankach, w miejscach więcéj wilgotnych. Doskonałą jest spodnią trawą, bujną na silnéj, wilgotnéj, gliniastéj, ochranionéj ziemi, na któréj się bardzo gęsto rozkrzewia. Lubi tak bardzo ochronne stanowisko, że najdonioślejsze plony wydaje w mięszance. Mniéj jest użyteczną w przemiennéj uprawie; w położeniach nieochranianych, na ziemi suchéj mało wyda paszy. Na włoskich podtopionych łąkach uważaną jest za najprzedniejszą trawę; równie i w niektórych okolicach Anglii trawa ta jest główną pastewną rośliną. Na łąkach nawodnionych najdorodniéj rośliniejąca, nie powinna być nigdy pominiętą przy ich otrawieniu. Mniéj wytrwała na zimno, rośnie tém prędzéj w dniach ciepłych i wydaje trawę, zalecającą się do robienia siana, tworzącego doskonałą, mięsność pomnażającą karmę; lubiona od wszystkich zwierząt, głównie od owiec i dla tego jest policzoną do najlepszych łąkowych roślin. Kwitnie w maju tak jak i *Wiklina głąbiasta.* (Poa tuberosa, bulbosa).

Ma korzeń włóknisty, źdźbło płaskie, u spodu cebulkowate. Liście wązkie. Wiecha wielokwiatkowa; gałęzie pogięte; kłoski jajowate; kwiatki u spodu włosiste.

Wiklina późna. (Poa fertilis.)

Rośnie na każdym gruncie, najdorodniéj na silnym, wilgotnym lub dostatecznie nawodnionym w mięszance z innemi

trawami. Sama siana nie okrzewia się dobrze, ale podnosi wartość innych traw przez swoją pożywność — i ciągłe roślenie z wiosny jako i w jesieni. Rozwija się wcześnie, zarówno z Wyczyńcem, Niestrawą i Kłosówką; należy do najlepszych traw dla łąk nawodnionych i wydaje doskonałą, pożywną, mięso pomnażającą karmę, osobliwie w otawie, gdyż kwitnie do późnéj jesieni; — wyda z morga trawy około 240 centnarów lub 100 siana, z pasznością 11.3%.

Fig. 73.

1. Kłosek w powiększeniu. 2. Korona i główki pyłkowe. 3. Zarodek. 4. Nasienie.

Ma korzeń leżący, rozesłany; źdźbło spłaszczone; pochewki szorstkie; wiechę rozpierzchłą; kłoski jajowate, lancetowate, pięciokwiatkowe; kwiaty w nasadzie wełniste, owłosione; plewkę pięcionerwową.

Wiklina roczna. (Poa annua.)

Korzeń włóknisty, darniowaty; źdźbło półstopowe, podnoszące się, gładkie. Liście równowązkie, wiotkie, łodygowe szersze, wszystkie gładkie. Pochewki spłaszczone. Języczek krótki, spiczasty. Liście korzonkowe krótsze, tępe. Wiecha mała, prawie jednostronna, niekiedy czerwona. Gałęzie w kwieciu poziomo rozłożone, potém zwisłe. Kłoski podługowate lub owalne, 4 do 5 kwiatowe. Plewy kieliszkowe lancetowate, spiczaste.

Rośnie tylko do wysokości 10 cali przy drogach, na miedzach i w ogrodach, na ziemi rędzinnéj i glinkowatéj. Kwitnie od maja do późnéj jesieni; jest wyborną na pastwiska owcze, lecz wydaje plon słaby i jest tylko na suche grunta przydatną. Użyteczną bardzo na trawniki, którym nadaje światły, zielony kolor. Nasienie jéj nie równo dojrzewa i dla tego trudném jest do zbierania. Potrzeba go na mórg 36 funtów.

Do téj wikliny podobną jest *Wiklina pagórkowa* (Poa collina), rosnąca na piaszczystym, chudym gruncie i przydatna równie na pastwiska suche. Kwitnie w czerwcu.

Wiklina prążkowata (Poa nervata).

Roślina ta, niedawno z Ameryki sprowadzona, z korzenia nakształt perzu się rozrastająca, rosnąca najdorodniéj na gruntach gliniastych, ma własności północnych sybiryjskich roślin, że wydaje plon najobfitszy po bardzo ostréj, mroźnéj zimie, a zwykle niedorodną jest po zimie łagodnéj. Również ma i tę szacowną wyjątkową własność, że koszona czy to w kwieciu czy w nasieniu wydaje zawsze dobrą i obfitą paszę; a pożywność otawy jest większą niż innych traw. Lubi ziemię zwięzłą, średnio wilgotną. Nasienie nie prędko dojrzewa i nie łatwo kiełkuje. Wyda z morga około 300 centnarów trawy lub 120 centnarów siana, 18.9% pożywnych części zawierającego; — tudzież 140 centnarów otawy zielonéj.

Fig. 76.

Korzeń trwały; źdźbło trochę spłaszczone. Liście szorstkie, osadzone dwurzędowo, dachówkowato; wiecha prosta, do pół stopy długa, z cienkiemi, przylegającemi gałęziami. Kłoski małe, gładkie, pięciukwiatowe, zielone. Plewki korony gładkie, pięcioziobrowe.

1. Kłosek w powiększeniu. 2. Kielich.

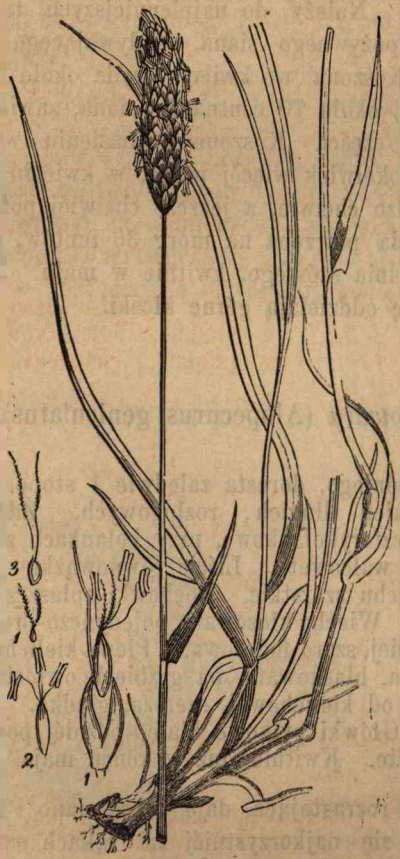
Wiklina polankowa (Poa nemoralis).

Korzeń ścielący się, źdźbło cokolwiek ścieśnione, równie jak i pochewki gładkie; języczek bardzo krótki, ucięty. Wiecha zwieszona, cokolwiek jednostronna; kłoski lancetowate, kwiatki wolne, włosami niezwiązane.

Rośnie w cieniu pod drzewami lasowemi; jest też przydatną na łąki odrzewiane lub jako spodnia trawa w mięszance. Wydaje dobrą paszę, ale w małéj ilości. Kwitnie w czerwcu.

Wyczyniec łąkowy (Alopecurus pratensis).

Fig. 78.



Korzeń włóknisty, brudno-żółtawy, źdźbło 1—3 stóp wysokie, wyprostowane, kolankowate, gołe, otulone liściami pochewkowatemi. Liście szydłowate, z wierzchu szorstkawe. Wiecha kłosowata, walcowata, tępa, prosta, srebrzysto lub fioletowo - zielona. Kłoski szypułkowate, podłużne. Plewy kielichowe równe, jajowo-lancowate, u dołu zrosłe, śpiczaste, trzynerwiste, środkowa długo owłosiona. Plewa korony pojedyńcza, kielichowéj równa, gładka, pięcionerwata, w grzbiecie nad nasadą ma ość prostą, daléj w kolanko złamaną, szorstką. Główki pyłkowe podłużne, błękitne, po okwitnieniu szare.

1. Kielich i kwiatek w powiększeniu. 2. Zarodek i szyjka w powiększeniu. Toż samo w zmniejszeniu.

Roślina ta, bardzo szacowna dla gospodarstwa, rozwija się najdorodniéj na ziemi próchnicowéj, gnojem sprawianéj, z natury wilgotnéj lub nawodnionéj, ale się zadowalnia również torfową i murszową. Na chudych i ubogich ziemiach zupełnie zawodzi. A że dopiero w czwartym roku zyskuje normalną dorodność, przeto nie jest przydatną do uprawy na łąkach przemiennych, ale za to tém więcéj korzyści przynosi na trwałych, nawodnionych. Należy do najplenniejszych traw, wydaje dużo dobrego, pożywnego siana, wpływającego na tworzenie się mięsa. Koszona w kwieciu wyda około 160 centnarów trawy, dającéj około 70 centnarów siana, zawierającego 7.8% pasznych części. Koszona w nasieniu wyda ilościowo i jakościowo cokolwiek więcéj paszy, w kwieciu koszoną zjada bydło bardzo chciwie, a jeszcze chciwiéj pożera zielony potraw. Nasienia potrzeba na mórg 36 funtów, gdy stoi osobno, wschodzi dnia szóstego, kwitnie w maju. Nasienie zbiera się, gdy się oddzielają górne kłoski.

Wyczyniec kolankowaty (Alopecurus geniculatus).

Mniejszy od poprzedniego, dorasta zaledwie 1 stopę, ma korzeń złożony z włókien długich, rozłogowych. Źdźbło u dołu leżące, zwykle czterykolankowe, przy kolankach załamane, zresztą gładkie, walcowate. Liście równowązkie, płaskie, śpiczaste, z wierzchu szorstkie. Pochewki spłaszczone, język tępy, włoskowaty. Wiecha kłosowata, pojedyńczo-prosta, szczuplejsza od poprzedniéj, szaro-fioletowa. Plewa kielichowa równa, jajowato-podłużna, blaskowata, na grzbiecie owłosiona. Plewa korony krótsza od kielichowéj, szersza, gładka. Oś z nasady wyrastająca. Główki pyłkowe białe, późniéj pomarańczowe lub rdzawo-żółte. Kwitnie już w końcu maja.

Roślina mocno się rozrastająca, daje dobre siano i zieloną paszę; uprawia się najkorzystniéj na łąkach nawodnionych przez podtopy, zwłaszcza że znosi dużo wilgoci z natury. W Anglii jest ten gatunek wyczyńca bardzo ceniony jako roślina pastewna. Nasienia na mórg potrzeba 18

funtów. Uzyskanie jego mozolne, bo musi być rękami ściągane z zdziobełek.

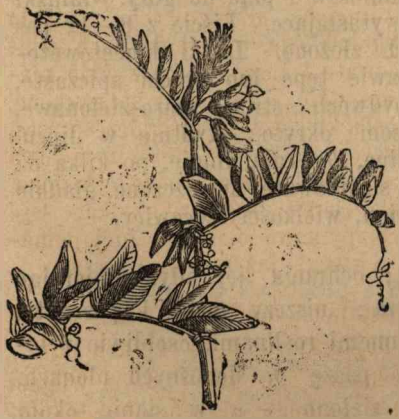
Wyczyniec trzcinowaty (Alopecurus arundinacea).

Korzeń rozesłany. Źdźbło bardzo wysokie w stósunku do poprzednich. Liście trzcinowate, lancetowate. Kłos podłużny, skręcony. Plewa na grzbiecie owłosiona, na brzegach mocno rzęsowata. Kwiaty większe od Wyczyńca łąkowego. Źdźbło i liście więcéj szorstkie niż u poprzednich.

Daje wczesną, pożywną paszę, lubioną głównie od koni. Zaleca się głównie do uprawy na łąkach mokrych, błotnych lub mocno nawodnionych. Na suchych niegnojonych gruntach prędko wycieńcza się jego siła. Nie przydatny na pastwiska — jest bardzo użyteczny, koszony na zieloną paszę lub siano.

Wyka płotowa (Vicia sepium).

Fig. 81.



Ma łodygę ostrokańciastą, gładką lub włoskami białemi porosłą, 2—3 stóp wysoką. Liście pierzaste, wąsem gałęzistym zakończone, mające 5 – 7 listków przeciwległych. Listki u dolnych liści szersze, tępe, niemal sercowate, u góry drobniejsze, wszystkie trochę włosiste, sztyletami zakończone. Przysadki jajowate, w nasadzie drobno-ząbkowane, kwiatów zwykle 3 lub 4 na krótkich szypułkach,

na jednę stronę zwrócone, ciemno-niebieskie lub fijołkowe. Strączki podłużne, płaskawe, pochyłe, prawie gładkie. Ziarno kuliste, brunatnego koloru, trudne do zbierania, bo strączki łatwo pękają i nasienie wypryska.

Rośnie na cienistych, suchych miejscach, wcześnie na wiosnę się rozwija i roślini do późnéj jesieni. Lubi ziemię murszowatą i na niéj najdorodniéj się rozwija, ale się utrzymuje równie na średnim gruncie w otwartém położeniu; w zajętém raz stanowisku trwale przebywa i pozostaje często zioloną przez zimę. Daje paszę pomnażającą mięso — od zwierząt bardzo lubioną, — wynoszącą z kośby nasiennéj do 300 centnarów zielonéj lub w sianie 85 centnarów.

Wyka ptasia (Vicia crocca).

Korzeń czołgający się, twardawy. Łęty graniaste, głęboko bruzdowane, pogięte, nieco omszone, długo wyrastające, jeżeli się może czepiać przedmiotów i piąć do góry. Gałązki w nasadkach górnych liści wyrastające. Liście z 8—12 par listków na przemian ległych złożone. Listki lancetowato-podłużne, u wierzchołka prawie tępe lub trochę spiczaste, sztyletem zakończone, z obydwóch stron szaro-zielonawe, przytulonym miękkim włosem okryte; kwitnie w lipcu. Kwiaty fioletowe lub błękitne, ½ cala długie, po kilka na szypułce Strączki podłużne, sićnikowate, spłaszczone, gładkie zawierają 4—5 kulistych nasion, wielkości szocewicy.

Lubi ziemię murszową; ochrania jéj siły, odbierając dużo pożywienia z powietrza; niszczy mchy i pasożyty, zgadza się w mięszance z innemi roślinami, osobliwie z łodygowatemi, i daje dobrą paszę w donośnych plonach, wynoszących 150 centnarów zielono — a w sianie około 60 centnarów.

Wyka lasowa (Vicia silvestris).

Fig. 83.

1. Strączek dojrzały.

Korzeń czołgający się, twardawy. Łęty rosną wysoko, czepiając się krzewów i drzew lub się rozścielają na ziemi daleko. Liście, kończące się gałęzistym, widełkowatym wąsem, mają wielo-parzyste przemienno-ległe listki, prawie eliptyczoe, na króciutkich ogonkach, tępe, zakończone małym sztyletem. Przysadki niewielkie, szczeciniasto-ząbkowane. Szypułki prosto-stojące, z kątów liści wyrastające, mają grona o 10 do 15 kwiatów, nieco zwisłych, białawych, w niebieskie prążki ubranych. Strączki lancetowate, spłaszczone, blado-orzechowe, do 6 ziarn zawierające.

Najpożywniejsza z pomiędzy wyk, wydaje paszę mięsorodną — lubioną od bydła. Roślina ta, w lipcu kwitnąca, jest dosyć trwałą.

Rośliny korzenne i aromatyczne,

wpływające na zdrowie zwierząt przez podniesienie strawności, czyszczenie krwi, pomnożenie ich chęci do jedzenia i tym podobne skutki — poszukiwane od nich instynktowo, a tém samém na względy gospodarzy bardzo zasługujące.

Babka lancetowata (Plantago lanceolata).

Korzeń zwykle gałęzisty, drzewiasty, lekko włosem okryty, wydaje liczne liście, lancetowate, po obu bokach zbiegające się ku końcom, ukośne, całe na brzegach lub rzadko wycięte, 5 nerwowe, omszone po obu stronach, 4—5 cali długie, czasem przeszło cal szerokie. Głąbiki prosto stojące, rzadko owłosione, 3 do 12 cali wysokie. Kłos krótki, jajowato-podłużny, niekiedy ostrokręgowy, brunatnawy, białoowłosiony.

Roślina ta, u nas zwykle po pastwiskach, miedzach, w zaroślach i ogrodach znajdywana, lubi suchą, rędzinną i glinkowatą lub gliniastą ziemię, znosi wilgotną, daje paszę pożywną, mięsorodną, lubioną od wszystkich zwierząt trawożerczych, a mianowicie od owiec, które chroni od wzdęcia. Prędko odrasta po spasieniu, — a żywi się głównie karmą atmosferyczną, jak wszystkie szerokolistne, paszne rośliny, ochrania tém samém ziemię. Kwitnie w czerwcu.

Inne rodzaje babki jako to: *Babka szerokolistna* (Plan. major) i *Babka średnia* (P. media) są szkodliwemi na pastwiskach i łąkach; ścieląc się poziomo liściami, zabierają wiele miejsca innym roślinom bez wynagrodzenia téj straty, albowiem zbyt mało wydają paszy, a kosa je nie zachwyci, dla téj téż przyczyny powinny być tępione.

Biedrzeniec pospolity (Pimpinella saxifraga).

Roślina ta, bardzo głęboko się zakorzeniająca, rośnie na lekkim, chudym, suchym, piaskowym lub wapnistym, średnio wilgotnym lub miernie nawodnionym gruncie, którego obłog nawet wzbogaca przez korzenie zarówno koniczowi. Korzeń ma z początku smak słodko-korzenny, potém ostry, szczypiący, sprawiający poty i jest lekiem dla bydła. Biedrzyniec ten jest najprzydatniejszym na pastwiska, zwłaszcza że znosi częste spasanie i jest lubiony od owiec, dając zdrową paszę, wpływającą na pomnożenie mleczności.

Fig. 89.

Korzeń pojedyńczy, brudno-żółty, mleczny sok wydający. Łodyga 1—1½ stopy wysoka, gałęzista, mało omszoną. Liście korzonkowe, składane z wielu (7—13) listków zaokrąglonych, nieregularnie ząbkowato piłkowanych; łodygowe mają listki klinowate, ząbkowane lub podłużne, grubo zębiste. Plewki brakują; kwiat biały kwitnie od lipca do września. Owoce ma prawie okrągłe, prążkowate, po dojrzeniu brunatne lub czarnawe.

Biedrzeniec wielki (Pimpinella magna).

Fig. 90.

Łodyga prosto-stojąca, bruzdowana, dwóch stóp dorastająca. Liście pierzaste, korzeniowe złożone z wielu listków owalnych lub jajowatych, 2—3 cali długich, grubo i spiczasto ząbkowanych, a czasem na klapki wciętych; łodygowe mają listki mniejsze, zwykle pierzasto-wcinane; kwiaty białe są trochę zwisłe przed zakwitnieniem.

Ma zresztą własności równe prawie poprzedniemu; rośnie dziko na suchych miejscach, ale znosi równie ziemie wilgotne daje paszę pożywną, mięsorodną, lubioną głównie od owiec; kwitnie od lipca do jesieni.

Barszcz pospolity (Heracleum sphondilium).

Korzeń dochodzący calowéj grubości, gałęzisty, głęboko w ziemię wrastający. Łodyga prostostojąca, gałęzista, próżna w środku, u dołu obrosła białemi, szorstkiemi szczecinkami, dorasta 5—6 stop. Liście wielkie, korzeniowe i dolnołodygowe pierzaste, z listkami ogonkowemi, przeciwległemi, okrągławo jajowatemi, w nasadzie sercowato wyciętemi, twardo włosistemi; wierzchołkowe, 3 klapowe, dłoniaste; wszystkie z wierzchu gładkie, pod spodem szczecinowato owłosione, tak jak ich białe ogonki. Kwiaty białawe lub blado-żółto-zielone. Owoce spłaszczone, podłużno-okrągławe.

Roślina ta korzenna rośnie po wszystkich dobrych łąkach, głęboko się zakorzenia, trwa lat kilka; daje dużo paszy. W Szwajcaryi jest uznaną za najdoskonalszą łąkową roślinę, która wpływa bardzo korzystnie na mleczność krów, a jest bardzo zalecaną do mięszanki na zieloną paszę, często koszoną; mniéj użyteczną jest na sianożęcia, bo trudno wysycha i psuje siano przez twarde badyle.

Bobrek trzylistny (Menyanthes trifoliata).

Roślina ta kwitnie w maju i w czerwcu; jest korzenną, bardzo gorzką, od bydła dosyć lubianą, a mianowicie od owiec może instynktowo jako lekarstwo przeciw febrze, złemu trawieniu lub innym jeszcze słabościom. Rośnie na moczarowatych łąkach i mieliznach stawowych; mogłaby służyć na podsiew mocno nawodnionych łąk.

Fig. 91.

Korzeń gruby, bardzo długi, mocno się krzewiący, zaopatrzony w włókna szpagatowe. Łodyga pojedyńcza, wyprostowana, u dołu pochyła, gładka, bezlistna biało-zielonawa, zakończona gronem kwiatów. Liście ma tylko korzeniowe, długo - ogonkowe, złożone z 3 listków jajowatych, w nasadzie zwężonych, szuwarowo - piłkowanych, gładkich, żylastych, do 4 cali długich, a 2 szerokich. Przysadki jajowato-podłużne, tępe, kwiatowo-kolorowe. Działy kielicha podłużne, tępe; korona trzy razy większa od kielicha, biała wewnątrz nieco czerwoniawa, lejkowata, o 5 wcięciach. Główki pyłkowe brudno-żółtawe. Ziarno podłużne.

Brodownik mleczowaty czyli Podróżnik pospolity (Leonthodon Taraxacum).

Roślina ta rośnie powszechnie na lepszych łąkach, kwitnie w końcu kwietnia i w maju, zakorzenia się głęboko i wzbogaca obłog na karb podziemia, co ją czyni wielce użyteczną dla łąk przemiennych i płodozmiennych. Dostarcza pożywną, wczesną, mlekorodną paszę, wpływającą również na osadzenie się mięsa. Korzeń i liście zawierają zarówno dużo

sił leczących i wpływają zbawiennie na zdrowie zwierząt przez gorzką mleczowatość, która ją czyni najwłaściwszą na zieloną paszę, chociaż i w sianie wielkiéj jest wartości.

Fig. 92.

Głąbik wyprostowany, walcowaty, liściom równy, czerwonawy, biało wełnisto owłosiony, wydrążony, jednokwiatowy, dorasta pół łokcia, wydający sok mleczowaty. Liście od korzenia wystające kosmate, przewrotnie-jajowate, u góry rozszerzone, haczysto ku dołowi wcinane. Kwiat wierzchołkowy żółty, wielki, złożony z drobnych płatków. Ziarno podłużne, brunatne, dwie linie długie, niemal kańciaste.

Bylica pospolita (Artemisia vulgaris).

rośnie przy drogach, płotach, na gruzach, — a nawet na suchych piaskach.

Wyrasta na 3—5 stóp, łodyga prosta, twardawa, w górze bruzdowana, mniéj więcéj brudno-czerwona, gałęzista. Liście na przemian ległe, zielone, pod spodem białym, przy-

tulonym kutnerem okryte. Liscie korzonkowe pierzaste: łodygowe prawie bez ogonków, pręt otulające, głęboko rozcięte na klapki wcinane, lancetowate, całe; liście najwyższe międzykwiatowe, równowązkie, spiczaste, bez wcięć. Główki kwiatowe liczne, podłużno-jajowate, bezszypułkowe, gęsto zebrane, tworzą kłosy międzylistne na gałęziach i łodygach; kielich katresem okryty, podłużny. Kwiaty boczne samiczne, środkowe dwupłciowe. Ziarnka drobniutkie, niemal walcowate, lśniące.

Cała roślina mianowicie główki kwiatowe ma smak gorzkawy, zapach balsamiczno-korzenny, — do anyżu podobny, używany do zaprawy potraw — a mianowicie do octu. Zakorzenia się bardzo głęboko i ochrania ziemię; jest przydatną na pastwiska owcze, od których zostaje chętnie zjadaną, dopóki młoda.

Czerwieniec równie *Serdecznikiem* zwany (Erithraea centaurium).

Fig. 91.

Korzeń krótki, włóknisty, białawy, jednoroczny. Łodyga na jednę stopę i więcéj wysoka, zielona, dwudzielna, wiechowata, graniasta. Liście korzonkowe w okrąg osadzone; łodygowe przeciwległe, nasadami zrosłe, podługowate, 3 nerwowe. Kwiaty baldaszkowo gronowe, w przysadki opatrzone. Korona różowa o rurce szczupłéj, żółtawéj, od kielicha dłuższéj. Główki pyłkowe żółte. Znamion dwoje szerokich, tępych.

Roślina ta, kwitnąca w lipcu i w sierpniu, jest zielem bardzo gorzkiém i bardzo zdrowém dla bydła, któremu żołądek wzmacnia, podnosząc pocenie. Rośnie dziko po chudych, lasowych łąkach i jest dosyć rozpowszechnioną; do mięszanek bardzo jest przydatną na łąkach skoszanych na zieloną paszę, gdyż się po skoszeniu bardzo rozrasta.

Dzięgiel zwyczajny (Angelica silvestris).

Fig. 95.

Łodyga 4 stopowa, wyprostowana, gałęzista, walcowata, sino-omszona. Liście dwa razy pierzaste; listki przeciwległe, lancetowate. Pochwy ogonkowe, brzuchato wydęte, omszone. Baldaszek obszerny, wypukły, prawie półkulisty, kwiaty białe. Nasienie szerokiém skrzydełkiem opasane.

Roślina ta korzenna rośnie dziko do 4—6 stóp na mokrych łąkach, w rowach, na cienistych zrębach lasowych, zakorzenia się głęboko i jest ochronną dla ziemi. W sianie jest zielem zdrowém i dla bydła przyjemném.

Fankul (Phelandrium aquaticum).

Fig. 96.

Łodyga gruba, gładka, rowkowata, wydęta, szeroko-gałęzista. Liście dwu i trzy pierzaste, podzielone na klapki szeroko-rozwarte, w tył wygięte. Baldaszkogron półkulisty, 7—10 promienisty, na krótkich szypułkach, przeciwlistny. Nasienie jajowato gładkie, trochę prążkowate, jest bardzo korzenne; — ma być bardzo pomocne na zołzy i różne inne słabości koni.

Kmin, *Karolek* (Carum carvi).

Znane to powszechnie ziele korzenne wymaga średnio zwięzłéj, wilgotnéj ziemi; najrozkoszniéj rośnie na próchnicowéj, zresztą na każdéj ziemi średniéj siły; rozwija się wcześnie; jest dosyć obojętném na posuchy, kwitnie w czerwcu, trwa lat kilka i wydaje paszę pożywną, szczególnie od owiec lubioną, a przysparzającą mleczność krów. Najkorzystniéj bywa uprawiane w mięszance na łąkach przeznaczonych na paszę zieloną, często koszoną, co nie dopuszcza dojrzewania nasienie, po którego wydaniu zwykle ginie, chociaż osobno siana dla nasienia, zbieranego w celach handlowych jako ziarno korzenne, wydaje go przez lat kilka przy stósownéj

uprawie. Na sianożęciach nasienie samo się wysiewa, prędko wschodzi i kwitnie w czerwcu. Na mórg potrzeba nasienia 40 funtów, w mieszance stósownie do składu.

Fig. 97.

Korzeń pojedyńczy, pionowy, gruby. Łodyga prosta, dwudzielna, gałęzista, kańciasta, w środku próżna, dorastająca 2 stóp i więcéj. Liście długo ogonkowe, dwa razy pierzaste; listki przeciwległe, równowązkie, spiczaste. Ogonki pochewkowate, przysadki liściowe w ich nasadzie. Baldaszki z kątów liści wyrastające, płaskie, 5—10 promieniste; kwiaty drobne, foremne, białe. Owoc jajowo podłużny, po dojrzeniu brunatny, aromatycznego smaku i zapachu.

Koniczyna melilotowa, Nostrzyk (Trifolium melilothum officinale).

Koniczyna ta rośnie na gliniastych, torfowych, murszowych a nawet na błotnistych łąkach do wysokości 5—6 stóp, jest aromatycznem zielem właściwego odoru mocnego i smaku gorzkiego, mydełkowatego, które daje obficie dobrą, zdrową

paszę, jeżeli zostanie wcześnie skoszoném, zanim stwardnieje badylasto. Użyteczném jest na łąki, siane w płodozmianie w stósownych mięszankach.

Fig. 98.

Ma łodygę prostą, gładką, rozgałęzioną szeroko, twardawą, u góry kanciastą, bruzdowaną. Liście u góry drobno piłkowane, kończaste; listki przewrotnie jajowate, u góry drobno piłkowane, wierzchołkowe na krótkim ogoneczku; boczne prawie bezogonkowe, w nasadzie dwie szczecinowate przysadki; kwiaty drobno żółte, trochę zwisłe, tworzą gładkie szypułkowe długie grona, z kątów liści wyrastające. Strączki maleńkie, po dojrzeniu czarniawe, dwa ziarnka zawierające.

Krwawnik czyli Krwiściąg (Poterium sanguisorbia).

Łodyga wyrasta przeszło 2 stopy, jest gładką, prostą, kantowatą, gałęzistą. Liście pierzaste o 11—15 listkach przeciwległych, ogonkowych, owalnych, drobnych, ząbkowanych, w nasadzie mniéj więcéj sercowatych. Kwiaty ułożone w kłosy wierzchołkowe, jajowato-podłużne; górne samicze o dwóch słupkach pierzastych, czerwonawych; inne samcze o wielu pręcikach długich, inne znowu dwupłciowe.

Ziele to bardzo korzenne i aromatyczne, wcześnie rośliniejące, wieloletnie, rośnie dziko na ziemi marglowatéj, lub gdzie w podziemiu są wapniste pokłady; zresztą zadawalnia się w uprawie każdą ziemią normalnie suchą, a nawet rośnie na piaskach, ale jest bardzo tkliwém na posuchę. Paszę daje lubioną od bydła i owiec, wpływającą na pomnożenie mleczności; znosi ciągłe spasanie i jest doskonałém na pa-

stwiska, ale równie i na łąkach pożytecznem, nadającém sianu wyższą wartość.

Krwawnik pospolity (Achillea millefolium).

Fig. 100,

Ma korzeń długi, perzowaty, twardy. Łodygę prosto stojącą, walcowatą, u dołu pojedyńczą, 2 - 3 stóp wysoką, — w górze rozgałęzioną, czasem owłosioną. Gałęzie brózdowane. Liście 2—4 cali długie, bezogonkowe, lancetowate, pierzasto podzielone na liczne klapki, pocięte na kilka jajowatych, sztyletem zakończonych cząstek, korzeniowe dłuższe, podwójnie pierzaste. Główki kwiatowe liczne tworzą płaski baldaszkogran wierzchołkowy. Kwiaty o promieniach białych, w środku żółtawych, kwitną w czerwcu i w lipcu. Szypułki i kielichy z brzegiem brunatnym, omszone. Odmiany krwawnika kwitną cielisto, różowo lub czerwonawo.

Roślina ta korzenna ma smak gorzkawy, zapach aromatyczny, rośnie na suchych lub miernie wilgotnych łąkach, rozprzestrzenia się łatwo na roli i zanieczyszcza zboże. Jako trawa jest jednak wielkiéj wartości; — zgęszcza darń, jest wytrwałą na mrozy i posuchy, znosi obojętnie spasanie i jest trwałą, gdy się jéj nie dopuści do nasienia. W płodozmianie uprawiana zanieczyszcza rolę rownie perzowi przez zakorzenienie mocno się rozkrzewiające. Korzenie te jednak są równie wyborną paszą, gdy się je wybronuje i wypłukane na sieczkę pokraje. Zresztą użyteczność téj rośliny w medycynie jest bardzo wielką.

Lebiodka pospolita. Macierzanka (Origanum vulgare).

Fig. 101.

Ma łodygę prostą, do 2 stóp wysoką, omszoną, czterograniastą, u góry gałęzistą. Liście ogonkowe podłużne, jajowate, na brzegach i pod spodem omszone. Kwiaty wierzchołkowe zebrane w baldaszkową wiechę, mają przysadki brudno-purpurowe, korony ciemno-różowe, zewnątrz omszone.

Rośnie na suchych łąkach, znana jako roślina korzenna, podnosząca wartość paszy — a uprawiana czasem dla handlu.

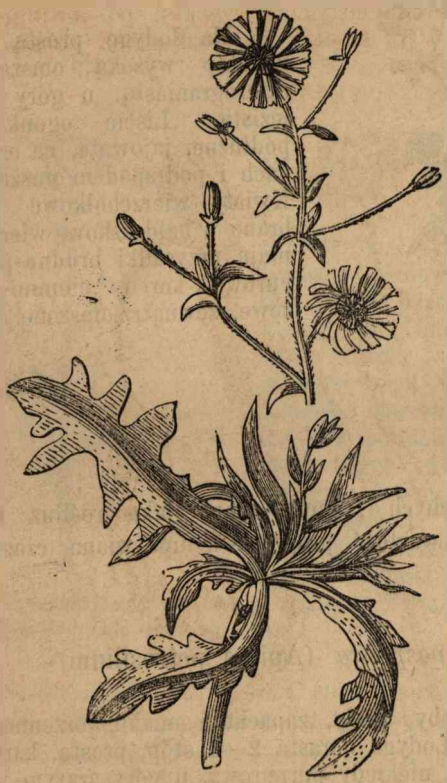
Pietruszka pospolita (Apium petrosilium)

Ma korzeń gruby, biały, zapachu i smaku korzennego, sobie właściwego. Łodyga dorasta 2—4 stóp, prosta, karłowata, siwo-omszona, niekiedy purpurowa, u góry szarym kutnerem okryta. Liście wielkie dwa razy pierzaste; listki przeciwległe. Baldaszki obszerne, prawie półkuliste wielopromieniste, złożone z 15—20 drobnych, prawie kulistych baldaszków na długich szypułkach, okrytych szarym kutnerem.

Znana to roślina korzenna, lubiona od wszystkich zwierząt, a bardzo zdrowa dla owiec, bywa dla tego w Anglii zasiewana na owczych pastwiskach i polecana do mięszanek dla karmy bydła.

Podróżnik zwyczajny Cykoria (Cichorium intubus).

Fig. 103.



Korzeń pionowy, długi, brunatny, w środku biały, nader gorzki. Łodyga 2—3 stóp wysoka, gałęzista, kanciasta, twardawa, szorstka. Liście korzeniowe kanciasto-pierzaste, grubo-ząbkowane; łodygowe co raz mniejsze u góry, bezogonkowe, pręt otulająee, szorstkowym włosem okryte. Kwiaty parami naprzemian ległe, wierzchołkowe pojedyńcze, bezszypułkowe, błękitne, czasem różowe lub białe. Liść i korzeń ma mlecz gorzką.

Roślina ta, znana powszechnie, zwłaszcza że korzeń dostarcza materyału na surogat kawy a liście bywają używane na sałatę lub jarzynę, — jest bardzo zdrową karmą dla owiec z powodu pomienionego soku, dla tego bywa polecaną na pastwiska owcze, dostarcza dobréj paszy zielonéj za młodu; gdy zeschnie i stwardnieje, staje się nieużyteczną ku temu celowi i dla tego jest nieprzydatną na łąki.

Marchew dzika. (Daucus carotta).

Korzeń gruby, mięsisty walcowato-stoszkowaty, łodyga 2 — 3 stóp wysoka, owłosiona tak jak i ogonki liściowe. Liście trzypierzaste, wązko wrębane, lancetowate. Baldaszkogron wielopromienisty, roztrzepany po okwitnieniu, stulony, zapadnięty. W środku baldaszkogrona często się znajduje kwiat czerwony.

Fig. 94.

Roślina ta rośnie na gruntach suchych i wydaje dobrą, zdrową paszę.

Pokrzywa zwyczajna (Urtica dioica).

Korzeń ma pionowaty, głęboko w ziemi rozprzestrzeniający się. Łodygi czworokantowate, nieco gałęziste, prosto stojące, dorastające często 6 stóp i więcéj. Liście wielkie przeciwległe, ogónkowe, szczytowato przedłużone, w nasadzie sercowate, grubo ząbkowane, ciemno-zielone, żylaste, kwiaty jednopłciowe, żółto-zielone, w gronach wiechowato rozgałęzio-

nych. Łodyga i liście okryte szczeciowatym, parzącym włoskiem, który od rośliny łatwo się odrywa. Łodygi dają mocne, delikatne włókno; a liście zieleninę lubioną od drobiu wodnego.

Roślina ta, rosnąca na łąkach wilgotnych i cienistych, za młodu wydaje dużo pożywnéj i zdrowéj paszy, która ma dietyczną wartość, a jest głównie skuteczną przeciw krwiomleczności krów. Rośnie w ziemi najuboższéj, kwitnie w lipcu i w sierpniu. Nasienie pokrzywy dawane z innem ziarnem kurom ma wpływać na pomnożenie wypłodu jaj. Dla powyższych własności pokrzywa nie jest chwastem na łąkach, ale bardzo użyteczną rośliną, która powinna być w mięszance używaną i przynajmniéj nad rowami i na klinach wysiewaną.

Rutwica lekarska (Galega officinalis).

Ma łodygę przerastającą często 3 stopy, wzniesioną, porysowaną, gładką, w środku próżną. Liście nieparzyste pierzaste, o 11—17 listkach; listki lancetowate, tępe, sztyletowate, gładkie. Kwiaty liczne błękitnawe lub białe, zwisłe, w gronach szypułkowatych złożone.

Rośnie na ziemi średniéj, daje za młodu dużo bardzo dobréj paszy lubianéj od bydła. Poleca się do mięszanki na zieloną paszę.

Szczaw spiczasty — kwasek (Rumex acuta — acetosa).

Korzeń ma niedzielny, długi, ostrokręgowy, brudnoorzechowy, w środku żółty. Łodygę 1—2 stóp wysoką, kanciastą, gałęzistą. Liść dolny sercowato-podługowaty, kończasty; górny co raz mniejszy. Kwiaty zielonawe, okrągławe, szypułkowe, zebrane w gronach na łodydze i gałęziach.

Roślina rosnąca wszędzie na miernie mokrych polach, bardzo użyteczna na pastwiska owcze, służąca jako prezerwatywa przeciw zapaleniu śledziony, tudzież zobojętniająca zgubny wpływ jaskrów jadowitych. Dla krów jest jednak szkodliwą, bo zmniejsza ich mleczność.

Tonka wonna (Anthoxanthum odoratum).

Fig. 95.

Korzeń włóknisty, darniowy, wydający źdźbła liczne, kopczasto rosnące, 2—3 kolankowe, 1 ½ do 2 stóp wysokie. Liście krótkie, lancetowate, płaskie, gładkie, światło-zielone. Języczek krótki, zazwyczaj purpurowo - czerwony lub białawy, kłos pojedyńczy, wierzchołkowy, podługowaty, żółtozielony, czasem rdzawo-purpurowy; kwiaty krótko-szypułkowe, odstające, krótko ościste; plewy korony rzęsowate; pochwy włosiste.

1. Kielich w naturalnéj wielkości. 2. Kwiatek. 3. Zarodek z szyjką. 4. Miodownik.

Roślina ta lubi grunt silny, ciepły, wilgotny lub nawodniony; znosi lasowo-cienisty; jest rośliną więcéj dietyczną niż pastewną, jest albowiem prezerwatywą przeciw ospie u owiec, bydło chroni od biegunki, gubi mchy na łąkach i nadaje sianu woń przyjemną. Jako trawa mało wydaje paszy w dwóch cięciach; jest nie bardzo lubioną od bydła z przyczyny zbytecznéj aromatyczności i tylko w sieczce pomięszana z innemi trawami od niego chętnie zjadana. W małéj tylko ilości 1—1 ½ funta na mórg używa się do mięszanek; siana sama, potrzeba jéj nasienia 36 funtów na mórg. Kwitnie wcześnie na wiosnę w maju, nasienie potrzeba bardzo ostrożnie zbierać.

Wrotycz pospolity (Tanacętum vulgare).

Fig. 96.

Ma łodygę prosto-stojącą, 3—4 stóp wysoką, pełną, smugowaną, u dołu niemal pojedyńczą, u góry rozgałęzioną w grona baldaszkowe. Liście naprzemian ległe, prawie bezogonkowe, ciemno-zielone, podwójnie pierzaste, dzielne, gładkie. Główki kwiatowe półkuliste, żółte.

Roślina lubiona bardzo od owiec, rośnie na chudych, piaszczystych ziemiach, zakorzenia się głęboko, jest trwałą, wcześnie rośliniejącą i znosi spasanie. Własność ostatnia czyni ją bardzo przydatną dla pastwisk owczych, dla których ma być środkiem skutecznym przeciw robakom. W sianie jest zawadą, zwłaszcza że jéj twarde, drewniaste łodygi są zupełnie niepożywne.

Trawy kwaśne i chabazy łąkowe.

Czosnek walcowaty. (Alium acutangulum carinatum).

Ma cebulkę korzeniową, wypuszczającą łodygę prostą, osadzoną dwoma lub trzema liściami równowąskiemi, płaskiemi, spiczastemi, wcześnie spadającemi. Baldaszek składa się z drobnych, białawych cebulek, z pomiędzy których wyrastają

szypułki; korona czerwona lub fioletowo-purpurowa, zapach całéj rośliny mocno czosnkowy.

Rośnie na łąkach mokrych. Chabaz ten pospolity nadaje mleku smak nieprzyjemy; zniszczenie jego dosyć trudne, najpewniejsze przez oziemlenie łąki.

Dąbrówka rozłogowa. (Ajuga reptans.)

Ma rozłogi, od spodu łodygi na wszystkie strony rozesłane. Łodyga jest pojedyńcza, czterokańciasta. Liście podługowate, tępe, nieco ząbkowane, u spodu zwężone. Kwiaty międzylistne, bezszypułkowe. Korony błękitne.

Chwast bardzo pospolity na mokrych łąkach, przygłuszający inne rośliny a psujący siano. Niszczy się go przez częste skoszenie i spasanie naprzemian lub przez przerobienie łąki.

Dryjakiew podgryziony. (Scabiosa succissa).

Ma korzeń włóknisty, odgryziony, łodygę dwustopową, prostą, szaro owłosioną, gałęzistą. Liście lancetowate, w końcach zwężone, spiczaste, łodygowe szczuplejsze, u spodu owłosione, niekiedy plamkami brunatnemi opatrzone, Główki zielone, kulisto-wypukłe, wierzchowe, długo-szypułkowe. Korony równe fioletowo-błękitne. Nasienie włosiste.

Rośnie na najlepszych próchnicowych łąkach, w paszy jest nieprzyjemny dla bydła i tylko z potrzeby zjadanym bywa.

Dziurawiec pospolity. (Hypericum porforatum.)

Ma łodygę wiechowatą, prostą, od kolanka do kolanka zbiegającą, obosieczną, dwustopową i więcéj. Liście podługowate, tępe, pierzaste, kropkowane. Kwiaty żółte, trzysłupkowe składają baldaszko-gron.

Rośnie na suchych łąkach, jest nieużyteczną rośliną, bo od bydła nielubioną, rozkrzewia się mocno przez korze-

nie a może być wyniszczoną przez samą tylko dobrą uprawę łąki.

Firletka smolkowa. (Lichnis viscaria).

Ma łodygę prostą, dwustopową, na kolankach lipką. Liść równowąski lub łopatkowaty, gładki. Kwiat wierzchołkowy, we wiązki skupiony, płatki jego purpurowe.

Firletka rozszarpana. (Lichnis flos Cuculi).

Ma łodygę prostą, łokciową, u góry kosmato-lipką Liście lancetowate, kwiaty wiechowate. Kielichy kantowate, dzwonkowe, płatki czterodzielne, czerwone.

Rośliny te rosną na płytkich ubogich gruntach i przygłuszają inne użyteczne. Wygubiają się przez bronowanie, wapnienie, przesypywanie popiołem lub przeoraniem łąki i odnowieniem.

Gnidosz błotny. (Pedicularis palustris.)

Ma łodygę półłokciową, gałęzistą. Liście dwa razy pierzasto-dzielone. Kielich jajowaty, listkowaty, dwuwargowy, nieforemnie podzielony. Korona purpurowa, tępa, dwuwrębna.

Rośnie na ziemiach błotnych i torfowych.

Gnidosz lasowy. (Ped. silvestris).

Jest podobny do poprzedniego, tylko że kwiat bledszy, nierówno pięciowrębny, rośnie na mokrych i lasowych łąkach.

Obiedwie te rośliny są szkodliwe dla bydła.

Gorycz jastrząbkowaty. (Picris hieracioides).

Łodyga na dwie stopy wysoka, gałęzista, widełkowatemi włosami okryta, tak jak i liście na spodnim, środkowym zioberku, szypułki i kielichy Liście bezogonkowe, łodygę otulające, podłużno-lancowate, korzeniowe wielkie, w nasadzie zwężone, łodygowe mniejsze, nadół odgięte, wszystkie szorstkie. Kwiaty baldaszko-gronowe, żółte,

Rośnie na suchych i chudych łąkach, usuwa i przygłusza pożywniejsze rośliny nisko rozłożystemi liściami, a sam jest zupełnie niepożywny, bo od bydła wzgardzony. Niszczy go wykłuwanie głębokie, tudzież zrywanie kwiatu, aby przeszkodzić dojrzeniu nasienia.

Goryczka wązkoliściowa. (Gentiana pneumonanthe).

Łodyga pół łokcia wysoka, prosta, niedzielna, czterograniasta. Liście naprzeciw ległe, równowązkie, tępe. Korony dzwonkowate, ciemno-błękitne, na fałdach zielone.

Chwast uporczywie się utrzymujący na łąkach torfowych i murszowych, nieprzyjemny dla bydła, gorżki, z twardą ubogą łodyką.

Goryczka łąkowa. (Gentiana amarella).

Łodyga kilkocalowa, czterograniasta, liściowata. Liście lancetowate. Szypułki międzylistne, kwiaty wierzchołkowe, korony fioletowéj, pięciowrębowéj podziałki otwarte, wcięcia biało owłosione. Ziarno kuliste drobne, gładkie, brudno oliwne.

Roślina ta równych własności co poprzednie, rośnie na mocno wilgotnych łąkach. Wygubia tę roślinę najpewniéj osuszenie ziemi, nawożenie jéj mineralnym i stajennym pognojem.

Gorysz lekarski. Wieprzyniec. (Peucedonum officinale)

Ma łodygę prostą, dorastającą 2 stóp, gałęzistą, często sino-purpurową. Ogonki liści niższych są długie. Liście pięć razy trzydzielne, listki drobne, wązkie. Baldaszki liczne, wierzchowe i z boku gałązek wyrastające, niewielkie, płaskowe, 7 — 20 promieni mające, kwiat drobny, blado-żółty. Owoce owalne, spłaszczone, brunatne, z brzegu brudno żółtawe.

Chwast bardzo pospolity, na łąkach mokrych, zupełnie od bydła nietykany, zapewne zdrowiu jego szkodliwy, psujący tém samém siano i zabierający bez użytku siły ziemi. Wykłuwanie pilne przez lat kilka przecinające koronę korzenia, niszczy tę roślinę.

Janowiec farbiarski. (Genista tinctorea).

Korzeń łokciowy, z gałęziami prosto stojącemi. Liście ma lancetowate, gładkie, bezogonkowe, rozrzucone, spiczaste na wierzchu, lśniące, w nasadzie mają dwie szczecinowate osadki. Kwiaty długie, żółte, w kłosy złożone lub pojedyńcze, w kątach liści osadzone. Strączki jeden cal długie, brunatne, łukowato skrzywione, zawierające po kilka ziarn brunatnych wielkości siemienia.

Rośnie na suchych łąkach i jest bardzo pospolitą rośliną, psującą siano niepożywną w środku próżną łodygą. Gubi go wykłuwanie korzeni, równie i uawodnienie łąki.

Jastrzębiec jednokwiatowy. (Hieracium pilosella).

Łęty rozesłane, długie; liście podługowate, tępe, zielone, u góry rzadko owłosione, pod spodem biało kutnerowate. Głąbik jednokwiatowy, włosisty. Kwiaty żółte, pod spodem w prążki czerwone opatrzone.

Jastrzębiec bukietowy. (Hier. dubium).

Łęty również rozesłane, owłosione. Liście prawie łopatkowe, gładkie, u spodu rzęsowate, modrawe; głąbik gładki, 5 kwiatowy. Kielich czerwono-kosmaty.

Rośliny chabasowate przez korzenie się rozpładniające, rosną na łąkach suchych, piaszczystych, psują jakość siana, czyniąc je nieprzyjemném dla bydła, powinny być gubione najskuteczniéj przez wapnienie lub odnowienie łąki.

Jastruń pospolity. (Chrisanthemum leucantheum).

Ma pojedyńczą łodygę na dwie stopy i więcéj wysoką, trochę gałęzistą, drobno owłosioną. Liście korzeniowe i najniższe łodygowe są długo ogónkowe, jajowo-łopałkowe, tępe; łodygowe wyższe są bezogonkowe. Kwiat wielki, wierzchowy, środek ma żółty, promienie białe. Ziarno podługowate, czarnawe, białawemi zioberkami omszone.

Roślina ta niedobra na paszę, przygłusza lepsze zioła i trawy.

Knieć pospolity. Kaczyniec. (Caltha palustris).

Łodyga pół łokcia wysoka, gałęzista, pózniéj ku ziemi schylona. Liście sercowate, okrągławe, karbowane. Kwiat żółty, wierzchowy bez kielicha, z pięciu płatków złożony.

Rośnie bujnie na mokrych łąkach, nienaruszony od bydła, które zwykle tylko tego nie zjada, co mu niezdrowe. Niszczy ją osuszenie łąki.

Koziobrod łąkowy. (Tragopagon pratensis).

Ma łodygę na łokieć wysoką, gałęzistą. Liście lancetowato-równowązkie, płaskie, u spodu rynienkowate, wyprężone, gładkie, kwiaty złociste, od kielicha krótsze.

Rośnie na najlepszych łąkach, rozmnaża się przez nasienie, jest trawą nielubioną od zwierząt. Niszczyć go wykłuwaniem, wyciąganiem z korzeniem i zrywaniem kwiatów.

Kupalnik pospolity. Pomurnik lekarski. (Arnica montana).

Ma łodygę na 1½ stopy i więcéj wysoką, wzniesioną. Liście korzeniowe podługowate, tępe, pod spodem nerwiste, omszone jak łodyga, liści łodygowych ma dwie pary spodem zrosłych. Kwiaty złociste, wielkie, promienie długie.

Roślina korzonkowa na łąkach torfowych i murszowych, daje twardą, bydłu nieprzyjemną paszę, a zabiera miejsce użyteczniejszym. Wykłuwanie, pelenie i odnowienie łąki niszczy te roślinę.

Łopian kutnerowaty. (Arctium lappa).

Łodyga gałęzista, dorastająca do 6 stóp. Liście ogonkowate, sercowate, jajowate, pod spodem białe, kutnerowate, wielkie, z wierzchem ciemno-zielonym. Ma główki kwiatowe, kuliste, wiechowato osadzone, gęstym szarym pajęczynowatym kutnerem okryte; kwiaty brudno karmazynowe.

Rośnie na gruntach gliniastych, rozrasta się przez korzeń i przygłusza inne rośliny. Gubi się go ścinaniem w sercu i przyrzucaniem go gnojem świńskim.

Ostrzyca lancetowata. (Calamagrostis lanceolata).

Korzeń leżący, włóknami opatrzony. Źdźbło na 3 — 4 stóp wysokie, wyprostowane, gładkie, liściaste, dwukolankowe. Liście sino-zielone, lancetowate, płaskie, łodygowe rozłożyste, pochewki gładkie, języczek podłużny, rozdarty. Wiecha półstopowa, podłużna, brunatno-zielonawa lub czerwono-błękitna, stulona po okwitnieniu. Szypułki krótkie, kwiaty liczne.

Ostrzyca prosta. (Cag. stricta).

Od poprzedniéj niższa, na półtory stopy wysoka. Źdźbło ma trzykolankowe. Korzeń zaopatrzony w długie włukna, a gdzieniegdzie w węzełki. Wiecha brudno-purpurowa.

Obiedwie ostrzyce dają twardą, kwaśną trawę, niepożywną w stanie zielonym. Wystawione na wpływ deszczu i rosy a przerobione na siano brunatne przez zaparzenie w kupach i następne wysuszenie, dają doskonałe siano dla krów dojnych, wpływające na trwałość ich wydojności i pomnażające mleczność. Siano to jest chętnie zjadane od koni i wołów.

Ożypałka szerokolistna. (Typha latifolia).

Korzeń perzasty, źdźbło dorasta 6 stóp. Liście bardzo długie, równowązkie, modrawe, płaskie, nieco mieczowate. Kłos samczy żółty, trzycalowy, samiczy ciemno-brunatny walcowaty.

Rośnie na stawach, jeziorach, błotach, służy jako trawa ściółkowa i tworzy towar handlowy, potrzebny dla bednarzy. Może być pielęgnowany tylko okolicznościowo na miejscach niedających się osuszyć, ani téż w inny sposób korzystniéj użyć przez stałe zatopienie.

Perłówka wodna, jedno kłosowa (Molica cerulea).

Lubi wilgotną, średnią ziemię, zadowalnia się jednak i ziemią mokrą, nawet moczarowatą, torfową i lasową.

Źdźbło na 3 — 5 stóp wysokie, na piasku zaledwie 1 stopowe. Liście płaskie, prawie dwurzędowe, szorstkie

szorstkie. Języczek poszarpany, wiecha kłosowata, obła długa, szypułki przytulone. Kwitnie od czerwca do sierpnia.

Daje dorodny plon kwaśnego, dla koni przydatnego siana, gdy się ją późno kosi, zaleca się głównie dla łąk wilgotnych, lasowo-cienistych. Nasienie dojrzewa i musi dobrze wysychać. Na mórg potrzeba go 40 funt.

Rdest, wężownik. (Polygonum bistorta).

Korzeń gruby, pogięty, łodyga prosta jednokłosowa. Liście korzeniowe jajowato-podługowate, po ogonku zbiegające, pod spodem popielate; łodygowe są bezogonkowe, Kwiaty blado-różowe, w kłos walcowaty złożone.

Rdest, płomienisty. (Pol. persicaria).

Ma łodygę gałęzistą. Liście lancetowate, gładkie, plamą ciemną po środku często oznaczone, przysadki rzęsowate. Kłosy wierzchołkowe, walcowate, czerwone, kwiaty zwykle 6 pręcikowe i 2 słupkowe.

Rdest ostrogorszki. (Pol. hydropiper).

Łodyga gładka, kolankowata. Liście lancetowate, bezplamiste. Kłosy cieńkie, zwisłe. Kwiaty czteroklapowe, czerwone lub zielonawe.

Rdest ziemnowodny. (Pol. amphibium).

Łodyga kolankowata, rozesłana lub pływająca. Liście pierwszéj długo ogonkowe, lancetowate, szorztkie, liście ostatnich podługowate, kańczaste, po brzegach rzęsowate, krótkoogonkowe. Kwiaty czerwone.

Rośliny chabazowate, bo złe siano dające, rosną na mokrych, lasowo-cienistych lub błotnych łąkach. Gubić je potrzeba osuszeniem, odnowieniem łąki i częstem spasaniem.

Rosiczka okrągło-listna. (Drosera rotundofolia).

Korzeń włóknisty, czarniawy. Liście długo-ogonkowe, okrągłe, u spodu gładkie, na wierzchu gruczołkowato-włosiste. Głąbiki prost , obłe, do 5 cali wysokie, zakończone kłosem jednostronnym, kwiaty drobne, koloru białego, w dzień pogodny się otwierające.

Rośnie na błotnych i torfowych łąkach; rozmnaża się przez nasienie, daje bardzo złą paszę' a przygłusza inne użyteczniejsze rośliny. Wygubia ją osuszanie, nawożenie mineralne, pelenie.

Sit. Sitnik siwy. (Juncus glaucus).

Źdźbło walcowate, sino-zielone, dorastające do 2 stóp, od dołu osłonione pochewkami brunatnemi. Liście ma obłe, spiczaste. Wiecha kwiatowa z boku rozpierzchła, bardzo gałęzista. Działy kielicha brudno-zielone, niskie, spiczaste. Torebka po dojrzeniu ciemno-brunatna, trzykańciasta, połyskująca się.

Rośnie powszechnie na moczarowatych łąkach i błotach, liczy wiele odmian a wszystkie nie mają wartości na paszę i dostarczają tylko ściółkę. Osuszenie łąki wygubi tę roślinę, również wytępia ją ścinanie przy ziemi zaraz z wiosny.

Sitowiec błotny. (Scirpus palustris).

Korzeń ścielący się, źdźbło nagie, gładkie, rysowane, trochę spłaszczone, w nasadzie pochewkowate. Kłos pojedyńczy, wierzchołkowy, podłużny, wielokwiatowy. Plewy podłużno-jajowate, rdzawo-orzechowe, nieco lśniące.

Roślina ta liczy bardzo wiele odmian a wszystkie niemają wartości pasznéj, zwłaszcza, że kwaśne tylko w największéj potrzebie bywają zjadane od zwierząt, a dostarczają tylko dobre ściołkowe słomsko. Osuszenie ziemi i dalsza jéj uprawa wyniszcza ją zupełnie.

Śmialek błotny. (Aira uliginosa).

Źdźbło 1 stopowe leżące. Wiecha rozpierzchła, purpurowo-zielonawa. Ma te same własności co Ostrzyca lancetowata.

Śrebrnik błotny. (Potentilla anserina).

Korzeń włóknisty, rzadki. Łodygi rozłogowe, jednę stopę wysokie, gładkie, obłe. Liście przerywano-pierzaste, długo-ogonkowe. Listki większe tępe, bezogonkowe, głęboko piłkowane, na wierzchu ciemno-zielone, pod spodem biało-

kosmate; kwiaty pojedyńcze wyrastające z korzenia lub na przeciw liści z łodygi, długo szypułkowe, kielichy jedwabisto-omszone, korona żółta, od kielicha większa.

Niska ta roślina rośnie po rzadkich, mokrych, bagnistych i ubogich łąkach i pastwiskach, daje złą paszę, nielubioną od bydła z przyczyny własności ściągającéj; usuwa inne rośliny przez swoje szerokie oliścienie i dla tego powinna być wytępiana, co najskuteczniej sprawi oziemlenie piaskowe. Wykłuwanie i pielenie są środkami pomocniczemi, gdy oziemlenie jest niewykonalne.

Srebrnik wiosenny. (Potentilla verna).

Dostarcza z wiosną pierwszéj paszy dla owiec, którym jest nieszkodliwym.

Świetnik czerwony. (Euphrasia odantiles).

Łodyga na 1 stopę wysoka, gałęzista, owłosiana. Liście lancetowate, piłkowane. Kwiaty jednostronne, korony blado-purpurowe.

Roślina ta, zwykle na młokowatych pastwiskach i łąkach, rosnąca, nie jest lubioną od zwierząt i psuje siano. Dla wyniszczenia jéj, poleca się koszarowanie lub oziemlenie łąkowe.

Świerząbek. Trybula leśna. (Chaerophyllum silvestre).

Rośnie na cienistych łąkach, wcześnie się rozwija i dostarcza dużo trawy, ale nielubionéj od bydła i mało pożywnéj. Wycieńcza bardzo grunt, a z przyczyny téj jest zaliczony do chabazów szkodliwych, trudnych do wytępienia. Używa się ku temu zrywania kwiatów, uduszenia rośliny, przykrywając ją na całe lato słomskiem i liściami nad nią ubitemi; a najskuteczniéj odnowienia łąki przy pomocy poprzedniéj uprawy polowéj.

Fig. 97.

Korzeń ostro-kręgowy, nieco gałęzisty. Łodyga do 4 stóp wysoka, gałęzista, w kolankach nabrzmiała. Liście trzypierzaste; listki jajowate, tępe, wierzchołkowo długie. Baldaszki wierzchołkowo, kwiaty białe.

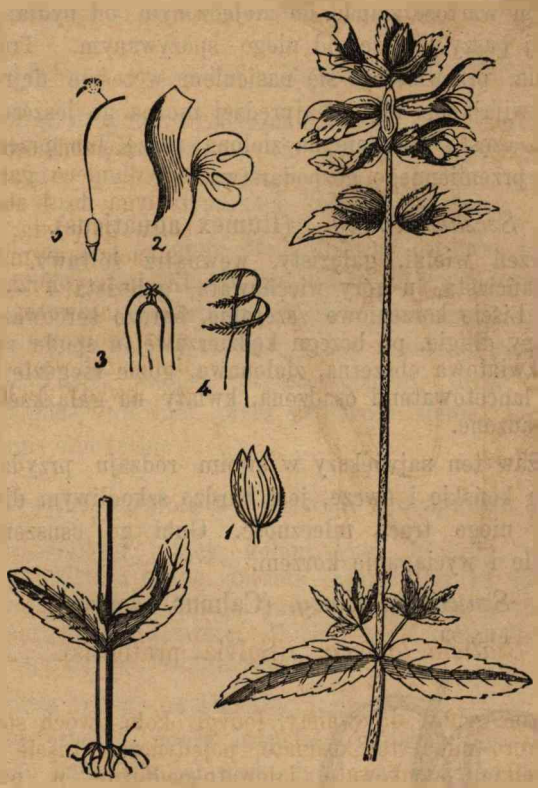
Szalwia łąkowa. (Salvia pratensis).

Korzeń gruby, drzewaisty, łodygi około dwóch stóp wysokie, czworo-kańciaste, kosmate, pojedyńcze. Liście korzeniowe wielkie, ogcnkowate, jajowato-podłużne, w nasadzie sercowate, tępo zaokrąglone, nieforemnie karbowane, pomarszczone, pod spodem żyłaste, kosmate, górne bezogónkowe pręt otulające, kwiaty okrągławe, fioletowe-błękitne.

Rośnie na suchych piaskowych glinkach; nie należy wprawdzie do zioł najgorszych, jednak powinna być wytępiona na łąkach, bo nie ma wartości pasznéj i odbiera pożywienie drugim użyteczniejszym ziołom. Wyrywanie z korzeniem, wycinanie przed wysianiem nasienia, są najstósowniejsze środki do wygubienia tego chwastu.

Szelążnik pospolity. Dzwoniec. (Rhinantus cristagali).

Fig. 98.



Ma łodygę na stopę wysoką, cztero kańciastą, gałęzistą, czarnawo plamistą. Liście lancetowate, piłkowane. Kłos wierzchołkowy, z licznych bezszypułkowych, żółtych, pasami osadzonych kwiatów złożony.

Rośnie na silnych mokrych łąkach.

Szelążnik mniejszy. (Rhin. minor).

Do poprzedniego bardzo podobny, tylko we wszystkich

częściach mniejszy, mający łodygę bezplamistą i kwiaty mniéj liczne, rośnie na ziemi suchéj.

Obydwa te rodzaje Szelążnika są chwastem rocznym, zniżającym wartość siana, bo niejedzonym od bydła; jedynie w zielonéj paszy jeszcze od niego spożywanym. Trudny do wygubienia, przewiecznia się nasieniem wcześnie dojrzewającém i rozwijającém się. Najprędzéj można go jeszcze wygubić przez częste koszenie na zieloną paszę lub przez wprowadzenie przemiennego gospodarstwa.

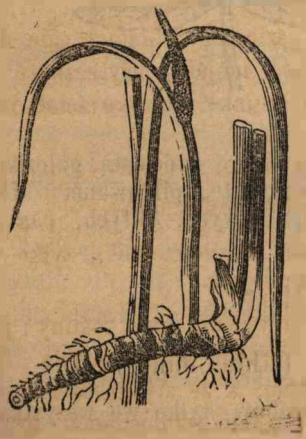
Szczaw wodny. (Rumex aquaticus).

Korzeń wielki, gałęzisty, wewnątrz żółtawy. Łodyga prosta, kańciasta, u góry wiechowata, gałęzista 4 — 6 stóp wysoka. Liście korzeniowe szerokie, bardzo sercowate, często 2 stopy długie, po brzegu kędzierzawe, u spodu zwinięte. Wiecha kwiatowa obszerna, zielonawa, gdzie niegdzie liściami małemi lancetowatemi osadzona, kwiaty na gałązkach okrągławo osadzone.

Szczaw ten największy w swoim rodzaju przydatny na pastwiska końskie i owcze, jest bardzo szkodliwym dla krów, które od niego tracą mleczność. Gubi go osuszenie łąki, wykłuwanie i wyciąganie korzeni.

Szuwar stawowy. (Calmus occurus).

Fig. 99.



Korzeń gruby, korzenny, lekarskiéj wartości. Liście długie, mieczowate, żółtozielone, a na trzy kańciastéj, 3—5 stóp wysokiéj łodydze, kilka cali od końca 4 — 5 calowy cylindrowy walec, otoczony zielonawém gęstém kwiciem.

Rośnie zwykle na stawach i jeziorach, a jest łatwym do uprawy na wodnych obszarach, nie dających się obsuszyć. Rozmnaża się przez korzenie, mniéj jest przydatny na towar handlowy, a daje dobre siano ściółkowe.

Torfowiec pospolity. (Sphagnum latifolium).

Łodyga stopowéj wysokości, biała, gałęzista, kupami wyrastająca, pokrywająca czasem całe błota pulchną darnią. Liście jajowate, podługowate, tępe, całe. Torebki prawie kuliste, brunatnawe, na szypułkach krótkich osadzone.

Roślina ta i podobne do niej inne torfowce i wszelkie mchy (musci), rosnące na wszystkich mokrych łąkach polowych i lasowych, udowadniają wielkie zakwaszenie ziemi przy wielkiéj bezsilności. -Są to rośliny bez wszelkiéj pasznéj wartości, zabierające miejsce użyteczniejszym; przeto powinny być wytępiane głównie przez osuszenie ziemi, bronowanie i nawożenie mineralne.

Trzcina pospolita. (Arundo phragmites.)

Korzeń długi, leżący, kolankowaty, białawy, w włókna opatrzony. Źdźbło grube, dorasta często 10 i 12 stóp, obłe, kolankowate, próżne. Liście bardzo długie, szorstkie, lancetowate; pochewki walcowate. Wiechy na 1 stopę długie, gałęziste, rozpierzchłe, brunatno-zielone.

Uprawa trzciny na stawach, jeziorach i błotach, nie dających się osuszyć, może przynieść niejaką użyteczność za młodu jako pasza dla jałownika lub jako słomsko ściołkowe a dojrzała jako materyał budowlowy.

Trzcina polna. (Arundo epigejas).

Dorasta 2 — 3 stóp, podobna do poprzedniéj, tylko we wszystkich częściach stósunkowo mniejsza.

Rośnie na mokrych łąkach, przygłusza inne rośliny i jest szkodliwą dla krów cielnych, bo sprawia ich zrzucanie. Nie ma już tém samém wartości pasznéj, a że się gęsto i rozłoysto zakorzenia, może być użytą do wzmocnienia grobel

i dostarcza słomska ściołkowego. Gubi ją wycinanie, posypywaniem wapném i popiołem, a najskuteczniéj osuszenie ziemi.

Trzcina piaskowa. (Arundo arenaria).

Eig. 100.

1. Kielich. 2. Kwiatek. 3. Zarodek, szzyjka i miodownik w powiększeniu.

Korzeń mocny, węzełkowy, rozłogowy; źdźbło 2 — 3 stóp wysokie, prążkowate, gładkie. Liście wązkie, sztyletowate, zwinięte. Języczek lancetowaty, poszarpany. Wiecha kłosowata, prosta, stulona, do 6 cali długa. Kielich jednokwiatowy, jasno-żółty, dłuższy od korony. Używa się do wzmocnienia skarp, bez wartości jest jako pasza.

Trzcina łąkowa. (Arundo calamagrostis).

Zagnieżdża się na mokrych łąkach i usuwa dobre rośliny, a może być wygubioną najprędzéj przez osuszenie ziemi.

Wierzba rozłogowa. (Salix repens).

Krzew 3 — 4 stóp wysoki, ma gałęzie stojące, pochyłe, liście równowązkie, spodem omszone, rozrasta się bardzo na mokrych łąkach, psuje siano drzewistemi rószczkami, odbiera pożywienie trawom i dla tego powinien być wytępianym przez osuszenie ziemi i karczowanie.

Wilczyna ciernista. (Ononis spinosa).

Fig. 101

Krzewina ta dorastająca zaledwie 2 stóp, włosista, kleista, ma korzeń gruby, drewisty, gałęzisty. Gałęzie liczne, jednostronnie owłosione, kolcami po dwa w kupie stojącemi zaopatrzone. Liście spodnie ma trzydzielne koniczowe, górne pojedyńcze, podługowate, u spodu całe, u góry piłkowane, kwiaty czerwone.

Rośnie na suchych ziemiach, zagłębia się korzenia-

mi i wydaje dużo nasienia, przez co się bardzo rozmnaża, przygłuszając inne trawy. Bydło ją zjada tylko wtedy, gdy młoda i nie ma ości, a unika trawy i siana, gdzie jest wilczyna zeschła, twarda, ciernista. Wygubienie tego chabazu bardzo uciążliwe, dokonuje się przez wycinanie głębokie, częste spasanie, skoszenie i mocne, długie nawodnienie.

Wrzos pospolity. (Erica [Calluna] vulgaris).

Krzew niski, rzadko 2 stopy przechodzący, ma łodygę walcowatą, pogiętą, brunatno-zieloną, gałęzistą. Liście drobne, trójkątne przeciwległe, czterema rzędami osadzone. Kwiaty drobne, czerwone, liljowe, rzadko białe, tworzące dosyć długie, jednostrone gronka. Korzeń ma gruby, krótko włóknisty.

Rozkrzewia się mocno na łąkach torfowatych, wydaje twardą, dla bydła nieprzyjemną paszę i odbiera pożywienie użyteczniejszym roślinom. Niszczy ją spalenie lub łuszczenie ąki, tudzież osuszenie.

Wrzos piaskowy. (Calluna arenaria).

Rośnie na pozornie suchych, pod spodem zwykle mokrych piaskach, przedstawiających rozległe wrzosowiska, dające bardzo ubogą paszę. Ulepszenie wrzosowisk, zajmujących ogromne przestrzenie w krajach południowo nadbałtyckich, stało się dziś zadaniem gospodarzy wielu okolic.

Wydmuszyca piaskowa. (Elymus arenarius).

Roślina ta, nazwana dzikiém żytem, nie ma wartości pasznéj, ale służy do wzmocnienia grobel i rzecznych brzegów, głównie przydatną jest do związania piasków lecących. Rozprzestrzenia się przez korzenie nakształt perzu.

Fig. 102.

Korzeń leżący, szeroko rozpostarty, źdźbło proste, walcowate, gładkie, liściaste, 3 — 4 stóp wysokie. Liście równowązkie, na wierzchu i po brzegach cokolwiek szorstkie, gładkie, twarde, w części wierzchniéj rurkowato - zwinięte, tępe, nieco kolące. Kłosy 6 — 8 cali długie, proste, stojące, równowązkie, złożone z kłosków lancetowatych, spiczastych, spłaszczonych, przemiennoległych. Osadka stawowata, po brzegu ostra, omszona, naprzemian płaskawa, wypukła, kwiatów trzy bezszypułkowych. Ziarno podługowate, brunatne, zrosłe z plewkami korony.

1. Kłosek w powiększeniu. 2. Kwiatek. 3. Zarodek.

Żywokost lekarski. (Symphytum officinale).

Znany powszechnie chwast z ostrokantową łodygą, u góry gałęzistą, ostrych, ciemno zielonych liści i kielichów. Korzeń ma gałęzisty, trwały, gruby, zewnątrz czarny, w środku biały. Kwiaty wiszące w gronach, biało-żółtawe lub czerwone.

Fig. 103.

Rośnie na mokrych łąkach, nie ma użyteczności pasznéj, przeciwnie psuje ją, a rozrastając się mocno, zabiera miejsce lepszym trawom. Wycinanie rośliny i osuszenie łąki są najlepszym środkiem wytępienia tego chwastu.

Zioła szkodliwe i jadowite.

Bieluń pospolity. Denderewo. (Datura stramonium).

Roślina, zawierająca w każdéj części truciznę, najwięcéj w czarno-brunatném, płaskiém nerkowatém nasieniu, psuje już siano z nią się stykające, swoim odorem obrzydliwym dla bydła. Zabija owce i świnie. Wyniszczyć ją łatwo przez wykłuwanie przed okwitnieniem i wydaniem nasienia, którém się rozmnaża.

Ma łodygę 3 stopy i więcéj wysoką, grubą, gałęzistą, walcowatą. Liście naprzemian ległe, ogonkowe zębiaste, nie-

Fig. 104.

równe, głęboko wycinane, żyłaste, nieco mięsiste. Kielich rurkowaty, korona biała, owoce jajowate, cierniami najeżone, podobne do kasztanów dzikich w miejszym formacie.

Bluszczek. (Glechoma haederacea).

Ma łodygę rozesłaną, kanciastą, nieco włosistą. Liście nerkowate, okrągławe, karbowane, gładkie. Gałęzie kwiatowe wzniesione. Okrążki niewielokwiatowe. Kwiaty błękitne, mię-

dzylistne; kielichy smugowane, omszone; korony o rurce długiéj.

Roślina, rosnąca na próchnicowych, lasowo-cienistych łąkach, wyszczególnia się ostrością i goryczą, przeciwną zwierzętom. Szkodliwą jest głównie dla koni, sprawiając różne słabości przez narosty, pochodzące od owadów, podobne do galasowych gałek; a często nawet zwierzę przypłaca śmiercią tę paszę. Niszczy się wyrywaniem i częstém ścinaniem.

Ciemierzyca biała. (Veratrum album).

Rośnie 3 — 4 stóp wysoko, ma łodygę niedzielną. Liście jajowato-podługowate, fałdowane. Wiecha dwa razy złożona. Przysadki prawie równe kwiatom, szypułki kosmate. Kwiat wzniesiony, zielonawo-biały.

Ciemierzyca czarna. (Ver. nigrum).

Korzeń cybulkowaty, białawemi łuskami osłoniony, u dołu walcowaty. Łodyga do 4 stóp wysoka, wyprostowana. Liście dolne wielkie, podłużno-jajowate; górne węższe, lancetowate, nieco pofałdowane. Ogonki w nasadzie pochewkowate. Grona liczne, mające u dołu liściste przysadki. Działy korony rozłożyste, płatki czerwono-czarnawe, pręciki purpurowe. Korona ma mocno korzenny zapach sprawiający kichanie.

Korzenie roślin powyższych są truciznami dla zwierząt. —

Glistownik jaskółczy (Chelidonium majus).

Ziele znane ze swojego pomarańczowego, mlecznego, ostrego soku, sprawiającego zapalenie, szkodliwe bardzo dla bydła.

Fig 105

Korzeń trwały, wydający mlecz pomarańczową. Łodyga dwie stopy wysoka, owłosiona, daje mlecz mniéj ciemną. Liście pierzaste, u góry jasno-zielone, gładkie, u spodu czarnozielone, owłosione, buchtowano klapowate, nacinano ząbkowane. Kwiaty żółte niby baldaszkowate. Strączki gołe, prosto stojące. Nasienie drobne, ślniąco czarne.

Golucha przewloka (Oenanthe fistulosa).

Korzeń kolankowaty, owłosiony koło kolanek. Łodyga 3—4 stóp wysoka, prosta, bruzdowana, obła, wydrążona, gałęzista. Liście dolne obszerne, dwupierzaste; listki klinowate; łodygowe pierzaste, nitkowate. Baldaszki wierzchołkowe; kwiaty drobne, białe. Owoc jajowo-podłużny.

Rośnie po rowach, na błotnych łąkach, zawiera również ostrą truciznę i nadaje mleku i masłu nieprzyjemną gorycz. Gubi je osuszenie lub opiaszczenie łąki.

Jaskier rozesłany (Ranunculus repens).

Korzeń wiązkowy. Wici korzenie wydające. Łodygi podnoszące się podczas kwitnienia. Liście troiste, gładkie lub kosmate; listki trzydzielne, klinowate, nacinano-ząbkowane. Szypułki okrągłe, kielichy przytulone, kwiaty żółte, wierzchołkowe, na szypułkach rowkowanych.

Znajduje się na każdéj kwaśnéj łące, nadaje zwykle mleku i masłu żółty kolor, lubiony od gospodyń, bywa dosyć chętnie jedzony od bydła, ale zawsze zawiera ostrość, dla niego szkodliwą.

Jaskier wielki, błotny (Ranunculus lingua).

Ma łodygę 3—4 stóp wysoką, prostą, obłą, przytuloną, u góry owłosioną, ma długie bezogonkowe liście. Nasady pręt otulające, gładkie, omszone. Kwiaty wierzchołkowe wielkie, żółte, na długich szypułkach.

Rośnie na błotach i zawiera w soku liści i nasienia bardzo ostry jad.

Jaskier płomieńczyk (Ranunculus flamula).

Podobny do poprzedniego, lecz o wiele mniejszy, zaledwie stopę wysoki ma korzeń włóknisty. Łodyga pochyła, pojedyńcza, często czerwona, pełna w środku. Liście gładkie, korzeniowe szersze na długich, rzadko owłosionych ogonkach. Kwiaty wierzchołkowe przeciwlistne, żółte, połyskujące się.

Ma taką ostrość w soku, że naciąga pęcherze jak muchy hiszpańskie.

Jaskier ostry (Ranunculus acer).

Ma łodygę wyprostowaną, gałęzistą, omszoną. Liście korzeniowe długo-ogonkowe, często brunatno plamiste, trzyklapowe. Łodygowe palczaste. Kwiat wierzchołkowy średniéj wielkości, żółty. Ma głąbiaste korzenie.

Sok jego również jest bardzo ostry, chociaż w sianie bywa zjadany od bydła.

Jaskier jadowity (Ranunculus sceleratus).

Rosnąc na suchym gruncie, jest niski; na błotnych łąkach często 3—4 stóp wysoki.

Ma łodygę prosto-stojącą, gałęzistą, grubą, próżną w środku. Liście korzeniowe ogonkowe, trzyklapowe; klapy klinowate, tępe, wcinane; łodygowe liście palczaste, podzielone. Kwiaty drobne, żółte, ziarna maleńkie.

Roślina ta zawiera w wszystkich swoich częściach a mianowicie w pęczkach kwiatowych truciznę ostrą, która zabija

często bydło, gdy je zje przypadkowo w zielonym stanie. Ztąd mają zwierzęta naturalną odrazę od téj rośliny; — w sianie jednak zjadają ją bez szkody — a mianowicie owce. Wyziew jéj sprawia ludziom nawet ból głowy.

Konitrud lekarski (Graciola officinalis).

Fig. 106.

Korzeń rozłogowy, drobno stawowaty, trwały. Łodyga na 1 stopę wysoka, prosta, ma liście naprzeciwległe, lancetowate, we wierzchołkach piłkowane, kwiaty międzylistne, pojedyńcze, bezszypułkowe, biało-żółte.

Rośnie na kwaśnych błotnych łąkach, ma smak gorzki i zawiera dużo jadu, bywa jednak używaną w medycynie. Kwitnie w lipcu i w sierpniu.

Kozłek lekarski. (Valeriana officinalis).

Fig. 107.

Korzeń ugryziony, złożony z włókien stawowato-zgrubiałych, brudno-żółtawych, mocnego zapachu, gorzkiego smaku. Łodyga prosta, piszczałkowata, bruzdowana. Liście pierzaste, nieparzyste, na wcięciach lancetowate, spiczaste, przeciwległe. Wiecha baldaszkogronowa, kwiaty czerwonocieliste, przyjemnie woniące.

Rośnie na wilgotnych łąkach, psuje siano i powinien być tępiony; znika zwykle w skutek osuszenia; bywa jednak uprawiany dla handlu jako materyał aptekarski.

Lulek pospolity. Blekot. (Hyoscyamus niger).

Korzeń ukośny, gałęzisty. Łodyga prosta, gałęzista, kosmata, liściasta. Liście bezogonkowe, zbiegające się, jajowato-podługowate, ząbkowane, owłosione. Kwiaty krótkoszypułkowe, w kątach liści umieszczone, jednostronne. Korona żółtawa, fioletowo-siatkowata, w nasadzie fioletowa.

Rośnie czasem na łąkach, częściéj na śmieciskach. Roślina nieprzyjemnéj woni, zabija ptastwo; świnie dostają od niéj paraliżu; dla bydła i koni jest niezdrową, sprawia słabości i jest okolicznościowo zabijającą; jest téż od nich nie lubioną, instynktowo omijaną; ma jednak wartość bardzo wielką w sztuce lekarskiéj.

Mącznik kątowaty. Kamosa. (Chenopodium hibridum).

Zabija świnie i psuje paszę.

Łodyga 3 stóp dorastająca, prosta, kańciasta, gładka, gałęzista. Liście szczytowato-podłużne, sercowato-wycięte. Grona wiechowate, kuliste, wierzchołkowe. Cała roślina zapachu nieprzyjemnego.

Mięta wodna (Mentha aquatica).

Łodyga u spodu leżąca, wzniesiona, u góry kosmata. Liście jajowate, zaostrzone, piłkowane. Kwiaty okrążkowe, międzylistne, pręciki i korony czerwono-fioletowe. Rośnie nad wodą i na mokłokach.

Młodą spasają owce, dla krów jest szkodliwą, sprawiając zwarzenie się mleka.

Mięta polna (Mentha arvensis).

Ma łodygę leżącą u spodu, daléj rozniesioną u góry kosmatą; liście jajowato-zaostrzone, piłkowane, kosmate. Kwiaty okrążkowe, międzylistne, pręciki i korony czerwono-fioletowe.

Znajduje się na mokrych łąkach i polach i ma z powyższą równe własności. Osuszenie i odnowienie łąki są środkami jéj wytępienia.

Niezapominajka błotna (Myosotis palustris).

Korzeń włóknisty; łodyga dorastająca czasem 2 stóp, pojedyńcza, kańciasta, owłosiona; liście lancetowate, zbiegające się, tępe, przytulono owłosione; kwiaty zebrane w grona, rzadkie, jednostronne, wierzchołkowe, blado-błękitne, w otworze żółtawe. Rośnie na mokrych, błotnych przestrzeniach.

Roślina nielubiona od bydła a szkodliwa dla owiec i koni; ginie w skutek osuszenia łąki i zaprowadenia dobréj uprawy.

Otoczka pospolita, zwana także *Cieciorką* (Coronilla varia).

Ma łodygę rozesłaną, kantowatą, gałęzistą, pogiętą, w środku próżną; liście nieparzysto-pierzaste, listków 9—21 lancetowatych, tępych, sztyletowatych. Kwiaty woniące, po 16—20 ułożone w baldaszki okrągławe, główkowate, na szypułkach długich, z kątów liści wyrastających; żagielek cielisty lub blado-różowy; skrzydełka bladawe; łódka skrzydełkowa równa, biała, u wierzchołka brudno-purpurowo-fioletowa. Strączki prawie równowązkie, zgięte, brunatne, z kilku stawów jednokomórkowych złożone. Rośnie na suchych łąkach i paszach.

Roślina uważana dawniéj za dobrą paszę, bydło jednak świeżéj nie rusza a zatém musi być dla niego niezdrową.

Pasternak dziki (Pastinaca virosa).

Korzenie walcowato-ostrokręgowe, trochę gałęziste, tu i owdzie w włókna opatrzone, brudno-białawe, drzewiste; łodyga 3—4 stóp i więcéj wysoka, rowkowato-kantowata; liście pierzaste; listki podługowate, karbowano-ząbkowane, przy nasadzie trzydzielne, wierzchołkowy trzyklapowy. Baldaszki wierzchołkowe, boczne lub przeciwlistne, płaskie, rozłożyste. Kwiaty drobne, żółte; nasienie okrągławe, żółtordzawe, rozgniecione, nieprzyjemnie woniące.

Rośnie na wilgotnych, próchnicowych łąkach, mocno się rozmnaża przez nasienie, zawiera ostrość szkodliwą dla bydła nawet w stanie suchym; ginie pod wpływem osuszenia ziemi, ale się łatwo odradza. Najlepiéj go wyniszczyć przez wykłuwanie i wyciąganie.

Psionka pospolita (Solanum nigrum).

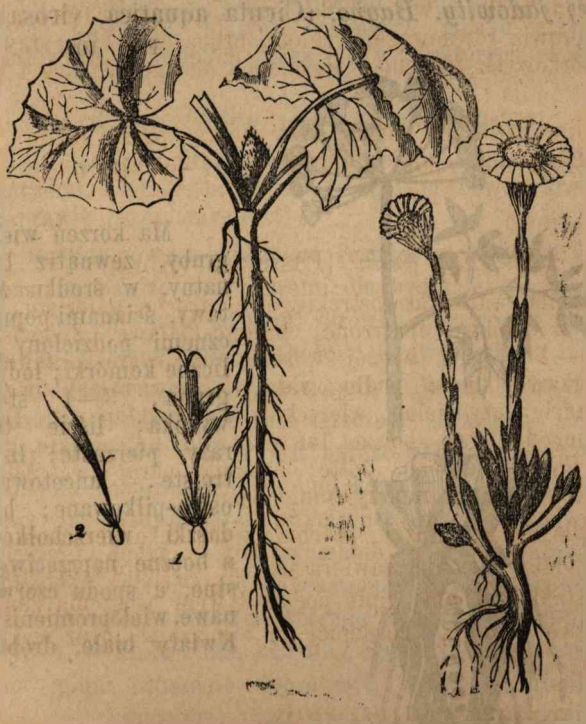
Ma odór nieprzyjemny, jest trucizną dla wszystkich prawie zwierząt, a często nawet zabija krowy, konie i świnie.

Łodyga zielona, rozłożysta, kańciasta: liście jajowate, u spodu zwężone, po ogonku zbiegające, u wierzchu ciemnozielone, cokolwiek kosmate. Kwiaty niewielkie, białe, zebrane w szypułkowe małe baldaszki; jagody czarne, u odmiany pewnéj czerwone, kuliste, wielkości borówek, wypełnione zielonym sokiem słodkiego, nieprzyjemnego smaku; świeża roślina miewa piżmowy zapach.

Podbial lopianowaty. (Tussilago petasites).

Zwykły łopuch rośnie głównie na marglowatym lub wapnistym i glinkowatym gruncie, w miejscach mokłokowatych.

Fig. 108.



1. Kwiat dwupłciowy. 2. Kwiat żeński.

Głębik z początku 4 — 6 calowy, późniéj znacznie zwiększony, niedzielny, na wiosnę wyrastający, czerwo-

nawo-wełnistym kutnerem okryty i łuskami otulony. Kwiaty liczne, wierzchołkowe, bukietowate; łuski kielicha lancetowate, tępe, purpurowe, korony rurkowate blado-czerwone lub téż żółte. Liście wyrastające z korzenia po okwitnieniu głębika, wielkie, ogonkowe, u dołu sercowato wycięte, nieforemnie ząbkowane, w górnéj powierzchni zielone pod spodem wełnisto białawe.

Wyniszczenie tego chwastu, przez bydło pogardzonego, dzieje się przez wykłuwanie głębokie, przez częste ścinanie liści, główniéj przez osuszenie i uprawę ziemi. Po świeżém wycięciu użyte nawodnienie przyczynia się do wygubienia téj rośliny, często upornie się utrzymującéj.

Szaléj jadowity. Bagno. (Cicuta aquatica, virosa).

Fig. 109.

Ma korzeń wielki, gruby, zewnątrz brunatny, w środku żółtawy, ścianami poprzecznemi podzielony na liczne komórki; łodyga gruba, 3—4 stopy wysoka; liście trzy razy pierzaste; listki troiste, lancetowate, ostro-piłkowane; baldaszki wierzchołkowe a boczne naprzeciw-listne, u spodu czerwonawe, wielopromieniste. Kwiaty białe, drobne.

Rośnie na moczarowatych łąkach, na błotach, nad potokami i kanałami.

Roślina ostro-jadowita dla ludzi i bydła. Najwięcéj trucizny zawiera się w komórkach korzenia, wydających sok żółty, nieprzyjemnie woniejący, słodkawy. Wycinanie jéj i osuszenie łąki wygubi ją zupełnie.

Skrzyp łąkowy (Equisetum pratense).

Łodyga nasienna bez gałęzi, w pochewki zadarte brunatne opatrzona; łodyga płonna, gałęzista; gałęzie czterokantowe, nieco szorstkie, kłos podługowato-brunatnawy. Korzenie czarne, nadzwyczaj głęboko i szeroko bo do 25 stóp w ziemi rozesłane, wydają w jesieni miejscami kupki ziarnek czarnych zewnątrz, białych wewnątrz, smaku przyjemnego migdałowego, zbieranych przez lud w niektórych okolicach.

Skrzyp błotny (Equisetum palustre).

Ma łodygę półłokciową, gałęzistą, otuloną pochewkami brunatnemi. Kłosy brunatnawe, zęby pochewek krótkie, suche, prawie przezroczyste.

Rośliny powszechnie znane, rosnące na mokrych i suchych polach, są bardzo szkodliwemi dla bydła, które, zjadając je zielono lub w stanie suchym, zarówno mizernieje, choruje na biegunkę i różne inne słabości. Krowy tracą z mleczności zwykłéj więcéj niż $^2/_3$ części, gdy z paszy zdrowéj zostaną zapędzone na pastwiska zachwaszczone skrzypem. Wygubienie téj szkodliwéj rośliny jest bardzo utrudzoném przez nadzwyczajnie rozprzestrzenione jéj korzenie, które po zwykłém choćby najstósowniejszém wycięciu krzaków znowu nowe wypuszczają łodygi. Aby wycinanie jakkolwiek głębokie było skuteczném, potrzeba ziemię następnie sprawić solą nawozową, gnojem owczym i świńskim, którego to sposobu używają w Holandyi i w Holsztynie. Podług Sprengla ma tę roślinę zupełnie gubić osuszenie dobre łąki, częste skoszanie i następne natychmiastowe nawodnienie. Równie polecaném bywa nawożenie mocnym końskim i owczym gnojem, daléj 3 letnia uprawa kartofli, w końcu gnojenie zielone i sianie koniczyn.

Uprawę powyższą potrzeba powtórzyć, jeżeliby się jeszcze skrzyp okazał.

Salata polna (Lectuca virosa).

Rośnie na błotach i w rowach do wysokości 3 stóp, jest odrażającą, jadowitą, najwięcéj jadu ma mleczowajéj sok.

Roślina ta ma łodyszki krótkie, licznie z jednego korzenia wyrastające. Liście równowązkie, szydłowate, odgięte, pokryte u spodu białą wełną. Kwiaty małe, żółte.

Salata murowa (Lectuca scariola).

Korzeń krótki pionowy, w liczne włókna opatrzony, łodygi łokciowe, gładkie, gałęziste, proste. Liście łodygę obejmujące podniesione, sercowate, zamczasto zacinane, pod spodem na nerwie kolczyste, górne lancetowate, pod spodem nagie. Kwiaty drobne wiechowate, brudno-żółte, pod spodem sino-czerwonawe, zrana otwarte.

Roślina ta ma jad odurzający, — ale jéj wytępienie łatwe, bo wymaga tylko wykłuwania przed wydaniem nasienia.

Sasanka. Wietrznica. Zawilec (Anemone pratense).

Korzeń gruby, pojedyńczy, głęboko wrastający. Łodyga do 3 stóp wysoka, prosto-stojąca, walcowata, jednokwiatowa, porosłą wełnistemi włosami. Liście pierzasto-sniężne; listki trzywrębne, wązkie, spiczaste, nieco kosmate. Kwiat wielki, fioletowo-purpurowy, prosto stojący.

Sasanka dzwonkowata (Anemone pulsatilla patens).

Rosnąca na łąkach wzgórzystych.

Podobna do poprzedniéj, ma kwiat większy, schylony, bledszego, fioletowego koloru.

Sasanka natrętnik (Anemone nemorosa).

Korzeń rozesłany, brunatny, kruchy. Głąbik półstopowy, krótko owłosiony. Liście trzy, osadzone ogonkami na głę-

biku, każdy złożony z 3 listków wcinanych, lancowatych. Kwiat biały sześciopłatkowy w koronie, płatki od spodu różowe.

Sasanka jaskrawa (Anemone ranunculoides).

Podobna do poprzedniéj, ma korzeń krótszy i bledszy Liście gładkie, listki trzywrębne, węższe i dłuższe, kwiat żółty o płatkach szczuplejszych.

Wszystkie sasanki są jadowite, niezdrowe dla bydła i powinny być tępione na łąkach.

Szczyr trwały (Mercurialis perennis).

Rośnie w ogrodach i na mokrych lasowych łąkach.

Ma korzeń perzowaty, łodygę pojedyńczą, na stopę wysoką, prostą, kanciastą, w górze liściastą. Liście przeciwległe na krótkich ogonkach, jajowato-podłużne, spiczaste, tępe, piłkowane, wszystkie jasno-zielone, w pół przezroczyste, w młodości szorstko-kosmate, późniéj gładkie, w nasadzie błonkowate przyrodki. Kłosy kwiatowe parami z kątów liści wyrastające. Kwiaty drobne, zielonawe, w rzadkie kupki zebrane. Nasienie kuliste, szorstkiem włosem okryte.

Roślina jadowita, zabija okolicznościowo trawożercze zwierzęta. Niszczy ją osuszenie łąki lub potrzeba użyć uprawy przemiennéj dla jéj wytępienia.

Tojad mordownik (Aconitum napellus).

Ma łodygę 3—4 stóp wysoką, prostą, do góry podniesioną. Liście ogonkowe dolne większe, górne coraz mniejsze i króciéj ogonkowe, powierzchni ciemno-zielonéj, od spodu bledsze. Kwiaty wierzchołkowe w kłos zebrane, ciemno-fioletowe, błękitne.

Roślina ta rośnie na łąkach cienistych, lasowych. Kwitnie w lipcu i jest jadowitą we wszystkich częściach. Równie jadowitemi są wszystkie inne odmiany Tojadu.

Turzyca ostra. Rzniączka (Carex acuta).

Korzeń perzasty, długie rozłogi puszczający, opatrzony w włókna. Łodyga prosto-stojąca, do 2 stóp wyrastającą.

Liście rynienkowate, na grzbiecie i brzegach szorstkie, sinawo-zielone, korzeniowe dłuższe od źdźbła, pochewkowate, kłosów męskich dwa lub trzy wierzchołkowych, równowąskich, czarnawo-purpurowych, w nasadzie przyrodki spiczaste; kłosów żeńskich 3—4 na szypułkach osadzonych równego koloru. Plewy podłużne, gładkie, czarnawe, ze smugą na grzbiecie. Nasienie prawie trzygraniaste, brudno-rdzawe.

Rośnie nad potokami i na mokrych łąkach, jest dla bydła szkodliwą, sprawia stratę mleczności; mało ma wartości jako pasza końska i użyteczną jest tylko na ściółkę, któréj wielką masę dostarcza, a z przyczyny téj uprawa może być okolicznościowo korzystną na miejscach nie dających się obsuszyć. Rozmnożenie téj trawy przez nasienie bardzo łatwe; a wygubienie jéj sprawi ścinanie w kwieciu, osuszenie ziemi i obsianie dobrą trawą. Równe własności mają wszelkie inne rodzaje i odmiany Turzycy, których naliczono około 50, a pomiędzy któremi najpowszechniéj znachodzonemi są:

Turzyca błotna (Carex paludinosa).

Rosnąca na łąkach błotnistych, do 1½ stopy. Źdźbło pochyłe, u dołu liściaste. Liście u dołu pochewkowato otulone na gałęzi, na brzegach kolcami najeżone. Kłos przerywany, złożony z kilka kłosków podłużnych.

Turzyca nadbrzeżna (Carex riparia).

Rośnie również na łąkach błotnistych, największa z tego rodzaju, bo 4—5 stóp wysoka.

Ma źdźbło proste, trójkanciaste, na kątach szorstkie; liście do trzcinowych podobne, na grzbiecie i po brzegach szorstkie.

Turzyca wiechowata (Carex peniculata).

Korzeń duży, drewnisty, zaopatrzony w grube włókna. Liście gęste, kępisto wyrastające, na brzegach i grzbiecie mocno szorstkie. Źdźbło nieco dłuższe od liści modrawych. Kłoski długie, rzadko osadzone, brunatne, u góry samcze.

Turzyca piaskowa (Carex arenaria).

Korzeń w piasku szeroko rozesłany; źdźbło 8—10 cali

wysokie; liście wąskie, kłoski liczne, w kłos brunatny skupione.

Turzyca strzępiasta (Carex divulsa).

Źdźbło na stopę wysokie, liście białawo-zielone, kłoski liczne, dolne gałęzisto-przerywane; rośnie na mokrych łąkach, jako też *Turzyca gęstokłosa* (Carex vulpina), mająca źdźbło ostre, trzykańczaste, rynienkowate; kłoski z przesadkami szczecinowatemi.

Turzyca górna (Carex montana),

Źdźbło półstopowe, liście przeszłoroczne od źdźbła dłuższe, rośnie na łąkach międzylesnych, pagórkowatych.

Turzyca pęcherzykowata (Carex visicaria).

Do 1 ½ stopy wysoka, źdźbło ostrokątne, na brzegach szorstkie; kłosy samicze szypułkowate, pochyłe, żółtawe itd.

Wawrzynek, wilcze łyko (Daphne mesereum).

Krzew dorastający 3 stóp, gałęzisty, pokryty szaro-zieloną korą. Kwiat bardzo wczesny, wonny, różowy, przedlistny, z pęków bocznych gałęzi wychodzący, bezszypułkowy, potrójny. Liście późniéj z pęków wierzchołkowych wyrastające, lancetowate, u spodu zwężone, gładkie; jagody czerwono-ślniące, wielkości grochu dużego, zawierają pestkę jednoziarkową.

Wszystkie części tego krzewu a głównie jagody i łykowata kora zawierają w sobie ostry, jadowity pierwiastek, sprawiający womity, zapalenie trzewów u ludzi, a bydło dostaje krwawéj biegunki. Kora używa się w miejscu wizykatoryi do naciągania pęcherzów.

Wełnianka wąskolistna jednokłosowa (Eriophorum angustifolium).

Korzeń leżący, włóknisty, brunatno-purpurowy. Źdźbło na stopę wysokie, u dołu obłe, w górze prawie trzygraniaste, mocne, proste. Liście korzeniowe rynienkowate, w grzbiecie i po brzegach szorstkie; łodygowe mniejsze, trzygraniaste. Pochewki z białawą nad brzegami błonką, niekiedy brunatno-purpurowe, kłosów 3—5 podłużno-jajowatych na szypułkach gładkich nie równéj długości. Owoc nieco trzy graniasty, brunatno-rdzawy, okryty wełną na cal długą, miękką i gęstą.

Roślina ta i wszystkie inne jéj odmiany, rosnące na łąkach torfowych lub murszowych, wydają tylko złą, kwaśną trawę, szkodliwą dla bydła, zwłaszcza że się zbija w ich żołądku w kule wełniste a na łące przygłusza użyteczniejsze rośliny. Dla jéj wytępienia wystarcza obrywanie kwiatu, pelenie i osuszenie łąki.

Wilczomlecz prosty (Euphorbia platyphyllas).

Rośnie na silnych mokrych łąkach.

Ma korzeń pojedyńczy, nieco włóknisty; łodygę 1½, stopy wysoką, wzniesioną, obłą; liście naprzemian ległei lancetowate, piłkowane, pod spodem omszone. Baldaszk pięciodzielne o promieniach trzydzielnych. Przyrodki kwiatowe sercowate, na nerwie owłosione. Klapy wewnętrzne korony okrągławe, żółte. Torebki gładkie, brodawkowate

Roślina ta rozmnaża się przez nasienie, zawiera mleczny, ostry, jadowity sok, bardzo szkodliwy dla bydła, jeżeli tę roślinę zjada z potrzeby, lub gdy jest pomieszaną z innemi trawami w zielonéj paszy lub w sianie. Szkodliwszym o powyższego jest *Wilczomlecz polny* (Euph: agraria) rosnący na suchych wysoko położonych pastwiskach.

Ziemowit jesienny (Colchicum autumnale).

Cebula, liście i nasienie zawierają truciznę, szkodliwą w paszy zielonéj, nawet zabijającą dla bydła, któremu nie szkodzi wysuszona w sianie. Roślina ta, rosnąca na mokrych łąkach, bardzo prędko się rozmnaża, przygłusza i gubi użyteczniejsze trawy. Zbieranie nasienia, wyrywanie i wykłuwanie korzeni, ścinanie liści, przez które się głównie rozmnaża, są środkami skutecznemi dla wygubienia tego chabazu, jeżeli się nie użyje najskuteczniejszego — to jest osuszenia ziemi.

Fig. 110

Cebula wydaje w jesieni kwiaty czerwonawe lub liliowe, złożone w lejkowatą koronę woniącą, osadzoną na rurce długiéj, w miejscu szypułki sięgającéj aż do zarodka umieszczonego w cebulowym korzeniu. Po okwitnieniu cebula następnéj wiosny wypuszcza liście lancetowate, podobne do tulipanowych, płaskie, wzniesione, które niszczeją przed kwitnieniem. Pomiędzy liściami torebka bezszypułkowa o trzech komórkach u dołu rozdzielonych.

Podział agronomiczny i zeotechniczny roślin pastewnych.

Powyższy spis roślin łąkowych obejmuje wszystkie, których użyteczność lub szkodliwość zasługuje na uwagę. Gospodarz każdy nie wiele téż potrzebuje czasu, aby się jak najdokładniéj obznajomił z tą roślinnością i zapewnił sobie możebne korzyści przez pielęgnowanie najużyteczniejszéj w danych stósunkach i dla danych celów a ochronił się od szkody przez wytępienie nieużytecznéj i szkodliwéj. W rozwiązaniu tego zadania znajdzie on wielką pomoc w użyciu środków, których dostarcza dziś postępowa agronomiczna

wiedza dla dobréj uprawy ziemi łąkowéj. Już samo jéj osuszenie, użyznienie i nawodnienie podnosi bardzo znacznie roślinność słodką, użyteczną, a tępi nieużyteczną lub szkodliwą, jak to okazują potrzeby opisanych roślin. Korzyści z uprawy ziemi łąkowéj znacznie się jednak powiększą, jeżeli do działania uprawy przyłączy się wiedza i praca, która nie pozostawia przypadkowi doboru roślin, ale go stósuje do rodzaju ziemi i jéj stósunków, tudzież do potrzeb gospodarskiéj przemysłowości, oczém już pierwéj nadmieniono, a co wypływa z własności szczególnych roślin.

Przytoczone cyfry plonów możebnych, jakkolwiek mogą się wydawać wysokiemi, nie są jednak bynajmniéj przesadnemi; przeciwnie nie dochodzą one możebnéj wysokości, która podług wykazów F. Hässenera jest daleko większą i wynosić ma na akrze angielskim, równającym 0.723 naszego morga np. w Wiklinie wąskolistnéj koszonéj w kwiecie 183 cent: trawy lub 78 cent. siana i 122 cent. zielonéj otawy. Niestrawa może wydać na téjże przestrzeni 265 cent. trawy lub 132 cent. siana i 119 cent. zielonego potrawu. Brzanka pastewna może wydać 408 cent. trawy lub 193 cent. siana i 95 cent. zielonéj otawy. Kostrzewa wzniosła, koszona w nasieniu, może dostarczyć 510 cent. trawy lub 178 cent. siana i 156 cent. otawy; a Wiklina wodna mogłaby wydać 1265 cent. trawy lub 612 cent. siana zawierającego 9.7% pasznych części.

Zgodnie z nadmienionemi względami następującym byłby agronomiczny podział roślin pastewnych.

Dla ziemi przeważnie próchnicowéj.

Babka, Barszcz, Brodownik, Czerwieniec, Drzączka, Dzięgiel, Fankuł, Grzebieniec, Kostrzewa jęczmieniowata, łąkowa, olbrzymia, mannowa i wzniosła, Kąkolnica trwała i włoska. Komonica, Koniczyna rozesłana, czerwona, poziomkowata, pogięta i żółta. Kmin, Krwawnik, Lędźwian trwały,

Mietlice wszystkie, Mozga, Niestrawa, Owsik złotawy, omszony i wzniosły; Pszenica psia, Perłówki, Pietruszka, Pokrzywa, Śmiałek pogięty i darniowy, Stokłosa. Tonka. Wyczyńce, Wikliny. Wyki.

Dla ziemi ciężkiéj, gliniastéj.

Bobrek, Babka, Brzanka, Brodownik, Drzączka, Grzebieniec, Komonice, Kostrzewa czerwona, łąkowa, olbrzymia, mannowa i wzniosła. Kąkolnice; Koniczyna rozesłana, czerwona, poziomkowata i melilotowa. Kłosówka wełnista, Kmin, Krwawnik. Lędźwian trwały i lasowy. Mietlice. Mozga. Niestrawa. Owsik złoty i wzniosły. Podróżnik. Pokrzywa. Stokłosa polna. Tonka. Wikliny. Wyka.

Dla ziemi piaszczystéj.

Biedrzeniec, Bylica. Kostrzewa czerwona, owcza, piaskowa, biała i pogięta. Kłosówka miękka i wełnista. Owsik łąkowy i biały. Podróżnik. Wiklina pagórkowa. Wrotycz. Śmiałek siny i drobny.

Dla ziemi torfowéj i murszowatéj.

Bobrek. Brzanka, Komonice, Kostrzewa murszowa, trzcinowata i olbrzymia. Konicz bastard i melilot. Lędźwian łąkowy. Mietlice, Mozga. Owsik wzniosły. Pokrzywa. Śmiałek wodny. Wyczyńce. Wikliny. Wyki.

Dla ziemi wapiennéj.

Biedrzeniec. Dzięcieliny, Krwawnik, Lędźwiany, Podbiał, Rzęśnia.

Dla ziemi chudéj.

Bylica pospolita. Biedrzeniec pospolity. Brzanka drobna. Konicz rozesłany. Pszenica psia. Wiklina łąkowa, szorstka,

późna i pagórkowa. Kostrzewa owcza i piaskowa. Kłosówka wełnista i miękka. Niestrawa. Owsik łąkowy. Wrotycz.

Powyższy rozkład, odnoszący się do ścisłéj przewagi fizycznych pierwiastków, ulega znową wielkim zmianom stósownie do stopnia użyznienia ziemi, tudzież stósownie do doniosłości możebnego jéj zwilżenia. Ziemia bardzo piasczysta, lecz wysoko użyzniona, gdy może być dostatecznie zwilżoną, wyda wiele bardzo roślin takich, które rosną na ziemi pruchnicowéj, torfowéj i gliniastéj. Również będzie wydawała ziemia wapnista i marglowata stósownie użyzniana i zwilżana większą część tych roślin, które rosną na wszystkich innych ziemiach. Ważną jest dla tego bardzo różnica doniosłości nawodnienia, podług któréj potrzeba zestawiać mięszanki.

Na łąki mocno nawodniane lub z natury mokre, a nawet błotniste.

Brzanka. Komonica. Kostrzewa olbrzymia, trzcinowata i mannowa. Kąkolnica włoska. Koniczyna rozesłana, czerwona, mięszana i melilot. Mietlica rozłogowa i błotna. Mozga. Śmiałek wodny i darniowy. Trzęślica. Wyczyniec trzcinowaty. Wiklina wodna. Dzięgiel. Tonka.

Na łąki średnio nawodnione lub z natury wilgotne.

Brzanka. Komonica. Drzączka. Grzebieniec. Kostrzewa łąkową, olbrzymia, mannowa i wzniosła. Kąkolnice. Koniczyna rozesłana, czerwona, mięszana, pogięta i poziomkowata. Kłosówka miękka. Lędźwian łąkowy i lasowy. Mietlica rozłogowa, biała, pospolita, kolankowata i wąskolistna. Mozga. Niestrawa. Owsik złoty, omszony, łąkowy i wzniosły. Perłówki. Śmiałek darniowy i pogięty. Stokłosy. Trzęślica. Wyczyniec łąkowy i kolankowaty. Wiklina łąkowa, szorstka, późna, prążkowata i polankowa. Wyka ptasia i lasowa. Barszcz. Brodownik. Dzięgiel. Kmin. Krwawnik. Pietruszka. Tonka.

Na łąki słabo nawodnione lub z natury suche.

Babka. Biedrzeniec. Bylica. Czerwieniec. Dzięcielina. Grzebieniec. Kmin. Kostrzewa czerwona jęczmienista, owcza, piaskowa, mannowa, wzniosła, modra i pospolita. Kąkolnica włoska. Koniczyna rozesłana, górska, biała, pogięta i żółta. Kłosówka wełnista. Krwawnik. Lebiodka. Lędźwian głąbiasty. Mietlica biała i piaskowa. Owsik omszony, łąkowy i biały. Pietruszka. Podróżnik. Pszenica psia. Perłówki. Pierwiosnek. Rzęśnica. Śmiałek pogięty. Stokłosa biała. Wiklina łąkowa, późna, roczna, pagórkowa i prążkowata. Wrotecz. Wyka płotowa i lasowa.

Wszystkie rośliny łąkowe są zarazem i pastewnemi z wyjątkiem tych, które jako zbyt drobne nie są przydatne na sianożęciach, lub które nie znoszą spaszania, deptania, a są wyłącznie łąkowe, jako to: Kłosówka wełnista, Niestrawa, Rajgras francuski i Perłówka jednostrona. Do wyłącznie pastewnych należy Kostrzewa owcza, Koniczyna górska, biała i czerwona. Owsik biały. Pierwiosnki, Śmiałek siny i drobny. Wiklina roczna i pagórkowa. Babka, Bylica i Pietruszka.

Podział pastewnych roślin podług czasu ich kwitnienia.

Najdoskonalszém jest siano, gdy jest złożoném z traw, które są miękkie, łatwe do żucia dla zwierząt. Aby miały tę własność, powinny być koszone przed lub podczas kwiecia, bo dojrzałe do nasienia stają się zwykle twardemi. Zestawienie mięszanek podług czasu kwitnienia jest dla tego bardzo ważném przy obsiewaniu łąk sztucznych. Późno kwitnące w lipcu lub sierpniu zostają zwykle skoszane przed odkwitnięciem, ale za to wcześnie kwitnące, gdy są pomięszane z pierwszemi, późniéj się rozwijającemi, dojrzewają przed sianokosami i już stwardnieją, gdy się siano robi.

W maju kwitnie: Dzięcielina sierpikowata, Kąkolnica włoska, Niestrawa. Tonka wodna. Wyczyniec łąkowy. Owies wzniosły. Koniczyna gorzka. Rzęśnia. Bobrek. Wiklina szorstka, głąbiasta i łąkowa. Perłówka jednostronna.

W czerwcu kwitną: Dzięcielina pastewna i chmielowata. Drzączka łąkowa. Kostrzewy wszystkie. Kąkolnica trwała. Koniczyny wszystkie oprócz gorzkiéj. Kmin. Lędźwian łąkowy i głąbiasty. Mozga. Owsik złoty, omszony, wzniosły i łąkowy. Perłówka jednokłosowa. Krwawnik. Babka. Lucerny, Kłosówka wonna i wełnista. Trzęślica. Wiklina pagórkowa, prążkowata i polankowa.

W lipcu kwitną: Brzanka polna. Kłosówka miękka. Mietlica. Śmiałek wodny i darniowy. Wyka ptasia. Biedrzeniec pospolity i wielki. Wiklina wodna i roczna.

Podział zeotechniczny roślin pastewnych.

Rośliny lubione przeważnie od bydła.

Barszcz pospolity. Biedrzeniec. Bobrek. Brodownik. Czerwieniec. Lucerna. Drzączka. Fankuł. Kostrzewa łąkowa. Kostrzewa olbrzymia i wzniosła. Kąkolnica włoska. Koniczyna czerwona i mięszana. Kłosówka wełnista. Kmin. Krwawnik. Mietlica rozłogowa. Mozga. Perłówka jednostronna. Pokrzywa. Śmiałek wodny. Stokłosa polna. Rzęsna. Tonka wonna. Wyczyniec łąkowy. Wiklina wodna i łąkowa. Wyka lasowa.

Rośliny lubione od koni.

Brzanka. Dzięcieliny. Kostrzewa łąkowa, mannowa, trzcinowata. Kąkolnica trwała. Mozga. Niestrawa. Perłówka jednokłosowa. Rzęśnia. Trzęślica jednokłosowa. Wyczyniec trzcinowaty.

Rośliny lubione od owiec.

Babka szerokolistna. Biedrzeniec. Bobrek. Bylica. Grzebieniec. Drzączka. Kostrzewa czerwona. Kostrzewa owcza i pia

skowa. Koniczyna rozesłana i biała. Kminek. Krwawnik. Owies łąkowy. Pietruszka pospolita. Szczaw spiczasty. Śmiałek darniowy, pogięty, siny i drobny. Wiklina szorstka i roczna. Wrotycz.

Rośliny pomnażające mleczność.

Barszcz. Biedrzeniec. Brodownik. Brzanka. Fankuł. Kąkolnica włoska. Mietlica. Mozga. Ostrzyca. Perz. Śmiałek wodny. Wiklina wodna i łąkowa. Kminek. Komonica lancetowata i łąkowa.

Rośliny pomnażające mięso.

Babka. Kąkolnica włoska. Koniczyna rozesłana, czerwona, bastardka i wszystkie inne odmiany. Owsik złoty. Lędźwian każdy. Stokłosa polna. Wyczyńce. Wiklina łąkowa, szorstka i późna. Wyki wszystkie.

Zestawienie mięszanek na łąki i pastwiska.

Mięszanka na łąkę wczesną ziemi gliniastéj.

Kąkolnicy włoskiéj 10 funtów. Niestrawy 5 funt. Tonki wonnéj 2 funty. Owsa wzniosłego 4 funty. Bobrku 1 funt. Wikliny łąkowéj 4 funty. Wikliny szorstkiéj 4 funty.

Mięszanka na łąkę torfową dla krów.

Brzanki 3 funty. Kostrzewy olbrzymiéj 6 funtów. Mietlicy rozłogowéj 7 funtów. Mozgi 6 funtów. Wyczyńca łąkowego 6 funtów. Wikliny łąkowéj 4 funty.

Mięszanka na łąkę ziemi rędzinnéj.

Drzączki 3 funty. Fankułu ½ funta. Kostrzewy jęczmieniowatéj i mannowéj po 5 funtów. Kminku 1½ funta. Lędźwianu trwałego 4 funty. Mietlicy 6 funtów. Owsa łąkowego 3 funty. Wikliny prążkowatéj 4 funty. Razem 34 funty na mórg.

Wczesną łąkę daje również mięszanka następująca.

Niestrawa pospolita. Wyczyniec łąkowy. Kąkolnica włoska. Tymotka. Koniczyna żółta, francuski Rajgras. Biedrzyńce. Lędźwian ptasi. Zasiawszy z Melilotem, z Tymotką i francuskim Rajgrasem, w stósunku normalnym uzyska się dobrą mięsorodną paszę. — Stósunek normalny w ten sposób się znajduje, że się z każdego nasienia ilość na mórg potrzebną dzieli przez ilość nasion, wchodzących w skład mięszanki.

W powyższym przepisie jest 11 nasion. Tymotki potrzeba na mórg 22 funty, a zatém 22: 11=2 funty tworzą ilość wchodzącéj Tymotki w skład mięszanki na mórg łąki. Kąkolnicy włoskiéj 50: 11=4. 5 funtów. Koniczyny żółtéj 2 funty. Niestrawy 36: 11=3. 27 funtów. Wyczyńca łąkowego 3.27 funtów etc. etc.

Mięszanka Hässenera na suche łąki.

Niestrawy pospolitéj 11 funtów. Wyczyńca łąkowego 6 funtów. Kłosówki miękkiéj 2 funty. Kostrzewy wysokiéj 8 funtów. Wikliny wąskolistnéj 5 funtów. Lędźwianu trwałego 6 funtów. Wyki płotowéj 7 funtów. Koniczyny trwałéj łąkowéj 2 funty. Wikliny szorstkiéj 16 funtów. Kostrzewy łąkowéj 9 funtów. Wikliny pasznéj 4 funty. Brzanki 4 funty. Grzebieńca pospolitego 9 funtów. Mietlicy rozłogowéj 2 funty. Koniczu rozłogowego 5 funty. Tonki wonnéj 2 funty. Krwawniku pospolitego 1 funt. Z téj mięszanki na mórg 30—35 funtów.

Mięszanka Hässenera na mokre łąki

Wyczyńca łąkowego 3 funty. Wikliny łąkowéj 3 funty. Wikliny wodnéj 3 funty. Niestrawy pospolitéj 6 funtów. Kąkolnicy włoskiéj 6 funtów. Kąkolnicy trwałéj 12 funtów. Wikliny pastewnéj 3 funty. Dzięcieliny chmielowatéj 1½ funta. Koniczu łąkowego 1½ funta. Koniczu polnego 4½ funta. Koniczu rozesłanego 6½ funta na jeden mórg.

Mięszanka na pastwisko dla bydła na średniéj, rędzinnéj ziemi.

Koniczu czerwonego i Rzęśni (Esparcetty) po 60 funtów. Koniczu białego i złotego po 24 funtów. Krewnika, Krwawnika, Kminu po 15 funtów. Kąkolnicy włoskiéj, Niestrawy, Grzebieńca, Tonki wonnéj, Kostrzewy owczéj i Drzączki po 8 funtów. Babki, Biedrzeńca, Wikliny wodnéj po 6 funfuntów. Mietlicy trzcinowatéj, pospolitéj i białéj po 4 funty. Z téj mięszanki 32 funty na mórg.

Na ziemie murszowe, mięszanka na pastwisko.

Biedrzeńcu, Koniczyny białéj, Koniczyny trwałéj, Niestrawy, Wyczyńca, Kostrzewy łąkowéj, Kąkolnicy angielskiéj po 40 funtów. Wikliny łąkowéj i Kminu po 60 funtów. Grzebieńcu, Kąkolnicy włoskiéj, Kłosówki wełnistéj, Mietlicy rozłogowéj po 20 funtów. Na mórg po 48 funtów.

Drugi rodzaj mięszanki dla pastwisk na ziemie próchnicowe.

Koniczyny żółtéj 120 funtów. Francuskiego Rajgrasu, Stokłosy polnéj, Kostrzewy łąkowéj po 40 funtów. Mietlicy trzcinowatéj, Krwawniku, Kostrzewy owczéj, Krewniku po 20 funtów. Kminu, Biedrzeńcu, Drzączki, Wikliny łąkowéj i wodnéj po 6 funtów. Grzebieńcu, Tymotki, Niestrawy, Wyczyńca łąkowego z każdego po 5 funtów. Téj mięszanki 37 na mórg.

Mięszanka dla ziemi lekkiéj.

Kąkolnicy łąkowéj 120 funtów. Koniczyny białéj, Kminu, Tymotki po 70 funtów. Stokłosy białéj, Kostrzewy łąkowéj, Owsa łąkowego po 45 funtów. Grzebieńca i Drzączki po 30 funtów. Koniczyny czerwonéj, chmielowatéj i trwałéj, Babki, Krwawniku, Biedrzycy po 25 funtów. Z téj mięszanki po 40 funtów na mórg.

Mięszanki na jednoroczne pastwiska owcze podług Löbego.

Na grunt ciężko gliniasty i rędzinny.

Biedrzeńca 20 funtów. Wikliny rocznéj i polankowéj po 25 funtów. Tymotki i Grzebieńca po 20 funtów. Koniczyny białéj, żółtéj, chmielowatéj, czerwonéj i trwałéj po 25 funtów. Kminu 20 funtów. Krwawnika, Drzączki i psi pszenicy po 12 funtów. Angielskiego Rajgrasu 90 funtów. Babki i Biedrzycy po 6 funtów. Téj mięszanki po 40 funtów na mórg.

Na grunt gliniasty, piaskowy, lekki.

Angielskiego Rajgrasu 50 funtów. Kminu i Kostrzewy owczéj po 35 funtów. Koniczu trwałego, białego, chmielowatego po 20 funtów. Biedrzeńca pospolitego i Wikliny rocznéj i psi pszenicy po 20 funtów. Krwawnika, Biedrzeńca wielkiego, Babki i Tymotki po 15 funtów. Téj mięszanki 50 funtów na mórg.

Pastwiska owcze trwałe.

Na ziemi średniéj, suchéj.

Komonicy 40 funtów. Rzęśni 30 funtów. Koniczyny białéj i czerwonéj, górskiéj po 25 funtów. Dzięcieliny pastewnéj 20 funtów. Koniczyny żółtéj 9 funtów. Stokłosy polnéj 7 funtów. Kąkolnicy włoskiéj 6 funtów. Mietlicy polnéj, Kostrzewy olbrzymiéj, Wikliny prążkowatéj, Krwawniku, Cykoryi, Krewniku, Biedrzycy pospolitéj i wielkiéj, Spinaku zimowego po 7 funtów. Kłosówki wełnistéj, Tonki wonnéj, Kostrzewy owczéj, Śmiałka sinego i drobnego po 3 funty. Mięszanki téj po 40 funtów na mórg.

Wczesne pastwisko owcze na ziemi średniéj, daje następująca mięszanka.

Łubinu niebieskiego 100 funtów. Szpinaku 88 funtów. Wyki mięszanéj 50 funtów. Gryki (Rdestu) 20 funtów. Ko-

niczyny bastardki, górskiéj czerwonéj i białéj, pogiętéj. Spinaku po 6 funtów. Kostrzewy owczéj, Grzebieńcu, Francuskiego Rajgrasu po 3½, Wyczyńcu łąkowego i Tymotki po 3½ funta. Mietlicy rozłogowéj, Lucerny, Babki po 3 funty. Tonki wonnéj, Drzączki, Niestrawy, Wikliny łąkowéj, pospolitéj, prążkowatéj i wąskolistnéj po 1½ funta. Na mórg nasienia 44 funty.

Dla piaszczystéj, chudéj, suchéj ziemi.

Kostrzewy piaskowéj i czerwonéj po 60 funtów. Koniczyny białéj 30 funtów. Kostrzewy owczéj, Stokłosy białéj, Biedrzyńcu pospolitego, Krwawniku, Kłosówki miękkiéj po 20 funtów. Biedrzyńcu wysokiego 5 funtów. Na mórg nasienia 25½ funta.

Dla suchéj wysoko położonéj ziemi.

Biedrzyńcu pospolitego, Koniczyny białéj, Krewniku, Kminu, angielskiego Rajgrasu, Tymotki po 6 funtów. Krwawniku, Owsiku łąkowego i złotego, Drzączki, Śmiałka sinego, Mietlicy pospolitéj po 5 funtów, Kostrzewy owczéj, czerwonéj po 4 funty. Nasienia 24 funty na mórg.

Mięszanka na suchy, krzemionowy grunt.

Wyki ptasiéj, Krewniku, Koniczyny żółtéj po 15 funtów. Kostrzewy owczéj 7 funtów. Tymotki i Drzączki po 6 funtów. Owsa złotego, Biedrzyńcu pospolitego, Krwawniku, Babki, Owsa łąkowego, Śmiałka sinego, angielskiego Rajgrasu, Mietlicy pospolitéj i Wikliny pagórkowéj po 4 funty. Nasienia 20 funta na mórg.

Ogólne uwagi.

Wszystkie powyższe przepisy są tylko względnemi wskazówkami, zwłaszcza że gospodarz musi dobierać rośliny i zamierzać ich stósunek podług rodzaju gruntu i celu paszy —

wreszcie podług posiadanych zasobów nasienia. Uzyskanie nasienia traw ściśle łąkowych ulega często trudnościom, a jest w handlu zwykle kosztownem i niepewnem. Każdy gospodarz prowadzący przeważnie gospodarstwo pastewne, jeżeli sobie chce zabezpieczyć pewne nasienie, najlepiéj zrobi, jeżeli się stara o uzyskanie tegoż w domu i w tém celu pozakłada szkółki przynajmniéj dla tych roślin, których nasienie nie jest zwykłym towarem. Przy zakładaniu szkółek potrzeba mieć tę oględność, aby nie zasiewać szczególne odmiany roślin obok siebie, ale je przesadzać roślinami innego rodzaju; a nawet korzystném jest bliskie odmiany zasiewać w oddzielnych zupełnie szkółkach, aby uniknąć zwodzenia się odmian, które się głównie wkrada przy zapłodnieniu nasienia.

Użyznienie łąk.

Roślinność lasowa i łąkowa wzbogaca zarówno ziemię, jeżeli pozostaje na miejscu, zwłaszcza że oddaje ziemi nie tylko pierwiastki z niéj zabrane, ale i pozyskane z powietrza. Pierwiastki pożywne, rozpuszczaloe, których urobienie ciągle się dokonuje w spodnich warstwach ziemi, żywią drzewostan lasów głęboko się zakorzeniający; a liście i zużytki tego drzewostanu przetwarża działanie rozkładu w próchnicę, która służy dla żywienia roślinności krzewistéj i trawistéj, pomnażającéj rok rocznie przez swoje zużytki zasób lasowéj ziemi, przepełnionéj próchnicą. Po wykorczowaniu dziewiczych lasów ziemia ta najpierwéj niejako daremnie dostarcza człowiekowi obfite plony. Równie wzbogacającemi ziemię są ciągłe rozkłady odradzającéj się roślinności trawistéj na dziewiczych stepach i lądach, spasanych tylko w małéj części przez dzikie zwierzęta, a wyzyskiwanych najpierw w dzikoroztoczoném gospodarstwie przez pierwszych osiedleńców. Gdziekolwiek jednak plony ziemi nie wracały napowrót do jéj łona, ale zostawały zabierane przez człowieka, ziemia

coraz więcéj ubożała, wydawała coraz słabsze plony i coraz drobniejsze i wątlejsze rośliny, a gdy w końcu niewynagradzała pracę, porzucona wycięczonym nieużytkiem, odzyskała swobodę do zbierania nowych sił przy pomocy gospodarstwa przyrody.

Bezpowrotny zabor plonów łąkowych zużywa siły ziemi tak prędko, jak je niegdyś podnosiły rozkłady roślenia dzikiego; a najżyzniejsze sianożęcia muszą w końcu słabnąć i dostarczać coraz mniejsze plony pośledniejszéj jakości. Nawodnienie ziemi z natury ubogiéj lub przez człowieka wyjałowionéj, dokonane wodą chudą nie sprawi często żadnych skutków lub tylko pomnoży masę paszy w jakości chudszéj, — mniéj pożywnéj. Jedynie nawodnienie wodą dla roślin pożywną, bo zawierającą pierwiastki organiczne i mineralne, tworzące pokarm roślinny, użyzni ubogą ziemię, wzbogaci średnio-zamożną i podniesie plon do wysokości możebnie nawet agronomicznéj, jeżeli ziemia została wzbogaconą do odpowiedniego stopnia. Chemiczne nawożenie materyałami, które stanowią organiczne i mineralne pożywienie roślin lub rozkładają pierwiastki i urabiają karmę roślinną, jest dziś równie w kulturze łąkowéj tak ważném zadaniem gospodarza jak w rólnictwie. Ziemia łąkowa musi być równie pognojami użyznioną, jeżeli się ma na niéj pojawić i utrzymać roślenie trawy normalne, potrzebie ekonomicznéj odpowiednie; a tém więcéj potrzebuje ona tego użyznienia, jeżeli ma posiadać siłę agronomicznéj doniosłości w dostarczaniu wysokich plonów. Dodawanie pognojów zabezpiecza jedynie pozyskanie plonów, wynagradzających nakład uczyniony na fizyczne i mechaniczne ulepszenie ziemi przez kosztowne jéj oziemlenie i nawodnienie. Ponieważ wszelka roślinność należąca do wypłodów rólniczych jest złożoną z jednych i tych samych pierwiastków i żywi się zarówno karmą z nich złożoną, to i materyały nawozowe przysługujące do chemicznego użyznienia łąk są te same, o których było mówiono jako o środkach użyyznenia roli.

Użycie tych materyałów o tyle jest odmienném, o ile rzecz idzie o użyznienie ziemi już zarosłéj roślinami, które

mają tworzyć smakowitą zdrową karmę dla inwentarza; a tém samém nie mogą być zanieczyszczone namułem pognojów, jeżeli mają odpowiedzieć przeznaczeniu. Temu zadaniu odpowie użycie pognojów tak sproszkowanych, aby z przesypanéj trawy zostały spłukane i roztoczone w ziemi przez wodę atmosferyczną lub nawodnienia: Gdy znowu zostaną dodane do wody nawodnienia, aby się w niéj rozpłynęły a przez nią unoszone, osiadały namułem delikatném na powierzchniéj ziemi i w niéj się roztoczyły pożywieniem. Pognojów mniéj rozłożonych używa się znowu w taki sposób, aby wszelkie zanieczyszczenie trawy łatwo w porę zostało dokładnie usuniętém. Doświadczenie dotychczasowe stwierdziło użyteczność następujących pognojów.

Kiełki słodowe.

Pomiędzy materyałami użyzniającemi ziemię za pomocą wierzchniego niemi przesypywania rosnącéj trawy najdonioślejszém w skutkach okazały się słodowe kielki, odzielone przez czyszczenie susznnego słodu. Rozsiane w ilości 25—30 korcy na morgu ziemi, wyrównają skutkiem trzem i pół centnarom najlepszego peruańskiego guana. Słodziny suche i lekkie muszą być przed użyciem trochę zwilżone i wymieszane z ziemią, aby mogły być równo rozsiane zaraz z wiosny, w dniu spokojnem, najlepiéj przed spodziewanym deszczem, któryby je do ziemi przybił, aby je potém nawodnienia wody nie zmulały. Po każdém rozsianiu sprążkowanych pognojów roszenie musi być zresztą ograniczoném przez dni kilka na bardzo słabém dopuszczeniu wody, któreby tylko ziemię zwilżało i roztoczeniu pognoju dopomagało. Przy wielkich miastach nie trudno dziś o te kiełki słodowe, których zwykle odchodzi 3—4 garnców z każdego korca wyrobionego na słód jęczmienia. — Korzec słodzin kosztuje w Bawaryi około 4 Zł. pol. a skutek wyrównuje 2—2½ centnarom siana.

Guano.

Używa się tego pognoju równie wstanie zapełnego rozproszkowania, mięszając z potrójną ilością wilgotnéj ziemi. Peruańskiego guana dobréj jakości wystarczy 2—3 centnarów na mórg, do których oprócz ziemi domięszać 2—3 centnarów gipsu cienko mielonego, wiążącego tém pewniéj amoniak łatwo się ulatniający ze składu tego bardzo rozpuszczalnego pognoju. Pognój z guana używa się z wielką korzyścią tylko na bardzo silnych, słodkich łąkach, azatem tak jak w rólnictwie tylko na silnych z natury lub nawozami domowemi wysoko użyznionych gruntach. Zasada ta odnosi się do wszystkich łatwo rozpuszczalnych, skoncentrowanych, kosztownych nawozów, — do których równie należy guano stucznie przyrządzany, pudżetty, kości, superfosfaty, a nawet nawóz kloakowy. Guano stuczne fabrycznie wyrabiane z materyałów zwierzęcych i mineralnych, musi być użyte w ilości odpowiedniéj sile w niém zawartéj, która jest zwykle mniejszą o połowę a nawet często zaledwie trzecią część wynosi téj, jaką zawiera naturalne guano. Różnica w doniosłości pochodzi z przyczyny małéj ilości azotu i fosforanu, wynoszącéj często zaledwie po 4—6%; a że guano fabryczne zawiera dużo ziemnych części, to przed rozsianiem niepotrzeba dodawać ziemi lub innych rozczynników.

Pudretta.

Z użycia pudrettów możebne skutki zależą równie od siły tych pognojów nadzwyczaj różnéj w szczególnych gatunkach, w ogólności bardzo słabéj pod względem głównych pierwiastków. Wyjątkiem pomiędzy pudrettami jest przyrządzany przez naszego rodaka Chodzkę, o którym pudrecie mowa była w poprzedzającym rozdziele. Pudrett Chodzki wyrównywa siłą nieledwie stucznemu guano a 4—6 centnarów

tego pognoju może sprawić porządane skutki na żyznéj łące, posiadającéj dostateczny zasób siły w składzie gruntu.

Nawóz ptasi.

Silniejszemi od pudrettów, wyrównującemi najlepszym fabrykatom stucznego guana — a nawet je przenoszącemi są gnoje domowego drobiu, a mianowicie odchody gałębie. Kolumbiny 4—6 centnarów dobrze rozproszkowanéj i dla uchylenia rozpruszenia wymięszanéj z równą ilością zwilżanéj ziemi, z dodaniem dwóch centnarów gipsu, użyznią tak dobrze łąkę jak guano, ktorego jednak łatwiéj u nas dostać jak kolumbiny lub równie silnych odchodów innego ptactwa domowego, dotychczas mało cenionych.

Wszystkie powyższe pognoje działają przeważnie w pierwszym zaraz roku tak, że 65%—70% ich siły i wartości przypada w przecięciu na rok pierwszy, 20—25% na rok drugi, a zaledwie dziesięć odsetków na rok trzeci. Do téj zasady powinny się odnosić rozliczenia nakładu czyli wartości prawie wszystkich skoncentrowanych, mocno rozpuszczalnych nawozów.

Superfosfat.

Lepiéj się rozkłada pognój superfosfatowy, użyty w ilości 4—5 centnarów na mórg z dodaniem 6—8 centnarów zwilżonego popiołu; bo na pierwszy rok przypada z jego działalności 50%, na drugi 30, a na trzeci 20%. Pognój ten wyda zadowalniające skutki na łące słodkiéj, nawodnionéj, potrzebującéj dodania kwasu fosforanowego. Gdzie ten pierwiastek znajduje się w ilości potrzebnéj, skuteczność superfosfatu i mąki kościannéj jest nieznaczną — i tylko popiół wywiera wpływ na roślenie.

Sadze.

Bardzo silnym, roślenie nadzwyczajnie podnoszącym, paszę smaczniejszą i pożywniejszą czyniącym pognojem proszkowym są sadze, uzyskiwane z wyczyszczenia kominów. Dla dosytniego użyznienia łąki na przestrzeni morga potrzeba 6—8 korcy sadzy, która wymięszana z odpowiednią ilością ziemi, przeszkadzającéj rozpruszeniu i ułatwiającéj równe rozsianie pognoju, sprawi niezawodnie porządane silne użyznienie, uwydatniające się przez jednorazowy odpowiednio wysoki plon. Pognój ten wpływa równie bardzo na zniszczenie owadów, gąsiennic i robaków, a tém samém i na wydalenie kretów, opuszczających łąkę z braku pożywienia. — Uzyskanie sadzy w dostatecznéj ilości jest możebném tylko w miastach wielkich fabrycznych; dla tego liczymy ją raczéj do materyałów kompostowych, dodawanych dla pomnożenia siły tych nawozowych mięszanin. Użycie sadzy jako dodatek do popiołu — podnosi nadzwyczajną tegoż skuteczność. Lecz przechowanie sadzy w suchym, bezpieczném miejscu musi być odłączone od popiołu, osobliwie od gorącego łatwo sadzę zapalającego która płonąc zniknie zupełnie, zniszczywszy zarazem wartość popiołu przez przepalenie. Zniszczenie takie wartości popiołu z drzewa pochodzącego sprawia równie zesypywanie jego z popiołami, które pochodząc z torfu i z węgla kamiennego, zawierają dużo pierwiastków ziemnych i metalicznych i utrzymują z przyczyny o wiele wyższe gorąco, które trawi popioły roślinne.

Popioły.

Bardzo użytecznym nawozowym materyałem są popioły na łąki, mające grunt gliniasty lub torfowy z natury mokry lub cokolwiek nawodniony. Najsilniéj działają niewyługowane popioły z drzewa a osobliwie gdy pochodzą z chrustów, z młodych gałęzi, z spilek czarnolasów, tudzież z łodyg tytoniu

i bobu, z badylów burzanowych, z łęt grochowych i ze słomy hreczannéj; — jak to okazuje porównanie zawartości popiołów podług rozbiorów chemicznych. Popioły nie powinny być jednak przepalane, jak to są wszystkie popioły, które nie bywają zaraz po każdém spaleniu z pieców wygartywane, a z przyczyny są przetrawione wielokrotnie przez świeżo nakładany ogień; ale powinny być świeże, po każdém spaleniu wygarnięte i przechowane w suchych miejscach; zwilżane tracą bardzo dużo na wartości. Przed użyciem popiołu, które jest najskuteczniejszém w jesieni po skończoném spasaniu, lub wcześnie bardzo na wiosnę zaraz po roztopie śniegów i stężeniu ziemi, — przesiewa go się i zwilża, aby się nie rozpruszał podczas rozsiania. Na użyznienie morga potrzeba 12—15 centnarów dobrego popiołu, którego użycie wpływa nie tylko na podniesienie plonu, ale zarazem podnosi przeważnie roślenie koniczów i wyk łąkowych, czyniąc paszę smaczniejszą i pożywniejszą dla bydla. Osobliwie skałecznemi są popioły na łękach kwaśnych, zamszonych, których znajdzie dużo pomiędzy nawodnionemi a niedrenowanemi. Ale popioły muszą być użytemi na łące pierwéj dobrze bronami zdrapanéj, o ile można od porostu mchowego oczyszczonéj i dodawane w ilości znacznejszéj, wynoszącéj 25—30 centnarów; poczém łąkę podsiewa się czerwoną koniczyną, wyką ptasią angielskim rajgrasem, kostrzewą łąkową i wyczyńcem łąkowym. Popiół z wągla kominnego sprawia te same skutki pod względem niszczenia mchów, — ale jest zwykle słabszym co do siły użyzniającéj.

Z pomiędzy popiołów wyługowanych najsilniejszym jest popiół pochodzący z fabryk mydła, zawierający zwykle fosforan wapna i magnezyi, krzemionowy kwas, potaż, wapno i gips a posiadający siłę gryziącą (caustyczną), — co go czyni bardzo skuteczném na łąkach zamszonych i odszczególnia wieloletnią działalnością. Używa się go w jesieni w ilości 20—25 centnarów na mórg po dokładném rozproszkowaniu i mierném zwilżeniu, rozsiewając równo za pomocą wiejaczki chroniącéj ręce o gryziącego wpływu, sprawiającego rozpada-

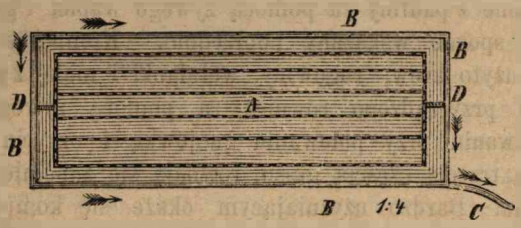
nie skury i jątrzenie. Popioły wyługowane z fabryk potażowych i popioły torfowe są materyałem do przyrządzenia kompostów, użytecznych do przygotowania ziemi pod uprawę koniczową, wydającą na ten czas plon dorodny nawet w mniéj rzadkich odstępach zmianowania, które zwykle powinny wynosić najmniéj lat 12.

Komposty.

Pognoje używane do użyźnienia ziemi łąkowéj muszą być o ile można jak najwięcéj rozpuszczalnemi. Że wszystkie powyżéj przytoczone pognoje są ku temu celowi mniéj więcéj użytecznemi, okazuje to już dostatecznie właściwa im rozpuszczalność, która sprawia, że się ich działanie zwyjątkiem popiołów i superfosfatów na roku pierwszym ogranicza. Również rozpuszczalnemi muszą być komposty w tem celu przyrządzone, pomiędzy któremi najsilniéj działającemi są sporządzone z padliny za pomocą żywego wapna i gipsowanéj ziemi w sposób wskazany poprzednio. Komposty w skład których użyto krew, rogowiny, wełnianki i mąkę z parzonych kości, a przyrządzono również za pomocą żywego wapna w zadołowaniu przy polewaniu gnojówką i okryciu z ziemi z dodaną trzecią częścią gipsu, równają się zupełnie stucznemu guanu. Bardzo użyzniającym okaże się kompost przyrządzony z kuchów, popiołów, sadzy i prusza torfowego, przy dodaniu wapna zlasowanego lub marglu, jako téż gipsu i pilnem polewaniu gnojówką skoncentrowaną. Równie silnym będzie kompost przyrządzony z pruszu torfowego z dodaniem 10% gnoju kloakowego, 15% wapna zlasowanego lub 30% marglu wapiennego przy okryciu ziemią gipsowaną i polewaniu mocną skoncentrowaną gnojówką stajenną. Niemniéj użytecznym będzie kompost przyrządzony z 25% namułów bogatych w wapienie i krzemiony pochodzące z żyjątek pancernych lub téż z ziemi murszowéj, z dodaniem ziemi uretowéj pochodzącéj z kanałów stajennych, poprzednio obmowionych lub z kloakowego wodnika, z dodaniem 50 — 100%

pruszu torfiastego lub pruchnicowego i 1% parzonych lub kwasem rozłożonych kości, przy użyciu do zlewania gnojówki i kwasu siarczanego roztworzonego w stósunku 1:300, co wynosi 1 funt kwasu na 3 garnce wody. O wyborze rodzaju materyałów użytych do kompostu stanowi głównie tychże równa rozkładalność pod równemi stósunkami; a o stósunku ilościowym tych materyałów stanowi ich skład i zamierzona siła kompostu podług potrzeby łąki. Przyrządzenie kompostu wymaga czasu, aby się rozkład mógł dokładnie wykończyć, a czas przyspiesza utrzymywana o ile można równowaga pomiędzy wpływem wilgoci, ciepła i powietrza, którego brak zwykle opuźnia gotowość kompostu. Urządzenie toczków kompostowych drenowanych w ten sposób, aby tylko jedna rura wylotowa powietrze dopuszczała, byłoby bardzo pomocnem i niekosztownem.

Fig. 111.



Taki toczek przedstawia Fig. 111. Lit *A* otoczony rowem *B* mającym odprowadzać wody przez rów *C*. Dren oznaczony linią punktowaną, założony jest w głębokości 6″ i mający wylaty *D* do rowu *B*, zabezpieczonym jest przeciw włażeniu żab i myszom siatką drucianną. Na toczku 3 sążni szerokiem a 12° długim założona kupa kompostowa do wysokości 3 — 4 stóp, zawierałaby 3500 do 5000 stóp cub: kompostu, wystarczających na użyźnienie wody dla nawodnienia 30—40 morgów. Na takich toczkach można przyrządzać wszystkie mięszane nawozy, które dla rozkładu materyałów wymagają dodawania wilgoci. Najkorzystniéj jest używać gnojówki lub

kwaśnéj wody, którą się wlewa zwykle w dziury, porobione ostrym drągiem w kupach kompostowych, w ilości mogącéj nasycić dostatecznie materyały, poczém się znowu dziury zarównują. Podług potrzeby rozkładu materyałów powtarza się zwilżenie kompostu, a w czasie dochodzenia tego rozkładu potrzeba kupę kompostową dobrze przerobić. Rozpuszczalność kompostów sprawiona przez dokonany rozkład materyałów wskutek normalnego butwienia pod zrównoważonym wpływem wilgoci, ciepła i powietrza stanowi o ich gatunkowéj mniej lub więcéj, prędkiéj działalności Nieroztworzone ciężkie i grube materyały kompostów używanych do użyźnienia wody, osiadają w zbiornikach i tworzą namuł, który wysuszony do sypkości wilgotnéj ziemi, znowu jest często doskonałym kompostem dla użyźnienia łąk, używając go w jesieni po zbiorze otawy, lub jest nawozem dla użyźnienia gruntów ornych, lub wreszcie materyałem kompostowem, co wszystko zależy od rodzaju materyałów i tychże dokonanego rozkładu.

Donioślejszém jeszcze okaże się kompost bądź dla użyźnienia, bądź dla oziemlenia łąki, złożony z 8% krwi, 1% kości parzonéj i zmielonéj, 5% popiołu, 2% gipsu, 12% margla wapnistego i 65 ziemi stósownéj dla użyźnić się mającéj łąki, to jest namułowéj, dla ziemi lekkiéj rędzinnéj, gliniastéj dla ziemi torfowéj i piaszczystéj, torfowego prusza w ilości 77% z opuszczeniem marglu dla ziemi wapnistéj, w końcu piaszczystéj dla uprawy łąk torfowych lub ziemi gliniastéj. Kupę kompostową urządza się w ten sposób, ażeby znowu okrycie tworzyła sama ziemia, ale zaprawiana oznaczonym gipsem. Zwilża się kupę kompostową od czasu do czasu gnojówką lub też roztworem kwasu siarczannego w sposób zwykły, a gdy się materyały przetrawią, co tylko przy użyciu ziemi torfiastéj i prusza dłużéj, nawet do lat dwóch się przewleka, a przy użyciu innych rodzajów ziemi już w 3 — 4 miesiącach się uskuteczni, przzrabia się dokładnie kompost kilka razy w odstępie 3 — 4 tygodni i przechowuje bez szkody do użytku. Pinkert poleca kompost do ktoregoby

użyto roślinne materyały z dodaniem wełnianek, rogowin i tym podobnych materyałów azatowych, a warstwy szczególne przy układaniu kupy przedzielono i przekładano warstwami ziemi, dodając do 10 fur ziemi (240 Cent.) dwa szefle soli nawozowéj, 1 Cent. mąki kościowéj i 10 szefli wapna lasowego, tudzież podług możności tyleż marglu wapnistego. Kupa ta powinna przez dwa lata butwieć i przez ten czas powinna być dwa lub trzy razy dobrze przerobioną, poczém wyda silny łąkowy pognój. Rozumieć się ma, że kompost powinien być od czasu do czasu zasycany wilgocią a rodzaj ziemi dobierany do gruntu, który ma być użyźniony. P. Stöckhardt poleca kompost złożony z 70 centnarów prusza torfowego, 14 centnarów popiołu, 6 cent. wapna i 1 cent. soli nawozowéj.

Na łąki torfowe i torfowate bardzo skutecznym jest kompost piaskowy w ten sposób wyrabiany, że się kupy piasku od czasu do czasu zlewa gnojówką stajenną i przesypuje gipsem w ilości zastósowanéj do użytéj gnojówki, aby wszelki z niéj wywiązający się amoniak został związanym i przemienionym w siarczan amoniaku, podnoszący jako nawóz roślinie trawy. Węglan wapna wpływa znowu na rozkład krzemionu w piasku zawartego, którego zwykle brakuje w ziemi torfowéj, a z przyczyny niezdolnéj rodzić trawę.

Kompost piaskowy im więcéj się zlewa gnojówką i posypuje gipsem przy stósownym przerobianiu, staje się silniejszym przez nagromadzenie amaniaku i rozpuszczonego krzemianu, a temsamem w mniejszéj ilości skuteczniéjszym.

W gospodarstwie rólniczem jest z resztą wszystko materyałem kompostowym, co tylko jako zużytek roślinny lub zwierzęcy, jako śmieć i rumowisko obejściowe, rozkładowi ulega lub jako zbyteczne namulisko lub oziemlanie powinno być usuniętem i wydołanem z gruntu. Czyszczenie lasowe, pielenie polowe i ogrodnicze, sprzątanie i zamiatanie stodół, szop, gospodarskich i mieszkalnych budynkow, tudzież ścieżek, dróg i podwórza; czyszczenie rowów, zbiorników wody i sta-

wów, równanie pagórków, obniżanie łąk nawodnionych, zbyt wzniesionych przez namulenie, w ogóle wszelkie prawie roboty porządkujące gospodarstwo pod względem czystości, użyteczności i upiększenia, dostarczają dużo materyałów kompostowych, które gospodarz skrzątnie zbierając i przerebiając, zużyć może nader korzystnie w celu użyźnienia ziemi i pomnożenia jéj sił rodzajowych. Powtarzamy, że dobór materyałów powinien się odnosić zawsze do ich rozkładalności, która o ile jest więcéj równą, przyrządzenie kompostu jest ułatwionem, bo się kończy doraźnie w całym składzie, a użycie jego nie jest wstrzymywanem przez nieurobienie częściowe zprzyczyny trudnéj rozpuszczalności szczególnych materyałów.

Do jesiennego pognoju używa się zwykle mniéj rozłożonych, przeważnie ziemistych kompostów, które się cieńką warstwą najwięcéj pół calową rościela na łąkach, a potém z pierwszą wiosną po roztopie śniegów, czyści się łąkę starannie przez zgrabywanie wszelkich nierozłożonych materyałów, do których należą równie pozosłałe słomska po użyciu stajennych nawozów do gnojenia łąk.

Nawóz stajenny.

W celu użyźnienia łąki użyty nawóz stajenny powinien być równie ile można rozpuszczalnym, a gdy zostanie wyrobiony na gnojowni w sposób przez nas obmawiony, znikną po większéj części, a nawet wszystkie te zarzuty, które zwykle bywają czynione przeciw użyeiu nawozów stajennych dla użyźnienia łąk. Gazy amoniakalne związane przez siarczany niebędą się ulatniały, a spotęgowana siła azatowa nawozu uczyni donioślejszem jego działanie i sprawi, że jego użyteczność na łące wyrówna albo nawet przewyższy dostarczanemi ekonomicznemi korzyściami tę, jaką może mieć w uprawie ziemi ornéj. Ukończony rozkład materyałów do zupełnéj niemal rozpuszczalności, odejmie nawozowi własność, pomno-

żania na łąkach robactwa i owadów, mnożących się zwykle na polu podczas gnicia ciał zwierzęcych pod przeważającym wpływem kwasorodu powietrza się odbywającego. Tudzież ferment butwienia nawozu nie będzie wpływał szkodliwie na smakowitość, a tem] samem i na hygeniczną wartość paszy. Rozpuszczalność łatwa ochroni równie nawóz po części od spłukiwania, które mogłoby się tylko wydarzyć na bardzo stoczystych łąkach, rzadko gdzie nawodnić się dających. Używa sią zresztą nawozu stajennego do użyźnienia łąk zawsze tylko w jesieni, a zatém w czasie, w którym się nie nawodnia łąki grzbietowe lub stokowo przyrządzone, a nawodnienie podtopowe niespłukuje ale raczéj przygniata do ziemi wszelkie nawozy. Użycie znowu nawozu w jesieni jest tém głównie upowodnione, że jest czas, aby rozpuszczalne części z ziemią się połączyły, a nie rozłożone słomska zostały staranie zgrabiane zaraz z pierwszą wiosną i wydalone z łąki, na któréjby zanieczyściły paszę i nadawały jéj odrazę dla bydła zprzyczyny wpływu gnicia. Równie doniosłym w skutkach, a często uzyteczniejszem dla uprawy łąkowéj, jest kompost stajenno-nawozowy, złożony z 300 — 400 stóp sześciennych dobrego stajennego nawozu mniéj przegniłego, 40 — 50 stóp sześciennych wapna palonego i 200 — 300 stóp sześciennych ziemi namulowéj lub murszowéj. Wapno lasuje się najpierw za pomocą $^2/_3$ części ziemi, z którą przerobione używa się do przekładania nawozu, układanego w kupę 4 stopową, warstwami i okrytego potém zupełnie pozostawioną $^1/_3$ ziemi dobrze przyplaskaną. Kupę założoną w sposób powyższy na toczku kompostowym, zwilża się od czasu do czasu robiąc w niéj dziury kołem ostrym, w które się nalewa silną gnojówkę, a potém się dziury zasuwa. Gdy nawóz stajenny dobrze się rozłożył, odkrywa się kompost, przerabia się go dokładnie, składa znowu w kupę zwilżając dostatecznie i okrywa ziemią. Po sześciu tygodniach, przerabia się całą kupę kompostu z wierzchnią ziemią, a złożony napowrót w kąpę, zachowuje się go do użycia, bądź w celu użyźnienia

staréj łąki, bądź dla oziemlenia nowéj, wyrobionéj z kwaśnych chudych przestrzeni.

Sól kuchenna.

Przytoczone w poprzednim roździale wypadki użyźnienia ziemi wykonanego na próbę z polecenia komitetu centralnego gospodarskich stowarzyszeń w Bawaryi, okazały dostatecznie, jak wielki wpływ wywiera działanie soli kuchennéj na podniesienie skuteczności pognojów skoncentrowanych. Przy uprawie łąk powinno być ogólną zasadą dodawanie soli do wszystkich pognojów, zwłaszcza że wpływa zarazem na jakość paszy, czyniąc ją przyjemniejszą, a tém samém zdrowszą i pożywniejszą dla bydła i owiec. Podług doświadczeń Anglików, użycie soli kuchennéj niszczy na łące mchy i owady, co znowu wpływa na wydalenie kretów, żywiących się głównie robakami i owadami, a to uzasadniało, że uważano krety za zwierzęta potrzebne w rólnictwie. Gdzie niema w ziemi robaków, niema i kretów, zresztą wielkich szkodników, mianowicie na stucznie uprawianych łąkach, przyczyniających bardzo wiele roboty w ich utrzymaniu. Dodając do użytych pognojów i kompostów na morg przestrzeni 70 — 80 funtów soli kuchennéj, lub rozsiawszy powyższą ilość wymięszaną z 4 — 5 centnarami popiołu, uzyska się porządany skutek, który równie sprawi użycie 4 centnarów soli nawozowéj, uzyskiwanéj w żupach solnych przez sproszkowanie osadów mineralnych. Większa ilość soli byłaby zbyteczną, a nawet szkodliwą dla roślin, które niszczeją pod wpływem gazów solnych. Podług Watsona, użycie posypu solnego zaraz po sianokosach, ma sprawiać najdzielniejsze skutki, podnosząc bujność roślenia i wydając wielki plon w otawie, wpływa bardzo w drugim roku na roślinne trawy. Sól niejest użyźniającym, ale tylko pobudzającym środkiem, którego działanie ustaje, gdy się ściśle połączy z wapnem lub magnezyą i utworzy martwy dla roślenia materyał. Równie

rozkład materyałów pożywnych przyspieszającym jest wapnienie, marglowanie i gipsowanie, a działanie tych materyałów na łąkach jest bardzo zyskownem w przyjaźnych stósunkach.

Wapno.

Bardzo skutecznem dla zniszczenia kwasów i zamszenia łąki świeżo osuszonéj, jest wapnienie, używając 20 — 25 korcy wapna na morg w ten sposób, że go się pierwy lasuje w kupach okrytych podwójną ilością wilgotnéj ziemi lasowéj, a potém przerobione z tą ziemią, rozsiewa w jesieni na łące zdrapanéj dobrze bronami

Margel.

Używa się najskuteczniéj marglu do oziemlenie na łąkach murszowych lub torfiastych i torfowych. Nawożąc w jesieni marglu wapiannego i rozprzestrzeniając warstwą półcalową, uzyska się bardzo znacznie uwydatnione podniesienie plonu. Równie i na łąkach mających grunt ciężki, gliniasty, skłonny do zakwaszenia; marglowanie wapniste jest bardzo skutecznem. Na łąki mające grunt lekki rodzinny, używa się marglu wapnistego mniéj ostrego; a na piaskowe ziemie nawozić znowu margel gliniasty, jeżeli wybór jest w możności gospodarza. Zresztą z marglu wapiennego łatwo wyrobić margel wapnisty lub gliniasty przez dodanie gliny w stósownéj ilości. Oziemlenia cienkie części powtarzane, zmieni z czasem jakość gruntu i poprawi go fizycznie kosztem nieuciążliwym, bo rozkładanym na liczne plony. Lecz marglowanie musi być połączone z odpowiednem gnojeniem, które właściwie sprawia użyźnienie łąki, przyspieszone i spotęgowane tylko w pływem marglowania.

Gips.

Równie tylko pobudzającym środkiem użyźnienia jest gipsowanie. Na łące żyznéj użyty gips w ilości 2 — 3 korcy na morg w chwili stósownéj, to jest, rozsiewając go w czasie spokojnym, parno wilgotnem, podnosi roślenie konieczyny i wyki łąkowéj, a niszczy roślenie skrzypu. Działanie gipsu, marglu i wapna już poprzednio dostatecznie było obmowione; a tu jeszcze przytoczymy skutki działania różnych nawozów, używanych na próbę dla pozyskania przekonujących doświadczeń.

Poniżéj zamieszczone wypadki uzyskano na stacyi centralnego komitetu gospodarskiego w Monachium. Wyciąg ze sprawozdania łąkowego inżyniera p. Bernatza o próbach, z polecenia obwodowego komitetu Stowarzyszenia Gospodarczego w górnéj Bawaryi wykonanych w Szleizheim, na gruncie wycięczonym lecz drenowanym i zamienionym w łąkę nawodnioną.

Łąkę nawodnioną podtopem podzielono na parcele wynoszące po $^1/_8$ tagenwerka czyli po 5000 stóp. Probę wykonano 1858/59 roku.

Nr. parceli. à 5000 □ stóp.	Rodzaj pognoju i tegoż ilość.	Wysokość plonu.		
		z parceli	z tagen-werku.	z morga.
1 otrzymała	54 wiader gnojówki . . . . .)	niekoszono bo późno zasiano.		
2 „	54 wiad. gnoj. i 65 funt. kwasu siarczan.)			
3 „	50 funt. superfosfatu	160 funt.	12.8 cent.	21.6 cnt.
4 „	50 „ stucznego guana	140 „	11.2 „	18.9 „
5 „	25 „ peruańskiego guana	140 „	11.2 „	18.9 „
6 „	100 „ popiołu z drzewa	145 „	11.6 „	19.5 „
7 „	100 „ popiołu i 50 iunt. superfosfatu .	250 „	20.0 „	33.75 „
8 „	50 „ siarczanu sody	18 „	1.44 „	2.40 „
9 „	bez pognoju	15 „	1. 2 „	2.02 „
10 „	bez pognoju często walcowano	20 „	1. 6 „	2.70 „

Daléj czyniono doświadczenie na łące nawodnionéj grzbietowo, któréj parcele były różnéj przestrzeni.

1. 6690 □ stóp	oziemlona na 1 ½ — 2 cali grubo namulem rzeki Isary.	550 funt.	32 cent.	54.0„
2. 6900 „ „	50 funtów peruańskiego guano.	500 „	29 „	48.9„
3. 7200 „ „	65 funtów superfosfatu.	415 „	23 „	38.8„

Azatem popiół z superfosfotem wydał 16.7 razy; sam superfosfat 10 razy; popiół z drzewa 9.6 razy; peruańskie guano 9.2 razy; namuł z rzeki Izary 26.6; peruańskie guano na grzbietowéj uprawie 24 razy, a superfosfat sam na takiéj saméj łące 19 razy tyle siana, co ziemia niegnojona. Gnojówka z kwasem siarczannym okazała się nawet szkodliwą, bo trawa pożółkła, pozostając przy ziemi.

W r. 1859 wybrano znowu łąkę torfową znpełnie wycięczoną, posną i podzielono na parcele po 5000 kwadratowych stóp czyniąc $^1/_{13.5}$ część naszego morga.

Nr. parceli.	Rodzaj pognoju i tegoż ilość.	Wysokość plonu.		
		z pręt. □ we funt.	z tagewerku	z morga.
	Łąka podtopiona.			
1	55 funtów peruan. guano.	$8^2/_8$	33 cent.	55.5 cen.
2	150 „ stucznego „	$7^1/_2$	$28^1/_2$ „	47.9 „
3	60 „ seletry Chilejskiéj.	darń gęściejsza, nie do cięcia.		
4	120 funtów superfosfatu.	$5^1/_4$	$20^1/_2$ „	34.4 „
5	$10^1/_2$ mec popiołu ($1^1/_2$ szefla).	dużo krótkiéj koniczyny, nie do cięcia.		
6	5 mec popiołu i 60 funt. superfostu.	$7^6/_8$	30 „	50. „
7	150 funt. mąki z kości.	ubogie roślenie, nie do cięcia.		
8	80 wiader gnojówki.	„		„
9	80 wiad. gnojów. z dodaniem 80 funt. kwasu siarczannego.	„		„
10	bez nawozu.	próżne miejsca		„
11	„ „ często walcowano	okorzuszenie gęściejsze		„

Nr. parceli.	Rodzaj pognoju i tegoż ilość.	Wysokość plonu.		
		z pręt. □ we funt.	z tagewerku.	z morga.
	Łąka z nawodnieniem grzbietowem.			
12	Namuł rzeki Isary dawny.	10 1/8 ut.	41 cent.	68.9 cen.
13	Słodowin 2 1/2 szefla (70 szefli prus).	14 1/8 „	56 „	94.3 „
14	55 funt. peruans. guana.	11 5/8 „	46 „	77.3 „
15	120 funt. superfosfotu.	5 2/8 „	21 „	33.5 „
	Łąka z urządzeniem stokowym.			
16	4 fury gnoju końskiego.	7 1/2 „	30 „	50.0 „

Zamierzenie powyższych pognojów zastósowano do ceny ich kupna, wyznaczonéj dla każdéj parceli na 6 guldenów bawarskich, czyniących około 3 1/2 talara. Ekonomicznie najdonioślejszy plon dostarczył pognój słodowin czyli kełków ze słodu. Drugim z rzędu w téj doniosłości pognojem było guano peruańskie na grzbietowéj uprawie, na którćj użyźnienie namułowe drugoletnie wydało plon trzeciorzędowy. Guano peruańskie użyte na łące podtopowéj wydało o 29% mniéj siana, czego oczywistą przyczyną nawodnienie podtopowe, o wiele mniéj skuteczne od grzbietowego przy użyciu szczególnych nawozów. Superfosfat wydał znowu więcéj siana na łące podtopionéj jak przy grzbietowem nawodnieniu. Zapewne różnice te pochodzą stąd, że nawóz fosfotowy ciężki mniéj rozpuszczalny, niedoznał tak różnego wpływu przez nawodnienie, jak lekkie nader rozpuszczalne guano, które po podtopie rozsiane na wiosnę, pozostając na powierzchni czas dłuższy wyzionęło w powietrze więcéj gazów amoniakalnych, gdy przeciwnie, nawodnienie grzbietowe natychmiast go roztoczyło w ziemi, a tém samém uczyniło skuteczniejszem.

Że powyżéj użyte pognoje na łąkach silnych przynajmniéj równie korzystne wydałyby wypadki, niepodpada wątpliwości. Rozumi się, że nadwyzek uzyskany wyrównywaćby musiał powyżéj oznaczonym plonom.

Opieka łąk nawodnionych.

Nawodnione łąki wymagają jednak opieki tem staranniejszéj i oglądniejszéj, o ile więcéj sztuki i pracy zużyto do przyrządzenia zakładów, które przynosząc najwięcéj możebnych korzyści przy potrzebnéj opiece, zaniedbane przez gospodarza, najpierwéj niszczeją. Choćby najlepiéj wykończony zakład nawodnienia wymaga już zaraz po ukończeniu czujnéj opieki, bez któréj pozatykają się najpierw rynienki wodę rozprowadzające i odprowadzające to ziemią wyrzuconą przez krety, to najrozmaitszym śmieciem roślinnem słomistem i liściowem; zasuną się i zamulą rowy i kanały wodę doprowadzające; szluzy i zastawki pozarastają burzanem lub je podmulą wody atmosferyczne, zbierające się w znaczniejszéj ilości w skutek słoty lub ulewy, które psują równie i wszelkie groble, zatrzymujące i zwracające wodę dla użytku nawodnienia lub ochraniające łąkę od podtopów. W końcu bywają wypadki, że jadna wielka ulewa, jedno wezbranie wód poniszczy czasem wszelkie budowle i zaniesie rozkoszną łąkę namułem piaskowym lub gruzem i ryniem kamienistym, niszcząc do razu cały kapitał nakładowo-gruntowy. Możebność takiéj straty nieodstraszy jednak gospodarza postępowego od melioracyi, którą ekonomiczna rachunkowość musi w ogólności uznać najdonioślejszem środkiem podniesienia wartości ziemi. Całe okolice, całe kraje doprowadziło nawodnienie do bardzo wysokiéj zamożności materyalnéj i stało się główną dźwignią pomnożenia się ludności przewyższającéj zaludnienie innych krajów.

Wszakże rozpowszechnione nawodnienie tworzy główną podstawę utrzymania się w Lombardyi ludności po Belgii naj-

gęściejszéj. Gospodarz postępowy obznajomiony z istotą swojego przedsiębiorstwa, wie dobrze, że właśnie wszelkie ulepszenia przez niego podjęte są uzasadnione przeważnie na ciągłym nakładzie pracy; że tylko przy czujnéj i cięgłéj jego opiece mogą zostać zachowane w stanie czynnym i dostarczyć możebne korzyści. To téż on już z samego urządzenia stucznych nawodnienia zakładów wyrozumi, że te zakłady wymagają ciągle umiejętnéj opieki i pilnego bezpośredniego nadzoru, tak dla utrzymania budowli zakładu, jako i dla prowadzenia nawodnienia w sposób, aby sprawiło porządane wpływy na roślenie łąkowe. W krajach gdzie jest rozpowszechnionem nawodnienie, istnieje już naukowo i praktycznie ukształcona klasa, zarobkujące nadzorem łąk nawodnionych; a gospodarza zadaniem jest uczynić to nawodnienie ze strony agronomicznéj donioślejszem przez fizyczne i chemiczne udoskonalenie ziemi. U nas niema takiéj klasy zarobkującéj, a gospodarz musi być nietylko agronomicznym opiekunem zakładn nawodnienia, ale i pilnem kontrolerem tego bezpośredniego nadzoru, który sam wprowadzić musi przez ustanowienie nadzorcy i udzielenie stósownych rozporządzeń. Dla wykonania nadzoru potrzeba wybrać człowieka trzyźwego i chętnego, a tém samém już z góry usposobionego do pilnego wykonania ohowiązków dosyć trudnego swojego stanowiska, Nadzorca musi przestrzegać, aby kanały i rowy niebyły zasunięte lub zamulone; aby rynienki były zawsze czyste i wykantowane; aby śluzy i zastawki niepozarastały i były zawsze w dobrym i mocnym stanie; w ogóle aby zakład we wszystkich częściach starannie utrzymany był zawsze w gotowości działania i ochronionem przeciw łatwemu zepsuciu. Każde uszkodzenie a nawet osłabienie szczególnych części w budowlach wodnych, choćby najstósowniéj z całem technicznem znawstwem były wykonane, może narazić całą budowlę na zupełne zniszczenia. Nawodnienie jest budowlą wodną, która musi być zabezpieczoną w swéj mocy i trwałości w sposób odpowiedni danym stósunków, a uszkodzenie jéj szczególnych, często bardzo drobnych i słabych części,

naraża jéj użyteczność na stósowe niebezpieczeństwa i wyrządzić może odpowiedne szkody. Zepsucie zastawki może być przyczyną nadwerężenia rynienki, nierównego nawodnienia stoków i zamulenia trawy; a wyrwanie głównéj śluzy, oddzielającéj rów lub kanał, doprowadzający wodę od głównego zbiornika, może być przyczyną zniszczenia całego zakładu. Wyrwania tego mogą być przyczyną znowu tylko krety lub szczury wodne, których nory utworzyły w ziemi pierwszy drobny otwór dla naciskającéj wody lub otwór taki sprawiło pozornie nieznaczne usunięcie się szpuntpalów; a tego rodzaju osłabienia budowli wodnych niemających czujnego ciągłego nadzoru zwykle bywają spostrzeżone dopiero w tedy, gdy wezbrane wody rozpoczęły już działanie zniszczenia, a człowiek niema siły odeprzeć go skutecznie. Ciągła uwaga nadzorcy, zwrócona właśnie na części najwięcéj zagrożone, wykryje łatwo takie nadwyrężenia, a usuwając je w porę, zabezpiecza zakład przed możebnem uszkodzeniem, czuwając głównie wtedy nad jego stósunkami, gdy wezbranie wody jest możebnem. W czasie słotnym tudzież przed i podczas nawałnicy jest najpotrzebniejszą czujność nadzorcy; który zresztą niopowinien nigdy napełniać wodą kanały i rowy doprowadzające, jeżeli jéj niepotrzebuje do nawodnienia lub nie jest zobowiązany do jéj ulepszenia i użyźnienia przez dodanie materyałów sobie dostatecznych. Przez utrzymanie wody stojącéj w kanałach i rowach, rozmiękczają się i usuwają brzegi, a gdy grunt rzadki, woda wciska się w ziemię, spływa po podziemnych stokach i tworzy wilgoć zaskórną, która miejscami zakwasza łąkę.

Równie czas nawodnienia musi być ściśle przestrzegany, aby przez nawodnienie wykonane w porę niestósowną roślenie w miejscu ochrony lub pomocy niedoznało wstrzymanie lub uszkodzenia. Zawsze pomocnem będzie dla roślenia nawodnienie, dokonane wodą posiadającą wyższą temperaturę od ziemi; przeciwnie szkodliwem będzie użycie wody zimniejszéj, uciskającéj życie roślinne. W zimie jest woda zwykle cieplejszą od gruntu; gdy się jednak podtopi łąkę zamarznię-

tą, a przewyżka cieplika wodnego niemoże przeprzeć zamroź, ale ją częściowo zniszczywszy sama zniknie i woda w roztajanéj części ziemi znowu zamarza, to lud podniesie odarniowanie i porozrywa okorzenienie roślin, a w skutek następuje nietylko niedołężne roślenie, ale często nawet wielkie jego spustoszenie, które potrzebować może kilka lat czasu, aby mogło znowu się wzmocnić i odzyskać stan normalny. Równie gdy na wiosnę zagraża rośleniu mroźna atmosfera, to nawodnienie nocne może odeprzeć zgubne wpływy mrozu; a gdy przymrozek gwałtowny zwarzył w nocy roślenie, to nawodnienie może zniszczyć jego skutki, gdy natychmiast do dnia zostanie w prowadzone w sile dostatecznéj. Nawodnienie letnie będzie bardzo szkodliwem, gdyby zostało wykonanem w dzień jasny, ciepły, w chwili opromienienia słonecznego, gdy właśnie jest spotęgowanym roślenie w skutek ocieplenia; woda albowiem w lecie zwykle zimniejsza od ziemi i powietrza, przerwałaby roślenie trawy przez oziembienie i wpłynełaby bardzo szkodliwie nawet na dorodność roślin. Nawodnienie wykonuje się w lecie tylko w nocy lub gdy dnie chłodne, pochmurne zniżyły temperaturę ziemi i zrównały z tą, jaką ma woda.

W krajach gdzie jest rozpowszechnłonem nawodnienie a wielu właścicieli nawodnionych przestrzeni użytkuje ze wspólnego zbiornika wody, który często dostarcza zarazem siłę fabryczną lub komunikacyjną, jak to młynowki, kanały i rzeki spławne, istną zwykle pewne przepisy i prawa, odnoszące się do użytkowania z dozwolonéj ilości wody, do czasu jéj użycia i t. d. W naszych krajach niema jeszcze prawie nigdzie takich przepisów, bo rzadkością tak nadzwyczajną są u nas jeszcze zakłady nawodnienia, że nikomu jeszcze nieprzeszkadza użycie na własnym gruncie posiadanéj wody, do tych na próbę wprowadzonych zakładów, a o użyciu obcéj wody nikt prawie jeszcze niemyśli. Ale i ten stósunek wkrótce zostanie zmienionym przez konieczność postępu, a prawa przepuszczenia i użytkowania wody okażą się niebawem niezbędną potrzebą.

Krajowe znaczenie nawodnienia.

Oceniając cały postęp kultury łąkowéj i jéj stósunek do gospodarstwa, musiemy wypowiedzieć, że nawodnienie łąk przy ich stósownem użyźnieniu jest drugą główną dźwignią gospodarstwa wiejskiego, która u nas dotychczas bardzo mało została uwgłędnioną pomimo wszelkich złych skutków, jakie zaniedbanie łąk sprawia po dziś dzień w gospodarstwie tak pod względem agronomicznem jako i ekonomicznem. Każdy gospodarz wiejski powinien wprawdzie najpierwy starać się o ulepszenie i pomnożenie nawozów, jako głównego srodka użyźnienia tak roli jako i łąki. Ale niemniéj na względy jego zasługuje nawodnienie, które okolicznościowo najwięcéj może ma przynieść korzyści, a tém samém powinno na ów czas rozpoczynać melioracyję stósunków gospodarskich. W niczem to nie przeszkadza w prowadzeniu postępu przez skrzątne gromadzenie materyałów nawozowych, staranne przyrządzanie nawozów i wysilne ulepszenie fizycznéj i chemicznéj jakości gruntu za pomocą nawożenia. Nawodnienie łąk dopomaga najdonioślej do uzyskania środków użyźnienia przez ułatwianą możność utrzymania licznego inwentarza. Uznanie wartości nawodnienia w stósunku do gospodarstwa wiejskiego rozpowszechnia się w Europie w miarę postępu rozpowszechnienia się rationalnego gospodarstwa i dostarczanych żywych przykładów użyteczność téj uprawy.

U nas zdybujemy dopiero próby różnorodnego nawodnienia, a nawet czasem obszary zaopatrzone kosztowną uprawą grzbietową, procentującą kapitał nakładowy wielokrotnie wyższemi odsetkami, jak je pierwéj uzyskiwano z kapitału gruntowego. Ale te nader rzadkie zjawiska są znowu rzadko dziełem przędsiębiorstwa, opartego na znajomości do tyczących warunków i na ściśle ekonomicznem rachunku. Zwykle wprowadza je naśladownictwo, co udowadnia już samo utrzymanie zakładów i prowadzenie nawodnienia. Znajomość warunków stanowiących o doniosłości skutków nawodnie-

nia, a wpływających na podniesienie łąkowych plonów jeszcze tak mało jest rozpowszechnioną, że gremialnie prowadzony zarząd pewnego niebyło wzorowego gospodarstwa nieodważył się dotychczas, aby korzystać z danéj sobie sposobności do nadzwyczaj korzystnego ulepszenia posiadanéj łąki za pomocą nawodnienia przez zalew i dostarczyć krajowi wzor nader zyskiwnego gospodarskiego przedsiębiorstwa. Z obszarów łąkowych gdyby wydzielono tylko te 120 morgów, które że mają grunt związlejszy po większéj części gliniasto próchnicowy i leżą po niżéj młynówki, mogą być łatwo osuszone i nawodnione, jużby podniesiono przynajmniéj w dwójnasób wartość całego majątku. Dziś ten szmat łąki, najlepszy z całości wynoszącéj do 300 morgów, wzdaje zaledwie 12 centnarów siana wartującego w przecięciu najwięcéj po 4 Złp:, a zatem bruto dochodu 60 Złp. z morga, z których na czysty dochód pozostanie zaledwie 20 Złp. przedstawiających wartość 400 Złp. za mórg. Nawodnienie téj łąki najkosztowniejsze oraz z potrzebnem rzadkiem drenowaniem szkockiém i obsianiem doborowym nasieniem nie mogłoby zapewne kosztować więcéj jak 600 Złp. na morgu, a łąka nawodniona téj jakości gruntu, mogłaby wydać rok rocznie z łatwością przynajmniéj 120 centnarów siana najlepszéj jakości, wartującego w przecięciu przynajmniej 5 Złp. za centnar, coby uczyniło dochodu bruto 600 Złp. Przypuściwszy że wydatki roczne wynosiłyby na morgu 300 Złp:, a w nich koszta użyźnienia uczyniły 100 Złp., procent kapitałów 50 Złp:, koszt nadzoru i utrzymania 50 Złp:, pozostałoby zawsze 300 Złp. czystego dochodu. Przyjąwszy zresztą na czysty stały dochód z gruntu tylko ½ z powyższéj summy, to jest 150 Złp:, toby zawsze wartość morga kosztującego pierwotnie 400 Złp. a oraz nakładem 1000 Złp:, wynosiła 3000 Złp:, a zarobek przedsiębiorstwa na gruntowym kapitale wynosiłby na każdem morgu 2000 Złp., co przy 120 morgach uczyniłoby sumę 240,000 Złp. przenoszącą nieledwie wartość całéj posiadłości. Korzyści mniéj więcéj powyższem odpowiedne a czosem nawet większe przyniosłoby u nas nawodnienie wielu

bardzo obszarów łąkowych, mających ziemię dobréj lub średniéj jakości, jeżeliby tylko zostały obsuszone i nawodnione przy użyciu naturalnéj hydrauliki.

Mając wzgląd na wysokie korzyści, jakie nawodnianie łąk przynosi gospodarstwu wiejskiemu, uważamy rozpowszechnianie nawodnienia łąk za naglącą kwestuję dla naszéj ekonomii krajowéj. Ale w prowadzenie tego postępn potrzebuje już nieporównanie więcéj środków matcryalnych, jak ich wymaga rozpowszechnienie umiejętuego przyrządzania i pomnażania nawozów; a uzyskanie tych środków ulega dziś trudnościom, których istotę wykażemy w oddzielnym ustępie tego pisma. Tu tylko powtarzamy, że nawodnienie jest zawsze drugą ogólną dźwignią rólnictwa w obec czasowego postępu, który w przyszłości rozpowszechni téj uprawy zaprowadzenie do możebnéj rozłogi agronomicznéj, zawarunkowanéj przez jéj ekonomiczną użyteczność. A ta możność i użyteczność niebędzie ograniczała nawodnienie na samych łąkach, ale go rozprzestrzeni do wszystkich ornych gruntów, jeżeli się tylko znajdują w takiém położeniu, że mogą być ekonomicznie przystępnym kosztem nawodnione o tyle, aby w czasie potrzeby przez stuczne dodanie wilgoci utrzymać doradne roślenie ziemiopłodów lub aby przez namuł użyźniający donośnie użyźnić ziemię i użyć jéj siły korzyścią w przemiennem gospodarstwie. Powyższe względy mogą ekonomicznie upowodnić nawndnienie i uczynić go środkiem zyskownéj gospodarskiéj spekulacyi. Wszakże zachowanie normalnéj wilgoci, potrzebnéj dla roślenia zbożowego zabezpieczyłoby przeważnie równą wysokość plonów, a dla utrzymania téj normalnéj wilgoci, byłoby nawodnienie wskazaném srodkiem na wielu bardzo obszarach, a mianowicie na mocnn przepuszczalnych porzyczynach, najprędzéj od posuchu roślenia pozbawianych, a często bardzo łatwych do nawodnienia. Inne znowu obszary leżą tak szczęśliwie, że mogłoby zostać użyźnione bardzo donośnie przez odchody całych osad i miast, spłukiwane przez doprowadzoną wodę a rozdzielane na polach przez tychże nawodnienie podwójnie korzystne. A o ile prowadzenie przemien-

nego gospodarstwa, połączającego wysilne z roztocznem w sposób najekonomiczniejszy, przyczyniać się musi do podniesienia siły gruntu, łatwo oceni każdy rationalny gospodarz. Przez czas wypłodu trawy żywiącéj się przeważnie karmą z powietrza, grunt leży poniekąd ugórem, pomnażającym jego siły dla wypłodu ziarna zbożowego, strączków i głąbiew tą przewyżką użyźnienia, którą dostarcza nawodnienie zażywne z natury lub wzmocniane w zażywności przez dodanie kompostów. Znane nam są obszary zostające dziś w stanie nieledwie dzikiego zaniedbania, dla których jednak przysługują wszystkie powyższe względy i mogłyby stać się wzorem kultury rólniczéj, przynosząc wysokie uprocentowanie nakładowych kapitałów i wielokrotne pomnożenie kapitału gruntowego. W stósunkach albowiem normalnych ekonomii krajowéj koniecznem następstwem jest podniesienie się wartości ziemi, wskutek stałego podniesienia się uzyskanych z niéj czystych dochodów do reprezentowanéj przez nich wysokości, obliczonéj podług wysokości krajowo zwyczajnych odsetków. Wszakże z przyczyny panującéj przez dłuższy czas drożyzny w drugim dziesiątku bieżącego stulecia, wartość dóbr a właściwie ich cena targowa bardzo się podniosła, a potém nagle spadła, gdy spadły ceny gospodarskich wypłodów. Niemiałażby się podnieść wartość ziemi z przyczyny stałego podniesienia się uzyskiwanych z niéj dochodów w skutek ulepszenia ziemi i jéj wyższéj urodzajności?

Rozpowszechnienie w kraju nawodnienia do rozłogi dozwolonéj przez topograficzne położenie i posiadane zapasy wody, zbywającéj od innych niezbędnych potrzeb, wynagrodziłoby ubytek téj powierzchni wodnéj, która znikła przez zmniejszenie się nader uderzające błot i jezior nietyle w skutek stucznego osuszenia, ile w skutek naturalnego wyschnięcia, sprawianego głównie przez podnoszenie się powierzchni ziemi. W samych zachodnich i wschodnich Prusach, zmniejszyła się liczba jezior zapamiętanych o całe trzy czwarte części. Takie zmniejszenie się powierzchni wody panującéj i podtrzymującéj tworzenie się obłoków i spadanie wody at-

mosferycznéj, wpłynąć musiało na ogólne krążenie wilgoci i podnieść znacznie panowanie posuchy szkodliwéj dla roślenia. Rozpowszechnione nawodnienie do możebnéj rozłogi zmieniłoby te stósunki i wyrównało warunki meterologicznéj większéj równowagi; a z tego stanowiska ocenione nawodnienie, byłoby znowu zwycięstwem sztuki nad naturą nawet w światowo-ogólnem znaczeniu. Upada dawniejszy naturalny porządek, po części że go psuła dowolność człowieka, po części, że go psuje naturalny rozwój życia przyrody pod wpływem mnożącego się życia ludzkiego; a dziś musi sztuka człowieka wprowadzać nowy porządek według praw natury w kształcie przynoszącym wyższe dla jego życia korzyści. Woda nawodniająca łąki i grunta z pożytkiem dla wzrastającéj ludności, zastąpiłaby pod względem potrzeb metenologicznych dawniéj istnące maczery, błota i zbyteczne lasy, które potrzebom życia ludzkiego stały na przeszkodzie.

Osuszenie ziemi.

Jeżeli potrzeba doznawana przez rólnika z przyczyny czasowo zbytecznéj posuchy w gruncie i możność usunięcia téj wodliwości, naprowadziły go na pomysł stucznego nawodnienia; to niemniéj dojmującą była potrzeba, doznawana przez człowieka z przyczyny zbytecznéj wody, i musiała go naprowadzić na sposoby usuwające tę niedogodność. Walkę z wodą to zagrażającą jego istnieniu, to stojąca na zawadzie jego zamiarom i celom, rozpoczął téż człowiek równie od niezapamiętanych czasow, a pamiątki pod tém względem sięgają równie starożytnéj przeszłości. Od niezapamiętanych czasów istnieje w Chinach nad rzeką Hongho największy prawie w świecie zakład osuszenia ziemi, który utrzymany kosztem wynoszącym rocznie około 40 milionów Złp. ochrania od podtopu krajowy obszar 2000 mil kwadratowych. Budowle wodne wykonywane w różnych czasach, a broniące przed wodami lub zdobywające na nich podstawę niezbędną dla istnienia człowieka, obejmują nawet w Europie całe krajowe przestrzenia. W Holandyi saméj kosztowały roboty osuszenia przeszło 200 mil. tal. kor. czyli przeszło miliard franków. Dziewięć tysięcy młynów obracanych po większéj części siłą wiatru, pąpują i czerpią zbyteczną wodę atmosfe-

ryczną z przestrzeni, niemających dla niéj odpływu. W najnowszych czasach przybyło w Holandyi dzieło nader interesowne, a to przez wypąpowanie i osuszenie jeziora zwanego morzem Harlemskiem, zajmującego 3 1/2 kwadr. mil, kosztem 7 milionów talarów hol. Dzisiejsza żyzna dolina zajmująca miejsce jeziora, leży 14 stóp niżéj powierzchni morza niebardzo nawet odległego i musi być osuszoną czyli oswobodzoną z atmosferycznéj wody zbytecznéj za pomocą olbrzymich pąp poruszanych odpowiednemi machinami purowemi. Obecnie już wyrobiono plan do osuszenia części zatoki morskiéj zwanéj jeziorem Züder. Równie zasługuje na uwagę Zuławy, przy ujściu Wisły położone, zajmujące 36 mil kwad. które uiegdyś przedstawiały obszary po większéj części błotne i narażone na wielokrotne zalewy tém pewniejsze, że wody na wiosnę z gór karpackich ku północy spływające zostają często rzekę przy ujściu zamarzniętą, a tomowane lody tworzą zatary niezmiernie wylewy piętrzące. Osuszenie głowne Zuław wykonane zostało od roku 1288 do 1294 za pomocą wysokich grobel, których długość wynosi około 24 mil pocztowych, a kilka tysięcy młynów i hydrostatychnych machin wyczerpuje dziś zbyteczną deszczową wodę do odprowadzających ją kanałów.

Wody powierzchnie ograniczające podstawę bytu, niebyły jednakże jednym przeciwnikiem, który zagrażał powodzeniu człowieka ze strony Neptunowego królestwa. Pokazało się, że woda zbyteczna, istnąca w obłogu roli lub w podziemiu gruntów rólniczo uprawianych, podtrzymywana przez nieprzepuszczalne warstwy ziemi, a podtapiająca peryodycznie korzenie roślinne, jest równie bardzo szkodliwą dla jego celów, a usunięcie tego przeciwnika stało się od dawna zadaniem myślącego gospodarza. Używał on ku temu celowi najpierwéj otwartych kanałów i rowów. Dopięcie porządanego skutku wymagało jednak nie tylko rok rocznie wiele pracy i zmarnowania znacznéj przestrzeni zajmowanéj przez rowy, ale czyniło zarazem bardzo uciążliwem wszelką uprawę gruntu i zbiorkę plonów pomiędzy rowam

często bardze gęstemi. Dla usunięcia tych niedogodności przyszły znowu w pomoc przykłady wykryte w przyrodzie Ziemia rodzajna położona na pokładach skalistych dużo szczelin zawierających, porfyrowych lub wapiennych, tudzież na pokładach ryniastych lub piaszczystych, chłonie zwykle prędko wodę deszczową lub pochodzącą z roztopów śnieżnych i wysycha raźnie po każdéj słocie; a uprawa jéj okazała się zawsze wdzięczniejszą, jak ziemi moczarowytéj, trudno wysychającéj, zimnéj, na któréj zasiewy wymakały lub się wyradzały. Odnośne spostrzeżenia i uwagi naprowadziły człowieka do naśladowania przerody i nasunęły pomysł krytych rowów, których użyteczność miała być już znaną starym Persom, a zapisaną została już w literaturze agronomicznéj Rzymian. Kalummella rówiennik Pliniusza, doradza w swojem dziele o gospodarstwie; aby zbyteczną wodę wyprowadzono z gruntu rowami otwartemi lub nakrytemi. Pierwszych użycie doradza w ziemi ciężkiéj gliniastéj i kredowéj. Na rowy kryte każe on wykopywać ziemię do 3 stóp; rów do półowy napełnić drobnemi kamieniami lub grubym zwirem, a gdzie niema kamieni lub piasku, każe użyć snopków łoziny i napchać ich ile można do rowu, poczém rów zasypać ziemią. Wypusty każe zabezpieczyć ustawieniem z boku dwóch kamieni, w sposób słupów mostowych, a trzeci użyć na wiązanie u góry. Urządzenie rowów krytych w ten sposób, zamierzanych do potrzeby gruntu, było zbyt kosztownem i zapewne się nierozpowszechniło w praktyce po za rólnictwem folwarczném, prowadzoném pracą niewolniczą. Nierozpowszechniło ono się i późni do rozmiarów krajowego znaczenia, choć go od wieków uznała literatura umiejętnego angielskiego rólnictwa.

Już przed 200 laty pisał o osuszeniu mokrych gruntów niejaki Blick, w dziele traktującym „O poprawach możebnych w Anglii na lądzie i na morzu“. Doradzając pomiędzy innemi użycia krytych rowów do odprowadzenia wody podziemnéj, opisywał tychże skuteczne zakładanie w sposób, dosyć zbliżony pod względem zasad do dzisiejszéj uprawy dre-

nowéj. Osuszenie doradzone nieznalazło jednak potrzeby na swoje poparcie, bo nieprzynosiło stósownych ekonomicznych pewnych korzyści. Sporządzone z drzewa, z kamienia lub z cegły rowy kryte w odstępach gęstych, do potrzeby dla zabezpieczenia skutku zastósowanych, zbyt drogo kosztowały, a założone w dalekich odstępach niewywarły porządanych wpływów na ciężkich, wiśnych gruntach lub niebyły dosyć trwałemi pod względem skutecznego działania. W niemieckiéj literaturze agronomicznéj zeszłego wieku, a mianowicie w dziele Thera, znajdują się równie już wzmianki o wielkiéj użyteczności rowów krytych dla obsuszenia mokrych gruntów; ale ich urządzenie zawsze jeszcze było zbyt drogiem i niemogło przynieść możebnych korzyści przy wodliwym zastósowaniu z przyczyny nieznajomości praw, które mogły podnieść ich agronomiczną użyteczność.

W roku 1840 wykryto dopiero w Anglii do sporządzenia rowów krytych, wielką użyteczność rur wyrobionych z gliny i wypalonych; a gdy zarazem mechanika przyszła w pomoc wyrobowi tych rur przez wynalezienie machin, umożebniających dostarczanie ich za tanią cenę w ilości odpowiadającéj potrzebie krajowo-agronomicznéj, rozpowszechniły się próby tego osuszenia dosyć prędko. Gdy znowu czynione doświadczenia wykryły nadzwyczajną skuteczność tych rowów, przezwanych drenami (drening, osuszenie), rodzaj ten przyrządzenia gruntów zyskał krajowy rozgłos. Doniesienie o tych korzyściach uczynione do parlamentu angielskiego, spowodowało wysadzenie komisyi pod naczelnictwem król. inżyniera p. Perkesa, a sprawozdanie téj komisyi złożone po trzechletnich próbach i wszechstronném, sumienném rozpoznaniu przedmiotu, zniewoliło znowu parlament do popierania uprawy drenowéj nietylko przez zatwierdzenie bilu, tworzącego całe prawodawstwo, odniesione do ulepszenia gruntów przez mechaniczne urządzenia; ale zarazem przez dostarczenie ogromnych funduszów krajowych, wynoszących w roku 1848 7.200,000 Li. — 300 milionów Złp. ku pomocy tego ulepszenia. Funduszami temi rozporządzała komisya krajowego ulep-

szenia ziemi, „*Land-Improvement-tet by worsk of drenage*“ a rozdała do roku 1852 z tych fuuduszów 6.800.000 Li. Rozgłos jakie postępowanie parlamentu angielskiego nadało drenowaniu, zniewolił rządy i towarzystwa gospodarskie prawie wszystkich krajów stałego lądu Europy, że się zainteresowały tym przedmiotem. Bardzo ciekawym ustępem w gospodarskich dziejach jest dotychczasowy przebieg rozpowszechnienia i udoskonalenie się uprawy drenowéj, która w krótkim czasie zyskała obywatelstwo na całym północnym zachodzie Europy, pomimo niezliczonych błędów i zawodów połączonych zwykle wprowadzeniem i użyciem przedmiotu, nieznanego jeszcze wszechstronnie pod względem praw stanowiących o jego prawdzie.

Przez ten krótki przeciąg czasu wykrywały umiejętne dochodzenia i doświadczenia coraz więcéj korzyści, jakie drenowanie pod szczególnemi okolicznościami przynosiło dla rólnictwa i ekonomii gospodarskiéj a zarazem umiejętność wykazywała prawa, których działanie czyniło pojawieniem się tych korzyści koniecznem następstwem dobrze urządzonego drenowania. Ze stanowiska teoryi drenowania, opartéj na uzyskanych przez doświadczenie stwierdzających ją wypadkach, wypowiedzieć musiemy, że jest drenowanie uprawą, uzupełniającą udoskonalenie warsztatu gospodarskiego, rozpoczęte bądź przez znawożenie, bądź przez nawodnienie; zwykle nawet nim się rozpoczynać powinna prawie wszelka melioracya rólnicza jako ulepszeniem, przygotowującym warsztat gospodarski dla skuteczniejszego działania tak nawodnienia jako i wszelkiego znawożenia.

Własności dobrego drenowania.

Drenowanie będzie miało dopiero wtedy powyższe znaczenie, jeżeli go będą tworzyły w ten sposób urządzone kryte rowy czyli drenociągi, aby za ich pomocą najpierwy spływała wszelka zbyteczna woda z całéj warstwéj rodzajnéj w cza-

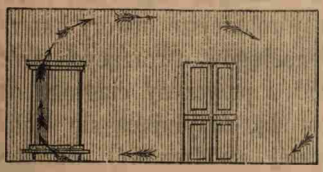
sie odpowiednym potrzebie dobrego roślinienia uprawianych ziemiopłodów. Następnie aby w porach warstwy naddrenowéj, po ich opróżnieniu ze zbytecznéj wody, utrzymywało się ciągłe krążenie powietrza, o ile go sprawić mogą różnice cieplikowe; które są przyczyną wszelkiego w nim ruchu, począwszy od lekkiego czuć się niedającego przeciągu, odróżnionego przez unoszenie pary i dymu, aż do orkanów zwanych cykładami, burzących powierzchnią ziemi

W powyższem ogólnem oznaczeniu dobrego drenowania, wykazanemi są zadania, które mają być rozwiązane przez założenie drenów; co równie wymagać musi każdy gospodarz po dobrze urządzonem drenowaniu jako niezbędny warunek jego agronomicznéj użyteczności. Działanie dokonujące się pośrednio dobrze urządzonego drenowania opiera się z resztą ściśle na prawach hydrostatycznych i areostatycznych, czynnych odwiecznie w przyrodzie i tworzących naturę wody i powietrza. Zgodnie z temi prawami, każda woda nienależąca do naturalnéj wilgoci ciał dziurkowatych i nieutrzymywana od przyciągalności ścian porów, dziurkowatość tę stanowiących usuwa się ku dołowi tak długo, aż niewypełni niżéj położone próżnie. Powietrze znowu wciska się w dziurkowatość wszelkich ciał i krąży w niéj pod wpływem różnicy cieplikowéj. Każda zbyteczna woda znajdująca się w ziemi warstwie położonéj po nad drenami, a pochodząca bądź z wody atmosferycznéj, spadającéj deszczem lub śniegiem, bądź spływająca w podziemia warstach z okolic wyżéj położonych, bądź wytryskująca ze źródeł w podziemiu się rozlewających, przewyższająca potrzebę naturalnéj namokliwości gruntu a wypełniająca jego pory, parta własnym ciężarem, usuwa się koniecznie ku drenom przez najdrobniejsze otwory i szczeliny znajdujące się w składzie drenociągów, tworzących próżnią nigdy niedającą się wypełnić z przyczyny ciągłego odpływu. Za ociekającą zbyteczną wodą, znajdującą się w bliskości drenów, ścieka woda z całéj naddrenowéj warstwy; a to usuwanie się wody wykonuje się tak długo, aż niespłynie wszelka zbyteczna znajdująca się w porach ziemi nad-

drenowéj i niezrówna się jéj poziom z możebnem przez rury odpływem. Przez usuwanie się zbytecznéj wody z warstwy powierzchniéj, tworzą się próżnie w porach ziemi, w które się natychmiast w ciska od góry powietrze, parte równie ciężarem atmosferycznéj swojéj kolumny i posuwa się w ślad za ociekającą wodą, aż się niepołączy z powietrzem drenów opróżnionych od wody; a jeżeli dreny nie są nigdzie hermetycznie zamkniętemi, powietrze wciskające się przez ziemię do drenów połącza się przez wypusty z powietrzem atmosferysznem.

Że się powietrze wciska za wodą w pory ziemi, dowodzą to nie tylko prawa areostatyczne, niedozwalające tworzeniu się próżni w miejscach dla powietrza dostępnych, ale to dowodzi już sam odpływ wody, któryby nieporównanie silniéj musiałby być wstrzymywany w porach ziemi jak jest wstrzymywanym w pełnéj beczce z któréj nieodpływa pomimo otwartego dolnego szpuntu, gdy górna wronka zamkniętą jest szczelnie. A że powietrze wypełniające pory ziemi ma na powierzchni i przez dreny styczność z atmosferą, to z przyczyny rożnic cieplikowych, zachodzących koniecznie pomiędzy temperaturą powietrza atmosferycznego a znajdującego się wnętrzach ziemi i w drenach, pojawić się musi krążenie w porach nadrenowéj warstwy ziemi od dołu ku powierzchni w każdéj porze, a głównie gdy promienia słuneczne ocieplają ziemię, a tém samém czynią lekkszem powietrze, znajdujące się w porach powierzchniéj warstwy, które gdy się w górę unosi, pociąga za sobą zimniejsze od dołu ku powierzchni. Są tu czynnemi te same prawa cieplikowe, które utrzymują krążenie powietrza w rurze osadzonéj pionowo w piecu ogrzewalnym w którą napływające dołem powietrze zostaje ogrzane a odpływające górą wyrównuje ciągłem krążeniem temperaturę całego pokoju. Te same prawa utrzymują ruch powietrza pomiędzy

Fig. 112.



pokojami nierówno ogrzanemi i sprawiają, że z pokoju więcéj ogrzanego, powietrze ciepłe uchodzi górą, a zimne napływa dołem. Prawa te same sprawiają równie krążenie powietrza w salonie światowym, posuwającego się górą od południka ku biegunom, a dołem od biegunów do południka. Mając wzgląd na konieczność istnienia powietrza w porach ziemi położonéj nad drenami i na konieczne tegoż kręcenie w skutek różnic cieplikowych, niepodobna powątpiewać, że się to krążenie powietrza koniecznie odbywać musi w całéj warstwie naddrenowéj przy każdéj różnicy jaka zachodzi w temperaturze powietrza atmosferycznego, a istnącego w porach ziemi i w kanałach drenowych. Drenowanie sprawia zresztą bardzo wiele skutków nader korzystnych dla rólnictwa, a pojawiających się koniecznie wypadkiem działania praw fizykalnych, chemicznych lub phisiologicznych, czynnych jedynie przy krążeniu powietrza, które gdyby nie istniało w ziemi, działania tych praw niemogłyby nastąpić; a z przyczyny nie pojawiają się pomienione skutki gdzie drenowanie nieułatwia krążenie powietrza, co czyni mniéj skutecznem jedno drenowanie od drugiego, założonego na ziemi ściśle równego składu i zostającéj pod ściśle równemi stósunkami. Wprawdzie zaprzeczają temu krążeniu gdzie niektórzy empiryczni agronomowie, a nawet technicy drenarstwa uważają go niepotrzebnym dla osiąguięcia zamierzonego celu. Ale to zaprzeczenie dowodzi jedynie, że nieuwzględniono prawa areostatyczne i agronomiczne, panujące w przyrodzie i koniecznie czynne przy danych warunkach, jak to się okaże poniżéj, a zarazem udowodni, że ograniczając działanie drenów jedynie na odprowadzenie zbytecznéj wody przez stósowne urządzenia, odejmuje się drenowaniu prawie połowę skuteczności. Twierdzenie nasze udowodni wyjaśnienie tych skutków, które się pojawiają na dobrze drenowanym gruncie jako konieczne następstwa i korzyści agronomiczne, ulotniające zdobycie głównego celu, zamierzonego przez gospodarstwo, uzyskanie jak największego dochodu z danych przestrzeni. Dokładna znajomość tych skutków i zrozumienie ich koniecz-

ności przy danych warunkach, uchyli wszelkie zarzuty, czynione téj tak wielce użytecznéj uprawie a ograniczające ducha przedsiębiorczego w jéj zaprowadzeniu. Pomiędzy skutkami drenowania najpierwy się uwydatnia.

1. *Przyspieszenie dostępności gruntu.*

Przewaga gliny w składzie gruntu sprawia jego przeważającą spójność i gęstość, czyniące go mniéj przepuszczalnym dla wszelkiéj wody atmosferycznéj, pochodzącéj z deszczów i śniegów, tudzież dla wody zaskórnéj, która po warstwach nieprzepuszczalnych ścieka w podłużu z okolic wyżéj położonych, a wskutek podtrzymywania téj wody w warstwie rodzajnéj grunt staje się moczarowatym, sapowatym, zimnym, kwaśnym, ciężkiem do uprawy a zawodnym w plonie. Nawet grunta rzadkie w obłogu, gdy mają wpodłużu choćby na 2 lub 3 stóp głębokiem warstwę gliniastą, nieprzepuszczalną, wodę podtrzymującą, są zwykle moczarowatemi periodycznie w całéj urodzajnéj warstwie, a z przyczyny po każdéj słocie lub na wiosnę podczas roztopu zimowéj zamrozi przez czas mniéj więcéj dłuższy niedostępnemi tak dla uprawy jako i spożytkowania. Drenowanie zastusowane do składu ziemi zmienia po części jéj fizyczne i chemiczne własności. Często się powtarzające chociaż powolne ściekanie wody ku drenom, układa z czasem pory tworzące dziurkowatość ziemi choćby najgęściejszéj w odpowiedny kierunek, a za ustępującą, ku drenom ściekającą wodą wciska się koniecznie powietrze. Gdy wszelka zbyteczna woda odpłynie z warstwy urodzajnéj, a powietrze za nią się wciskające zetknie się z drenowem, to następujące konieczne krążenie jego w porach ziemi, rozkłada jéj pierwiastki martwe tak dobrze, jak to czyni wpływ jego na powierzchni, wystawionéj na jego działanie przez pokłady. Rozrywając tém samém spójność gliny, rozdrabnia działanie ściągłości, a podnosząc przez to dziurkowatość ziemi, czyni ją kruchszą, sypszą, przepuszczalniejszą, co w połowie już jest dziełem krążącego powietrza. W skutek po-

większonéj przepuszczalności gliny w całéj warstwie naddrenowéj ścieka wszelka zbyteczna woda ku drenom w czasie z góry przez drenarza zamierzonym po każdéj słocie, a ziemia doraźnie uwolniona od zbytecznéj wody, tężeje bardzo prędko w uprawionym obłogu i staje się nieporównanie prędzéj dostępną dla pługa i bydła jak niedrenowa tegoż samego fizycznego składu.

Przyspieszenie dostępności ziemi w skutek drenowania, jest tem wydatniejsze, o ile grunt z natury był gęściejszym, cięższym, wiśniejszym, na wpływy zbytecznéj wody więcéj narażonym. Mianowicie na wiosnę różnica ta dostępności nadzwyczaj się uwydatnia z przyczyny zamrozi, która wynosząc na ziemi z drenowanéj często dwie i więcéj stóp grubości, bardzo powoli ustępuje pod wpływem wiosennéj odwilży. Na ziemi drenowanej, a tém samém suchéj zwilżonéj tylko wodą higroskopową, utworzy mróz tylko krzystaliczne igełki, które niezatykają porów ziemi, a tylko przypadkowo utworzyć się może cięka warstwa zamrozi, jeżeli raptownie nastające mrozy schwycą ściekające w porach wodę. Zamróz ta jednak niknie pód wpływem pierwszéj odwilży, powietrze ciepłe od góry i od dołu przez dreny działające, roztopi prędko wszelką zamróz, wody zbyteczne ściekną prędko ku drenom, a ziemia uwolniona od zbytecznéj wilgoci tężeje bardzo prędko i staje się nieporównanie prędzéj dostępna dla pługa, jak grunt niedrenowany tego samego rodzaju. Różnica tu zachodząca wynosi często na wiosnę do trzech tygodni, a po każdéj dłuższéj slocie dni kilka, zwłaszcza, że drenowana ziemia, zwykle już po kilkunastu godzinach od nastania słoty może być sprawioną. Zdrenowane zwykłe lub ugorowe pastwiska już w kilkanaście godzin po długiéj słocie można spasać inwentarzem ciężkiem bez najmniejszéj szkody dla darnia czyli murawy, a bardzo wysoko uszlachetnionemi owcami i źrebcami bez szkody dla tych zwierząt tak tkliwych na wilgoć. Znaczenie téj korzyści oceni łatwo każdy gospodarz, który mając grunta ciężkie, gliniaste, trudni się stadniną lub chowem owiec, a stara się o ekonomiczny jak

najmniéj kosztowny rozkład robót polowych. Wysokość téj korzyści sumiennie obliczone wprzeprowadzoniu porównawczego doświadczenia, uprocentuje już sama dosyć hojnie kapitał wyłożony na drenowanie mokrych gruntów i pastwisk.

2. *Ułatwienie obrobienia ziemi.*

Wszelka ziemia gliniasta, a mianowicie caarne tłuste iłły i borowiny, zbiegają się podczas wysychania w skutek ściągłości gliny, pękają podczas dłuższéj posuchy, a poprzerzynane szczelinami rozpadlin, przybierają często taką twardość, że je z trudnością przychodzi zaczepić w posuchy choćby stalowym pługiem, a ta robota wymaga zwykle wytężonéj siły czterech a często nawet 6 wołów. Gdy znowu takie grunta trochę są wilgotniejszemi, choć jeszcze niżéj stanu pełnéj zamokliwości, skiba wyorana odcina się i wywraca nieprzerwaną ławą, zamazaną i połyskującą się w powierzchni kroju. Biada gospodarzowi, który z taką orką trafi pod posuszę. Najcięższe żelazne łomacze walcowe nierozbiją spiekłéj grudy i potrzeba długiego wpływu przepadzistego powietrza, a nawet wpływu całéj zimy, aby zniszczyć złe, sprawione przez jednę mokrą orkę. Mając większe obszary takiéj ziemi do obrobienia, jak to się często wydarza na Rusi, niepodobna zebrać sił tyle, aby tylko w krótkotrwałą dogodną porę wykonać ich obrobienie. Gruntów takich stósowne zdrenowanie okazało się zawsze nader korzystnem w stósuuku do ich obrobnienia. Wpływy ociekania wody i kręcenia powietrza w porach ziemi rozdzielają spójność gliny głównie przez częściowy rozkład martwych pożywnych pierwiastków, poczém zesychanie się ziemi dokonuje się w drobnych odstępach pomiędzy porami. W skutek ustaje pękanie i rozpadanie się ziemi, która przedzielona drobnemi porami, staje się tém samém kruchszą i daje się obrobić w każdem czasie; a robota nieporównanie raźniéj postępuje lub mniéj siły wymaga jak przed drenowaniem. Dochodzenia pod tém względem czynione w Czechach na dobrach Xięcia

Szwarzenberga wydały wypadki, że to przyspieszenie robót w skutek drenowania wynosiło czasem 100% lub się wykazywało półową téj siły co przed drenowaniem; a ziemia dała się łatwo rozkruszyć i gładko uprawić dla potrzeby rzędowéj uprawy. Ułatwienie to obrobienia gruntów ciężkich przewyższa rownie zwykłe oprocentowanie kapitału w kładowego.

3. *Zmniejszenie robót rólniczych.*

Uprawa drenowa ułatwia rólnikowi prowadzenie gospodarstwa nietylko przez to, że mu czyni ziemię łatwiejszą do obrabiania i ułatwia rozkład robót rólniczych, ale i przez znaczne zmniejszenie tych robót dostarcza mu wiele korzyści. Na rędzinnych i gliniastych gruntach stósownie z drenowanych odpada bardzo wiele złych robót, co musiały być wykonane na ziemi niedrenowanéj. Rólnik usiłuje w prowadzić rozkład martwych pierwiastków przez stósowne pokłady letnie i zimowe. W skutek krążenia powietrza w ziemi drenowanéj wykazuje się ten rozkład w całéj nad drenowanéj warstwie; a rozkład ten będzie donioślejszy i prędszy już dla tego, że powietrze jest prawie przez $^3/_4$ roku w ciągłem ruchu. Drenowanie nieuchyla potrzeby pokładów, ale ogranicza celowość niemi zamierzoną i odnosi ją przeważnie do rozpulchnienia ziemi, czyniąc donioślejszą ich skuteczność przy rzadszem wykonaniu. Skruszała ponieważ od powietrza rozłożona ziemia niepotrzebuje dla swojego spulchnienia tylekrotnego wywracania i rozrywania co zwięzła, ściągła, bardzo się zesychająca i mocno twardniejąca. Drenowanie wprowadzając bardzo znaczne skruszenie ziemi czyni zwykle zbytecznemi poprzeczną hakówką, a nawet radłowanie. Głównym celem ogartywania roślin okopowych jest takie wzruszenie ziemi, aby powietrze uzyskało przystęp do korzeni. Z téj przyczyny obsypywanie za pomocą motyki, poruszające ziemią około korzeni, udowadnia się zawsze skuteczniejszém od płużnego. Na ziemi drenowanéj płużne ogartywanie równa

się motykowemu z przyczyny, że potrzebnemu dla roślin okopowych kraszeniu powietrza, pośrednicy drenowanie w sposób o wiele skuteczniejszy, bo ciągle się dokonujący. Drenowana ziemia jest łatwiej przepuszczalną i chłonie prędko wodę atmosferyczną; to odpada równie po większéj części zmudna robota wybrózdzenia i urządzenia głębokich przeorów, które były potrzebne na niedrenowanem polu aby ułatwić odprowadzenie wody, zatrzymującéj się na powierzchni tym więcéj, o ile ziemia jest związlejszą. Na drenowanych obszarach wody atmosferyczne łatwo w siąkają w ziemię, a dla odprowadzenia wody pochodzącéj z gwałtownéj ulewy, robią się tylko płytkie, łagodnie wyżłobione przegony na każdem gruncie, nawet na przepuszczalnych rędzinach; bo wszędzie gwałtownie spadające wody ulewne rozbiją glinę i utworzą namułek, który je potém podtrzymuje na powierzchni. Wszakże ten namułek gliniasty jest wszędzie główną przyczyną że się wody płynące i stojące utrzymują w rzekach, stawach i bagnach na powierzchni i nieusuwają w ziemi wnętrze. Na gruntach bardzo zwięzłych, ciężkich, powinny być jednak pozostawione zagonowe płytko wyżłobione bruzdy a to z przyczyny pęcznienia gliny podczas długiéj słoty często tak wielkiego, że grunt staje się grawie nieprzepuszczalnym, podtrzymującym wodę nawet na gęsto drenowanych obszarach, a z przyczyny rośliny uprawiane narażone by zostały na wymoknięcie, jeżeliby woda nie miała odpływu. Zwyjątkiem gruntów powyższego rodzaju, zawierających w składzie zwykle przeszło 50% czystéj gliny, zbieranie się wody na powierzchni podczas powolnéj słoty jest zresztą zawsze oznaką błędnego założenia drenów bądź pod względem odstępów, bądź pod względem głębokości nieodpowiedniéj potrzebie gruntu.

Uchylenie znowu potrzeby głębokiego wybruzdzenia zmniejsza nietylko roboty polowe i rozprzestrzenia obszar urodzajnéj ziemi, która w bruzdach cząsto nikłą tylko wydawała roślinność pod wpływem zbytecznéj wilgoci, ale ułatwia równie wprowadzenie rzędowéj uprawy, która przynosi znaczne korzyści ekonomiczne głównie przez oszczędzenie nasienia

i nawozów skoncentrowanych. Planowa bezbruzdowa uprawa ułatnia użycie grac i żniwiarek oszczędzających ręczną pracę, trudną często do nabycia w doniosłości potrzebnéj. Niepodobna z korzyścią dla ekonomii w prowadzić maszynową robotę na gruntach głęboko wybruzdzonych, pominąwszy już te okoliczności, że dla machinowego sprzętu są dogodnymi tylko zboża niezachwaszczone, czyste, prosto stojące; w uzyskaniu którego równie drenowanie jest wielce pomocnem. Dla nierównych, bruzdami i przeorami poprzecinanych gruntów i dla zboża nieczystego, groszkiem i powojem przerośniętego lub wyległego nigdy pono niedostarczy mechanika dogodnych żniwiarek.

4. *Wyruwnanie wilgoci w podziemiu.*

Dreny odprowadzają wody podziemne tylko w tedy, gdy się po nad niemi znajduje jéj poziom; jeżeli się zaś ten poziom usunie poniżéj drenów, to nieodpłynie niemi ani kropla wody przybywającéj z atmosfery, ponieważ te wody usuwają się w ziemi prostopadle ku dołowi i dopiero przez znaleziony opór zostają zwrócone ku drenom. Taki opór stawia ociekaniu wody na ziemi drenowanéj głównie jéj poziom w podziemiu stojący, który gdy się usunął niżéj drenów, wody, od góry ściekające będą go uzupełniły tak długo, aż się niepodniesie do wysokości drenów, poczém dopiero odpływać będzie woda zbyteczna. Na tém prawie hydrostatycznem opiera się wyrówności wilgoci podziemia za pomocą drenowania, która to nierówność jest zwykłą na rozległych płaszczyznach ziemi napływanéj i pochodzi z przyczyny nierównego składu ziemi. Gdy w jednem miejscu podtrzymują wodę pokłady gliny nieprzepuszczalnéj, w drugim rzadszą jest ziemia, co dozwala usunąć się głębiéj w podziemie poziomowi wody. Przez takie obszary prowadzone dreny zabiorą wodę zbyteczną z przestrzeni moczarowatych, a przechodząc przez pokłady rzadsze, wylewają wodę w ich porowatość tak długo,

aż się niepodniesie w nich poziom wody do wysokości równującéj się poziomowi drenów, odprowadzających daléj przewyżkę wody. W ten sposób wody zbyteczne mokrych obszarów, mogą służyć do zwilżenia suchych; co nawet bardzo często można zastósować, bo zwykle moczarowate gliniaste przestrzenie dominują nad porzyczynami, często zbyt wiele wilgoci potrzebującymi. Że wypadkiem wyrównania wilgoci w podziemiu jest wyrównanie roślenia i otrzymanie ile można równego wypłodu, niepotrzebuje dowodzenia.

5. *Podniesienie doniosłości nawozów.*

Grunta monczarowate, zimne, a tém samém kwaśne, zatopione peryodycznie zbyteczną wodą, wyłączającą działanie powietrza i ciepła, są nader zgubnymi, dla nawozu głównie przez to, że wielka część nawozów zostaje zatopioną i w rozkładzie powstrzymaną, lub jego siły zostają w znacznéj części zobojętnione przez kwasy ziemne. Ztąd pochodzi, że wszelkie nawozy stajenne na gruntach zimnych nieporównanie mniéj okazują się doniosłymi tak pod względem siły jako i pod względem trwałości. Na ziemi zaś z natury słodkiéj bo suchéj, a zwilżonéj tylko do naturalnéj namokliwości, żywioły działają w ściślejszéj równowadze na rozkład wszelkich organicznych i mineralnych nawozów, które przeistoczone w zupełności większéj na karm roślinną, przechodzą téż w znaczniejszéj części na pożytek roślenia. Głównie się uwydatnia ta różnica wpływów gruntu kwaśnego a słodkiego przy użyciu nawozów skoncentrowanych. Guano, koście i wszelkie pudretty tylko na ziemi słodkiéj okażą możebną doniosłość sił użyzniających, które na ziemi kwaśnéj często prawie nieczynnemi się okazują, a z przyczyny ich użycie tylko stratę przynieść może. Drenowanie jest najskuteczniejszém a nawet jedynym środkiem do zupełnego i trwałego osuszenia ziemi, tém samém najdonioślejszym dla jéj odkwaszenia, któremu nigdy niewyrówna stosunkowo o wiele kosztowniejsze

osuszenie otwartemi rowami lub użycie wapna: A z przyczyny drenowanie zapewnia najwięcéj możebną skuteczność i trwałość nawozów.

Do zachowania doniosłości nawozów na ziemi drenowanéj przyczynia się równie i ta okoliczność, że nawet na stoczystych gruntach stósunkowo nieporównanie mniéj wody spływa z powierzchni. Porównanie czynione pod względem odpływu wody bruzdowéj okazały, że jéj na ziemi drenowanéj podczas rzęsistego drobnego deszczu nic nieodpływało w tedy, gdy ten odpływ na ziemi rędzinnéj, miernie gęstéj, za przepuszczalną uchodzącéj, ale niedrenowanéj wynosił 25% téj ilości która deszczem spadła. Na ziemi zwięzlejszéj bo gęściejszéj różnica ta była stósunkowo znaczniejszą o ile więcéj przeważała glina w jéj składzie, a zmniejszała się w miarę wzrastającéj doniosłości deszczu, znikając zupełnie podczas mocnéj ulewy.

Naturalnym wypadkiem jest, że o ile mniéj wody bruzdowéj spływa z powierzchni gruntu, o tyle mniej cząstek pożywnych dla roślin zostanie przez nią wyniesionych, jak to się dzieje na ziemi niedrenowanéj, na któréj rozrzucone nawozy bywają często przez deszcze zupełnie wypłukane i pozbawione po większéj części i tak zwykle niewielkiéj nawozowéj wartości. Takie straty nie bywają wciągane w rachunek gospodarski, a nawóz zostaje zawsze w całości policzony gruntowi jako nakład mający go użyznić dostatecznie dla wydania plonu.

Że woda drenowa, to jest, przez dreny ze ziemi odpływająca niewynosi z sobą żadnych prawie części pożywnych dla roślin, należy to do owych zjawisk w życiu przyrody, w których się wyraża przezorność wszechstronna bezwzględnéj mądrości, zatwierdzająca się wszędzie w prawach temuż życiu przewodniczących. Czynione pod względem nawozowem liczne dochodzenia w Anglii i w Niemczech przez pp Thomsona, Vayego, Wolfa, Liebiega i wielu innych znakomitych chemików okazały; że ziemia ma własność wydzielania z wody

wszelkich cenniejszych pierwiastków, dostarczających karmę dla roślin i zatrzymanie ich zaraz w obłogu, w którem się zakorzeniają uprawiane rośliny. Urządzone w tem celu cedzidła z różnych rodzajów ziemi wydzielały z wody wszelki amoniak, potaż i kwas fosforanowy, a dochodziły z nią tylko mniéj cenne pierwiastki, a mianowicie trochę potażu, dużo wapna i magnezyi. Rozbiory wody drenowéj niewykazywały równie żadnych cenniejszych pierwiastków; a dochodzenia doprowadziły do wykrycia już poprzednio nadmienionego, niejako stechiametrycznego stósunku, zachodzącego pomiędzy szczególnemi rodzajami ziemi i pożywnemi dla roślin pierwiastkami. Niema obawy, aby woda drenowa wynosiła cenniejsze nawozowe pierwiastki z uprawianéj ziemi a jeżeli kwas saletrzanny zagłębia się w znacznéj ilości, co by zmniejszało użyteczność saletrzanów, w szczególności saletry Chilejskiéj dla ziemi drenowanéj, to nie jest jeszcze wyjaśnianem, czyli to wynoszenie saletry przez defundującą wodę jest koniecznością, wypływającą z natury tego pierwiastku, lub też pochodzi od szczególnych wpływów chemicznych, sprawiających to wynoszenie w taki sposób, jak to się dzieje n. p. z wapnem tak mało rozpuszczalnem, a rozpuszczanem i wynoszonem w przeważnéj ilości przez wodę pod wpływem przewyżki kwasu węglowego, znajdującego się w znacznéj ilości w każdym żyznym gruncie. Defundowanie tego pierwiastku jako téż innych mniéj cennych i pochodząca z tąd strata niemoże być z resztą poczytaną drenowaniu za wodę już dla tego, że się dzieje równie na każdéj przepuszczalnéj niedrenowanéj ziemi w równéj doniosłości, która to przepuszczalność nie jest przecież wadą ale zaletą gruntu.

6. *Ułatwienie głębokiéj uprawy i gęstej siejby.*

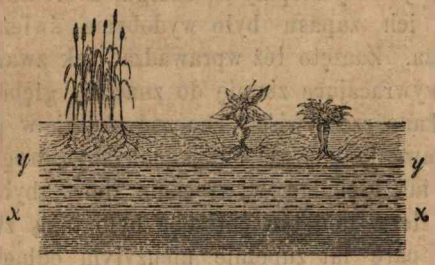
Potrzeba rozłożenia mineralnych pierwiastków w ziemi się zawierających, a niezbędnych dla żywienia roślin, wprowadziła wskutek doświadczenia w rólnictwie użycie pokładów

jako środek ziemię użyzniający i o tyle skuteczniejszy, o ile więcéj ziemię wystawiał na wpływ rozkładający żywiołów. A że rozkład tych pierwiastków niewykonywał się w miarę zużycia ich zasobu rozpuszczalnego, to wnoszono, jakoby się te pierwiastki już wyczerpały w obłogu, a środkiem uzyskania świeżego ich zapasu było wydobycie świeżéj warstwy ziemi z podłuża. Zaczęto téż wprawadzać tak zwane rijolowanie, oranie wywracające ziemię do znacznéj głębokości 18—24 cali i zyskano rzeczywiście znaczne skutki w podniesieniu plonów. Uprawa ta okazała się jednak zbyt drogą, nietylko dla tego, że tak głębokie wywracanie ziemi było dla siebie kosztownem, ale w dodatku potrzeba było taką ziemię pozostawić przez parę lat zupełnie nieużytym odłogiem i przez ten czas pokładać ją wielokrotnie, aby ją żywioły rozłożyły i uczyniły urodzajną przy dodatku wielkiéj massy nawozów przeważnie azatowych. Uzyskanie mineralnych pierwiastków większego zasobu opłacano stratą atmosferycznych zagłębionych w podłuże, tudzież stratą przynajmniéj dwuletnich procentów od kapitału gruntowego i nakładem kosztownym na rijolowanie i pokłady. Postęp agronomiczny zastąpił tańszym sposobem tę uprawę, a to po części przez użycie materyałów rozkładających pierwiastki chemiczne, po części przez ich bezpośrednio powiększony dowóz. Ale zawsze pozostał wzgląd na potrzebę zagłębiania uprawy gruntów dla rozprzestrzenienia podstawy roślenia.

Głębsza uprawa ziemi jest korzystniejszą dla wszystkich roślin, które z natury głębiéj się zakorzeniają i z głębszego podziemia pożywienie swoje wydobywać mogą. Zagłębieniu się roślin stoi na przeszkodzie bardzo często poziom zbytecznéj wilgoci, do którego jedynie zakorzeniają się ziemiopłody uprawiane w rólnictwie naszem. Gdy tedy warstwa urodzajna jest płytką, nieodpowiedną normalnemu zakorzenieniu się roślin, to korzenie w szersz się rozrastają a rośliny rzadko stoją lub odbierając sobie wzajemnie pożywienie, są nikłemi,

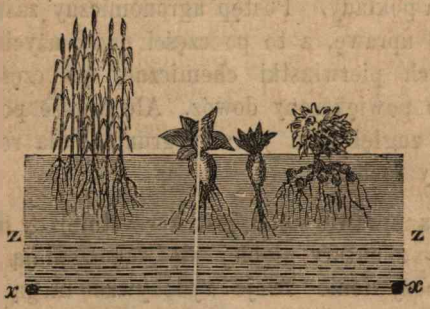
niedorodnemi. Fig. 113 okazuje zakorzenienie się ziemiopłodów na ziemi płytkiéj. Linia *x x* oznacza poziom wodny. Linia *y y* poziom zbytecznéj wilgoci; a ponad tém

Fig. 113.



poziomem dokonujące się zakorzenienie zbożowe i głąbiów w szersz się rozściela, to do góry się zawraca. Fig 114 okazuje zakorzenienie tych roślin na gruncie drenowanym, na

Fig. 114.



którym poziom wodny *x x* jest opuszczony do poziomu drenów, a tém samém zniżył się poziom zbytecznéj wilgoci do linii *z z*, a grunt został osuszonym do poziomu zbytecznéj wilgoci, po nad którą zakorzeniają się ziemiopłody w sposób normalny. Zakorzenienie to dostaje często do znacznéj bardzo głębokości. Rzepakowe i burakowe korzenie dostają do

rur drenowych założonych w głębokości 4 — 5 stóp i wrastają w nie, co może czasem być przyczyną ich zetkania, jeżeli po obumarciu korzenie wyschnięte woda niewyniesie, ale zamuli. Równie bardzo się zagłębiają korzenie rzepy i marchwi. W Szkocyi czynione dochodzenia wykryły włóskowate korzenie pszenicy w głębokości 5 stóp, rozumie się, że te korzenie zagłębiały się za pożywieniem w ziemi napływowéj, głęboko od pruchnicy ożyźnionéj. O ile ziemia bogatsza w pożywienie i głębiéj jest sprawioną, wszystkie rośliny głębiéj się zakorzeniają, a przy równéj gęstości znajdując więcéj pożywienia, doradziéj się rozwijają. Przy większéj obfitości pożywienia, zakorzeniając się głęboko, mogą daleko gęściéj rosnąć obok siebie bez uszczerbku w dorodności. W ziemi głęboko sprawianéj każde cztery stopy powierzchni mogą wydać jeden dorodny burak cukrowy, ważący w przecięciu 4 funty, co by na morgu uczyniło 675 centnarów Przestrzeń 18 cali w kwadrat może wydać w przecięciu burek 3 funtowy, co na morgu wynosiłoby 768 cent. W plonach takich niema nic przesadnego. Dr. Felenberg w Hofwyl zbierał na ziemi niedrenowanéj 900 cent. pasznych buraków z morga. W podobnym stósunku może być zgęszczoną wegetacya wszelkich innych ziemiopłodów na ziemi zagłębionéj uprawą; a wysokie plony obliczone w stósunku do przestrzeni może jedynie wydać gęste dorodne roślenie na głęboko urodzajnéj ziemi.

Zagłębienie uprawy na zwykłych płytkich gruntach wydobywa jednak martwicę calcem nazywaną, co zawsze okazało się niekorzystnem dla roślenia dopóty powietrze nierozłożyło i nieożywiło martwe pierwiastki, a brak atmosferyliow nieuzupełniono przez dodanie stósownéj jakości nawozów. Krążenie powietrza w porach ziemi drenowanéj wykonuje rozkład jéj bezustannie w całéj naddrenowéj warstwie; a w przeciągu lat kilku zostaje warstwa podziemia tak dalece rozłożoną, że stopniowe dosyć raźne zagłębienie uprawy może być w prowadzone bez dodatkowych kosztów.

Drenowanie obniżające poziom zbytecznéj wilgoci i ni-

szczące przez rozkład podłuża martwicę, ułatwia zagłębienie uprawy i w prowadzenie gęściejszej siejby, a tém samém rozprzestrzenia znacznie obszar urodzajnéj ziemi. Rozprzestrzenienie to może wynosić często 50 do 100%, co zależy od zagłąbienia uprawy i grubości urodzajnéj warstwy w stósunku do pierwotnéj płytkości gruntu. Korzyści pochodzące ztąd dla ekonomii gospodarstwa są tém znaczniejsze, że przewyżka w plonie uzyskana w skutek gęściejszéj siejby na zagłębianéj nprawie o wiele mniej kosztuje, bo na nią przypadają tylko te koszta, które sprawia zużycie więcéj nawozu, więcéj siły ciągłéj przy zagłębianéj orce i więcéj roboty około sprzętu większego plonu. Wszystkie inne wydatki odnoszące się do przestrzeni, a ponoszone w równéj mierze przy płytkiéj orce i rzadkiéj siejbie, nieobciążają podwyżkę plonu zyskaną w skutek głębokiéj uprawy i gęstéj siejby. Różnica w kosztach produkcyi może sprawić, że ta podwyżka plonu podniesie wielokrotnie czysty dochód i oprocentuje lichwą koszta drenowania.

7. *Wcześniejsze zasiewy wiosenne.*

Wiadomo każdemu rólnikowi, że wczesna wiosenna siejba jest bardzo korzystną i roztrzyga często o plonie jarzyn. Przy wiosennym ocieplenia i normalnéj wilgoci wcześnie zasiane jarzyny szybko się rozwijają, a okrywając ziemię dobroczynnem cieniem liściowym, zaniem nastąpią letnie upały i posuchy, utrzymują jéj rozpulchnienie chroniąc od zaskorupienia, przerywającego wpływ powietrza na parowanie wody podziemnéj, tém samém przedłuża się utrzymanie wilgoci potrzebnéj dla dalszego ich rozrostu. Stąd powstały u nas przysłowia: „ Siej groch w Marcu, a zbierzesz go w garcu; a siejąc w Maju, zbierzesz go w jaju“ daléj: Siej owies w cześnie choćby w błoto, a zbierzesz złoto.

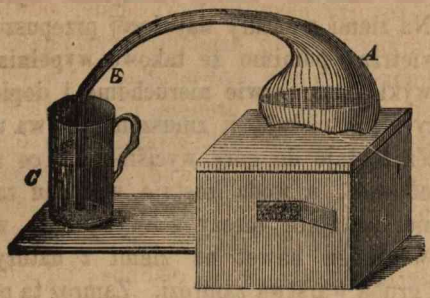
Możność wykonania wczesnych zasiewów wydarza się na niedrenowanym gruncie tylko wyjątkowo, o ile jest z natury

przepuszczalnym, ciepłym, a nieutworzyła się w jego obłogu gruba warstwa zamrozi, któréj roztajanie często długo się przewleką. Na ziemi z natury najwięcéj przepuszczalnéj niema krążenia powietrza, pomimo że takowe wypełnia pory ziemi, w których zwykle stoi prawie nieruchome i dopiero ciężarem wody od góry się naciskającéj zmuszoném bywa usunąć się ku dołowi lub téż zostaje do góry wyciśniętém, co zarówno zbyt powoli się odbywa, a woda zostaje w ruchu zatrzymywana. Gdy raptownie nastające mrozy schwycą taką wodę, tworzy się zwykle w obłogu nawet na ziemi z natury najprzypuszczalniejszéj gruba warstwa zamrozi. Zamroź ta prawie zawsze się znajdzie na gruntach gliniastych, a wypełniając lodem pory ziemi do głębokości często trzystopowéj, bardzo powoli ustępuje nawet przy najkorzystniejszych dla roztopu stósunkach, co znowu opuźnia możność uprawy i siejby. Na gruntach drenowanych niema zamrozi grubéj, bo mróz nie schwyci wielką ilość wody w porach ziemi; przepadkiem schwycona utworzy tylko cienką warstwę zamrozi, którą zniszczy pierwsza odwilż; woda z niéj pochodząca prędko spłynie do drenów, a ziemia zaraz stężeje i staje się dostępną dla uprawy, co znowu sprawia możność wykonania na ziemi drenowanéj o wiele wcześniejszych wiosiennych zasiewów.

8. *Przyspieszenie roślenia wiosiennego.*

Wszelkie wysychanie wody dzieje się przez jéj ulotnienie się, parowanie, zużywające tyle cieplika, ile go wymaga każda przemiana wody w parę. Ilość ta wynosi 400° R. o czém się łatwo przekonać, gdy się w retartę *A* naleje 5 funtów wody, a zanużywszy rurę *B* w naczyniu *C* napełnioném równie pięcioma funtami wody ciepłéj +0, przepędza wodę retarty tak długo, aż para jéj nie ogrzeje wodę w naczyniu *C* do

Fig. 115.



80° R. Gdy się potém odważy wodę, okaże się że jéj w retorcie cały funt ubyło, a w naczyniu tylu przybyło; azatém funt wody odparowanéj ogrzał 5 funtów wody od +0 do 80° R. tém samém wydał 400° R. cieplika. Niemamy wprawdzie wypadków z metrologicznych dochodzeń, ile wody atmosferycznéj spada u nas w przeciągu roku, która to ilość jest zresztą bardzo odmienną w szczególnych krajach a nawet okolicach. Mniemamy, że ogólne przecięcie wynosić będzie około 26 cali, to jest: że rok rocznie spada u nas deszczem i śniegiem wody ilość, która razem zebrana utworzyłaby kolumne okrywającą ziemię na wysokość 26'', co czyni około 177,914 centnarów wody na jednym morgu. Podług doświadczeń czynionych przez różnych badaczy odpłynęłoby drenami z powyższéj ilości wody w przecięciu około 47% azatém około 83,419 centnarów; która to ilość wody na niedrenowanéj a mniéj przypuszczalnéj ziemi ustępuje dopiero przez wysychanie. Przypuściwszy że połowa téj wody czyli 4,170,900 fostów wysycha w porze wiosennéj na przestrzeni morgowéj; to zużywa ku temu 1,668,380,000° ciepła. Gdy się zastanowiemy nad powyższą ilością cieplika, która się mniéj więcéj rok rocznie marnuje na wysuszenie zbytecznéj wody przez jéj odparowanie, to zważywszy, że na gliniastych moczarowatych gruntach, łąkach i pastwiskach to parowanie odbywać się musi przez kilka tygodni, za niem się ulotni woda śniegowa i pochodząca z grubéj zamrozi; że do-

piero po roztopieniu się zamrozi może się ogrzać ziemia i atmostera do stopnia odpowiedniego potrzebie roślinienia: Zważywszy daléj, że przy nastającéj wiosennéj odwilży powietrze ciepłe przez dreny od dołu działające, przyspiesza koniecznie roztajanie ziemi i śniegów powierzchnych, a woda z roztopu pochodząca ścieka zaraz ku drenom i odpływa z obszaru drenowanego bez zużywania cieplika; zważywszy w końcu, że cieplik zużywający się dla wysuszenia wody na niedrenowanéj ziemi pozostaje po jéj zdrenowaniu na korzyść ocieplenia ziemi i atmosfery; że wskutek przyspieszonego ocieplenia ziemi musi się wcześni rozwijać życie roślinne; niepodobna przecież nieuznać z góry, że drenowanie musi przyspieszać obudzenie się roślinienia wiosennego i sprawia jego wyższą dorodność.

Przyspieszenie wiosennego roślinienia uwydatnia się więcéj, jeżeli ziemia była pierwy mocniéj sapowatą, kwaśną, a obszary zdrenowane są więcéj rozległe, tém samém ocieplenie ziemi na nich zyskane mniéj wystawione jest na wpływy zimna, pochodzącego z niedrenowanych sąsiednich przestrzeni. W ogóle wszelkie wpływy drenowania na atmosferyczne stósunki uwydatniać się mogą dopiero, gdy znaczniejsze obszary są zaopatrzone uprawą drenową. Drenowanie wykonane na małych przestrzeniach kilka lub kilkunastu morgowych, otoczone niedrenowanemi obszarami, przyspieszy roztopienie śniegu i stężenie ziemi, ale nie wpłynie na ocieplenie atmosfery ruchliwéj, oziembianéj wpływem zimna sąsiedniego, powstrzymającego roślenie na zdrenowanéj ziemi.

9 *Zniszczenie chwastów i pasożytów.*

Do znakomitych korzyści, jakie z uprawy drenowéj wypływają, należy policzyć równie zniszczenie wszelkich chwastów i pasożytów; co jest koniecznym skutkiem osuszenia ziemi do głębokości odpowiadającéj potrzebie roślin głęboko się zakorzeniających, a odejmującéj potrzebną wilgoć płytko się zakorzeniającym trawom, chwastom i pasczytom. Na dre-

nowanym gruncie nie znajdzie perżu nawet na hygeniczne gospodarskie potrzeby, aby stare szkapy odżywić perżową parzoną sieczką. Ubytek w paszności słomy wynagrodzi się wielokrotnie przez podwyżkę plonów zbożowych i przez uchylenie w znacznéj części zmudnéj roboty pielenia zboża i czyszczenia wszelkiego wymłóconego ziarna. Wreszcie można z łatwością zastąpić dziko wyrastającą niezdrową kwaśną paszę przez doskonałą słodką, siejąc nasienie słodkich traw po zasiewie zbożowym, po którego sprzącie zasiane trawy prędko wzrastają i dostarczają doskonałe ścierniowe pastwisko. Musiemy jeszcze powtórzyć, że jedyuie za pomocą drenowania można przeprowadzić z trwałym skutkiem zniszczenie twardéj błotnéj roślinności na łąkach moczarowatych, które zostały zaopatrzone nawodnieniem; że drenowanie pozostając regulatorem nowodnienia i osuszenia łąk, chroni je przeciw powtórnemu zdziczeniu, a to właśnie przez dowolne osuszenie ich podczas sprzątu, co się nieda wykonać na niedrenowanych przestrzeniach.

10. *Zabezpieczenie zasiewów przeciw wymakaniu.*

Wiadomo, że nietylko woda znajdująca się w pod ziemiu ale i po nad jéj poziom wznosząca się kolumna zbytecznéj wilgoci stósownie do włoskowatości grunta mniéj więcéj wysoka, jest równie zgubną dla roślinności; że dopiero nad poziomém zbytecznéj wilgoci znajdująca się warstwa ziemi suchéj, zwilżonéj tylko przez wodę higroskopową, stanowiącą jéj naturalną wilgoć, tworzy warstwę rodzajną gruntu, stanowiącą naturalną jego głębokość, w któréj się rozrastają korzenie uprawianych roślin. Jeżeli tedy podczas tego rozrostu korzeni nagromadzi się w rodzajnéj warstwie zbyteczna woda, bądź atmosferyczna, pochodząca z roztopów zimowych lub deszczów, bądź zaskórnia, pochodząca ze źródlisk lub z górnych okolic, lub jeżeli wskutek podniesienia się poziomu wody warstwę rodzajną wypełni zbyteczna wilgoć za pomocą wło-

skowatości i podtapia borzenie roślin uprawianych przez czas dłuższy, jak to znieść może ich natura, rośliny te przechodzą w stan chorobliwy, niszczeją, a w końcu nikną, jak gdyby były pielęgnowane w doniczkach niemających u spodu otworów dla spuszczenia wody, a zostały ciągle zbytecznie podlewane. Na wszystkich gruntach gliniastych lub położonych na podłużu gliniastym stoi poziom zbytecznéj wilgoci przez całą zimę zwykle tak wysoko, że zanurza zakorzenienie ziemiopłodów; a koniecznie ztąd pochodzące złe skutki tylko wtedy nienastępują, gdy zostaną odwrócone przez mrozy, które zamieniając wodę w lądową zamroź, usuwają jéj rozkładające działanie. Jeżeli zaś zamroź niezobójstni wpływu zbytecznéj wody przed czasem, w którym ten wpływ zaczyna być szkodliwym, to niezawodnym jest nieurodzaj w oziminie; co zwykle się wydarza, gdy śniegi nastąpią po deszczach i okryją niezamarzniętą ziemię grubym kożuchem nieprzenikliwym dla mrozu. Na nieprzepuszczalnych gruntach nieminęło oraz z zimą niebezpieczeństwo dla urodzajów, bo równie takie same złe skutki mogą sprawić słoty wiosienne i letnie, w skutek których wymakają bardzo często rośliny uprawiane na ciężkch gruntach. Na ziemi najgęściejszéj ale stósownie do jéj własności zdrenowanéj, nie utrzyma się woda zbyteczna w obłogu tak długo, aby mogła nadwerężyć roślenie; zwłaszcza że głównem zadaniem drenowania jest, aby poziom wody podziemnéj został zniżony do potrzeby zakorzenienia się roślin uprawianych i utrzymany mógł być zawsze w téj głębokość, pozostawiając suchą warstwę urodzajną; tudzież aby téj warstwy urodzajnéj wody atmosferyczne ściekły znowu w czasie normalném, to jest: w czasie odpowiednym potrzebie roślenia. Drenowania zadaniem głównem jest tedy zabezpieczenie roślin przeciw wymakaniu; które to zadanie na każdéj ziemi może być rozwiązane przez zastósowanié drenowania do przepuszczalności i włoskowatości gruntu. Wartość tego zabezpieczenia oceni każdy gospodarz, posiadający mokre, lub z przyczyny periodycznéj wilgoci zawodne grunta, na których częściowo lub całkowicie przepadają plony; co w gospodarstwie folwarczném jest klęską nader dotkliwą, zmniej-

szającą nietylko dochody bieżące, ale często bardzo nadwerężają kapitał obrotowy. Strata rozowa ztąd pochodząca przenosi często możebne koszta drenowania, ochraniającego na pewno od niéj rólnika.

11. *Zabezpieczenie oźmy przeciw wyprzeniu i wymrożeniu.*

Gdy na ziemię niedrenowaną suchą lub zamarzniętą spadną śniegi i ją okryją tak grubą warstwą, że mróz ją nieprzenika, jak to się zwykle dzieje w niektórych naszych najżyzniejszych krajach, to podczas słabych mrozów lub przemijacéj odwilży powstaje pod śniegiem bardzo często odpar, roztopiający spodnie śniegi i zamroź ziemi, a rośliny otoczone zbyteczną wilgocią, trudno wsiąkającą nawet na przepuszczalnych lecz niedrenowanych gruntach, ulegają zniszczeniu przez wyparżenie czyli wyprzenie. Zniszczenie to bywa często nawet na gruntach najurodzajniejszych tak zupełne, że gospodarze Rusi przeorują bardzo często na wiosną całe łony wyprzałéj oźmy, aby je obsiać jarzyną i nieutracić przynajmniéj dochód gruntowy z obszaru, na którém już przepadła część jesiennéj pracy i nasienie. Na zdrenowanéj ziemi niema ani grubéj zamrozi, ani nieprzepuszczalnego podziemia, ani stojącego powietrza, które by utrudniało wsiąkanie i ociekanie wody. Przeciwnie wpływ powietrza działającego przez dreny utrzymuje w podśnieżnéj warstwie wyrównaną temperaturę z powietrzem atmosferyczném; a jeżeli wskutek cienkiéj zamrozi lub wskutek zawiania wypustów drenowych ustało krążenie powietrza, to naówczas możebny odpar nieszkodzi rośleniu, bo sam zniszczy najpierwy cięką warstwę zamrozi, a woda łatwo ku drenom się usuwająca, sprawi tylko rzadkie zjawisko zimowego odpływu drenów. Tym mniéj może się stać szkodliwym odpar pochodzący wskutek odwilży; bo woda tém pewniéj usunie się ku drenom, a dronowanie dostarczy wszechstronne zabezpieczenie przeciw wyprzeniu zasiewów oźmych.

Wpływ zimnego powietrza działający przez dreny nie szkodzi bynajmniéj roślinom, których korzenie otoczone są ziemią. Obnoszenie korzeni roślinnych dzieje się z dwóch przyczyn, raz wskutek przeważającéj wilgoci, a drugi raz wskutek jéj braku. Gdy albowiem dużo wody stagnuje w ziemi, a takowa zamarznie, objętość jéj a tém samém i ziemi powiększy się bardzo znacznie bo o całą $^1/_{11}$ część, azatém cała ziemia się wzdyma, a zamarzając od góry, wyciąga do góry korzenie; gdy potém od góry ziemia zaczyna się rozmrażać, to się od góry zbiega w swojéj objętości tém więcéj, o ile jest rzadszą i była od wody więcéj przesyconą, a usuwając się na dół po korzeniach od dołu przez zamroź podtrzymywanych, pozostawia ich część górną na powierzchni. Dzieje się to na każdéj prawie ziemi głęboko zamarzniętéj wstanie przesycenia wodą, lecz się uwydatnia najwięcéj na ziemiach rzadkich muszowych, torfowych. Gdy tedy po roztopie takiém nastąpią mrozy lub tylko silne przemrozki; a nawet raptowne posuchy, to naturalném jest, że obnożone korzenie tém więcéj od mruzu ucierpieć muszą, o ile więcéj nad ziemią górują, a w miarę giną téż i rośliny lub stają się niedorodnemi. Na drenowanym polu niema zamrozi, to téż niema obnożenia korzeni w żadnéj ziemi, prócz na popielicach dla drenowania zupełnie niestósownych, bo obojętnych na wpływy téj uprawy. Gdy mróz na drenach wyciąga korzenie rośliny, tam była zamroź bardzo gruba a tém samém drenowanie blednie zastósowaném lub wykonaném.

Gdy znowu na ciężkich gliniastych ziemiach po długiéj jesiennéj posusze, nastąpią suche mrozy, to wymarza wiele roślin równie z przyczyny obnożenia korzeni w szczelinach ziemi porozpadanéj wskutek przeważającéj ściągłości tłustéj gliny. A że na drenowéj ziemi niema rozpodlin, znajdujących się zwykle na niedrenowanych iłowatych gruntach z przyczyny poprzednio wyjaśnionéj; to wymarznięcie częściowe roślin uprawianych niemoże nastąpić na drenowanych ziemiach.

12. *Zabezpieczenie roślin przeciw zwodzeniu.*

Wskutek zbytecznéj wilgoci zimowéj i wiosennéj wydarza się nader często zwadzenie się dorodności roślin i jakości ziarna, a nawet zupełna ich przemiana. Najpiękniejszą białą pszenicę z Libanu niemożna z téj przyczyny wkrótce odróżnić od krajowéj, a doradne żyto egipskie niebawem zdrobnieje do rozmiarów krajowego. Dzłaia tu poczęści wpływ klimatu, lecz ten wpływ przospieszają znowu wodliwe stósunki gruntu, sprawiające zbyteczną wilgoć, któréj skutkiem jest, że w miejscu pszenicy wyrośnie mietlica a w miejscu żyta zbiera się stoklosę. Niema zbytecznéj wilgoci na drenowaném polu; nieuradzi się téż na niém w zamian ziarna zbożowego trawa mietlicy i stokłosy; a własności sprowadzonych z innych krajów szlachetniejszych gatunków ziemiopłodów daleko dłużéj się oprą nieprzyjaznym stósunkom klimatycznym, pochodzącym z odmiennego geograficznego położonia, jak na gruncie moczarowatym, kwaśnym i zimnym, choćby najsilniejszym z natury lub wskutek dodanyych pognojów.

13. *Podniesienie wpływu deszczu i ciepła.*

Znanym jest każdemu gospodarzowi dobroczynny wpływ wiosiennych ciepłych deszczów, sprawiający nieraz zjawisko raptownie się budzącego roślinienia, okrywającego ziemię zielonością nieledwie widocznie się rozpowszechniającą. Zjawisko to na gruntach i łąkach wtedy tylko następuje gdy ciepły deszcz działa na ziemię pozbawioną zamrozi i zbytecznéj wilgoci do głębokości zakorzenienia się sączków korząkowych. Gdy albowiem zimna wilgoć istnie w ziemi, zobojętnia wpływ deszczu choćby najciepliejszego. Woda deszczowa niemogąca wniknąć w pory ziemi i udzielić jéj swojego ciepła, pozostaje na powierzchni i pomnaża tylko zbyteczną wilgoć, która ma dopiero wysychać. Dla tego téż działanie deszczu często na wiosnę przepadającego jest tylko zbawienném na gruntach z natury głęboko przepuszczalnych; a jeszcze dono-

śniejszém jest wpływ ciepłego deszczu na ziemi drenowanéj. W ziemię drenowaną wnika albowiem deszcz daleko łatwiéj, bo jak już zauważano, niema w niéj oporu stagnującego powietrza, które na ziemi niedrenowanéj, aczkolwiek przepuszczalnéj podtrzymuje wsiąkającą wodę; tudzież znaczącém jest równie bardzo opuźnienie, jakie doznaje ściekanie wody w długiem podziemném biegu przez opór tarcia. Bieg ten skróconym jest na ziemi drenowanéj najpierwy blizkością drenociągów, w których znowu ten opór zupełnie ustaje, jeżeli wymiar rur został technicznie zastósowaném do potrzeby, zazarunkowanéj przez obszar wodny drenociągów przez ilość odprowadzić się mającéj wody i przez czas w którym to odprowadzenie powinno się uskutecznić. Doświadczenie przekonuje najlepiéj o każdém skutku drenowania, następującym koniecznie, jeżeli są w ziemi odpowiedne stósunki a uwydatniającym się, gdy porównawczo czyniono dochodzenia pod jednemi warunkami. Ułatwione wnikanie wody w obłog gruntu wskutek drenowania udowodniło się dostatecznie na powyższéj drodze przez to, że gdy z gruntu niedrenowanego, aczkolwiek bardzo przepuszczalnego dużo odpływało wody brnzdowéj; z powierzchni sąsiedniego gruntu drenowanego, równego co do składu, odpływało wody nieporównanie mniéj, albo nawet wcale nic. Zależało to od doniosłości deszczu, który gdy padał drobno kroplistym zwykłym w czasie słoty, wody jego chłonęła zupełnie ziemia drenowana, a z niedrenowanéj spływało dużo wody bruzdowéj. W miarę gwałtowności deszczu zmniejszała się różnica, która prawie znikła podczas ulewy, tworzącéj natychmiast przez rozbicie gliny namułek, podtrzymujący wodę na powierzchni. Ziemia drenowana chłonie nieporównanie więcéj wody deszczowéj z wielkiém pożytkiem dla roślenia, zwłaszcza gdy ta woda pochodzi z ciepłych deszczów, co się wielce przyczynia do bujnego roślenia i wydania doradniejszéj jakości ziemiopłodów na ziemi drenowanéj. Wszakże wszelka bujność rośliuności podzwrotnikowéj pochodzi głównie od elektrycznego wpływu przepadających często ciepłych deszczów, których wody zwykle prędko się ulotniają, a zebrane nieba-

wem w chmury, zlewają znowu ziemię gwałtownym deszczem. Kolumna wody atmosferycznéj wynosi téż w podzwrotnikowych krajach rocznie 96 cali; azatém prawie cztery razy tyle co u nas spada tam wody deszczowéj, a z nią masa cieplika wnika w rośliny rozkosznie się rozrastające.

14. *Zabezpieczenie przeciw posusze.*

Mniemano z początku powszechnie, że drenowanie jest tylko środkiem osuszenia gruntów mokrych, zabezpieczającym roślinność przeciw złym skutkom przesadnéj wilgoci. Niebawem jednak spostrzeżono w Irlandyi, że na zdrenowanych głęboko piasczystych gruntach żyto niezostało nigdy spalone od posuchy, to jest, niedojrzewało przedwcześnie wydając puste białe kłosy, jak się działo przed drenowaniem lub na sąsiednich niedrenowanych przestrzeniach. Następnie zauważano w Proskowie, jak to donosiło pismo periodyczne, wydawane przez D. John o drenażu w Niemczech, że plon w burakach w roku pasusznem był na morgu o cent; 80 większy na polach drenowanych jak na poletkach niedrenowanych, pomimo że czynione dochodzenia o stósunku wilgoci wykryły, jako warstwa urodzajna była suchszą na polach zdrenowanych. Wyjaśnienie przyczyny tego zjawiska donośléjszych plonów tak pozornie opacznego z naturalnym takiém rzeczy, zostało zadaniem nader intersowném. Do rozwiązania tegoż dostarczyły klucza jednak niebawem prawa fizykalne, najpierwy te które w przyrodzie sprawiają skroplenie wszelkiéj pory; a następnie te, które przewodniczą wszelkiemu parowaniu czyli wysychaniu wody.

Zarówno czyli skroplenie pary odbywa się w chłodniku machin destylacyjnych i wydaje płyny, lub się odbywa na powierzchni naczyń i sprawia tychże pocenie; lub się dokonuje w strefach górnéj atmosfery i sprawia zjawisko rosy, szronu, deszczu lub śniegu; wszędzie jest to skroplenie się wody skutkiem różnicy temperatury, gdy gorąca para lub nią przesycone powietrze zetknie się z przedmiotami zimniejszemi,

bądź lotnemi jak zimniejsza szychta powietrza; bądź z stałemi, jak zimne rury wężów kółkowych lub butelka z wodą i t. p. O ile powietrze jest gorąciejsze, posiada więcéj prężności i więcéj uniesie wody zamienionéj w parę, o tyle więcéj wody wydzielić musi z siebie w mniejszych lub większych kroplach w miarę, jak się ochładza przez zimne wpływy. Powietrze wpływające do drenów od dołu podczas upałów i wciskające się w pory ziemi o wiele niższéj temperatury oziembia się, traci na prężności i o ile jest więcéj przesycone parą, skrapla wodę w porach ziemi jako rosę, która żywi rośliny niejako homopotycznie przez najdelikatniejsze korzonki.

Prócz wilgoci z atmosfery przyniesionéj dostarcza powietrze drenowe bardzo często daleko donośniejszą, z podziemia do góry unoszoną. Jeżeli albowiem gorące powietrze jest suchem, to wstępując przez dreny w podziemie, znajdzie bardzo często wilgoć nawet zbyteczną, która się zwykle utrzymuje w poziomie drenów nawet podczas najdłuższéj posuchy mianowicie na gruntach gliniastych. A że powietrze jest nieustającym liwarem wody, w ciągającym ją w siebie, aż do nasycenia się nią odpowiedniego swojéj temperaturze, sprawiając tém wody parowanie, wysychanie, ulotnienie w każdéj porze dnia i roku; to zetknąwszy się w drenach i na całym podziemnym stoku pomiędzy drenami z poziomem wody i nad nią w zniesionéj zbytecznéj wilgoci, sprawia jéj parowanie i podnosi ją do góry, gdzie nią bezpośrednio żywi rośliny lub znowu oziombione w porach ziemi przez niższą ich temperaturę, opuszcza rosę, służącą roślinom za donosicielkę pokarmów.

Żywienie roślin za pomocą wilgoci przez parowanie wody podziemnéj, dzieje się równie i na ziemi niedrenowanéj tak długo, aż się poziom zbytecznéj wilgoci nieusujnie w głąb ziemi po za granicę wpływu powietrza, od góry na wodę działającego, lub ten wpływ powietrza niezostał przerwany przez zaskorupienie się ziemi. Po usuuięciu się wody w głęb-

sze podziemie po za granicą możebnego wpływu powietrza ustaje jéj parowanie, a roślinność niszczeje z téj przyczyny tém prędzéj na gruntach sapowatych, że na nich jest płytko zakorzenioną. Równie ustaje parowanie wody a nastaje działanie posuchy daleko prędzéj, gdy ziemia zostaje zaskórupioną, co i na gruntach drenowanych może być przeszkodą dla krążenia powietrza i musi być niszczonem przez stósowne środki. Na polu dobrze drenowanem poziom zbytecznéj wilgoci jest zniżonym do głębokości, która możebnie najwięcéj odpowiada naturalnemu zagłębieniu się korzeni uprawianych roślin, a to samo zagłębienie się korzeni już zabezpiecza roślenie na ziemi drenowanéj przeciw zgubnem wpływom posuchy. W ten sposób wyjaśnianem zostało pozornie nienaturalne zjawisko, dla czego roślenie ziemiopłodów gospodarskich mniéj cierpi od posuchy na polu drenowanem? Zjawisko to okazało się albowiem koniecznem skutkiem praw kalorycznych powietrza w stosunku do wody, w prowadzanych w czynność przez drenowanie dobre, ułatwiające kruszenie powietrza.

15. *Podniesienie użyźniającego wpływu powietrza.*

Korzyści jakie pod tém względem przynosi drenowanie dla rólnictwa, opierają się równie zupełnie na krążeniu powietrza, a ich konieczność i ogromna doniosłość znajdzie uznanie w przekonaniu, które pojmuje konieczność tego krążenia, sprawianą przez stósowne urządzenie drenowania, w prowadzającego działanie praw cieplikowo-powietrznéj równowagi.

Krążenie powietrza sprawione w porach ziemi w skutek drenowania, podnosi nietylko wszystkie te korzyści, które wypływają z obsuszenia ziemi, ale przynosi sobie wyłącznie właściwe, którychby w inny sposób ani uzyskać, ani nawet wyjaśnić niepodobna. Wszakże skruszenie ziemi, rozkład martwicy w podniesieniu, ochrona roślin od wyprzenia, wyż-

sze ocieplenie ziemi, większa stósunkowo plenność roślin okopowych na ziemi drenowanéj i ochrona roślin przeciw posusze są w części lub całkowicie skutkiem krążenia powietrza. Gdzie niema tego krążenia, jak to na ziemi osuszonéj rowami otwartemi, lub gdzie dreny pozamykano hermetycznie stojącą wodą w celu ich zabezpieczenia, tam się nieznajdą powyższe korzyści. Śledząc rozumowo możebne skutki tego krążenia niepodobna w końcu minąć się z wnioskiem, że to krążenie jest dodatkowo bardzo donośnym środkiem użyźnienia ziemi.

Doświadczenie zdobyło już w niezapamiętanéj przeszłości niemylne przekonanie o wielkiem wpływie powietrza na użyźnienie ziemi; a teorya tegoczesna wyjaśniła w przyczynach te wpływy w sposób, że wszyscy zwolennicy zasady mineralnéj i azatowéj uważają je zarówno za główny środek w podniesieniu żyzności ziemi to przez wzgląd na rozkład mineralnych pierwiastków, to przez wzgląd na żywienie się roślin karmą atmosferyczną, mianowicie amoniakiem, węglanem, kwasorodem i wodorodem, głównie przez korzenie się odbywające. Wielu téż znakomitych gospodarzy uważa głównym zadaniem rólnika podniesienie wpływu powietrza, czynnego równie od góry w skutek ciśnienia, które wywiera kolumna całéj atmosfory na spodnią warstwę, w tłaczając ją w najdrobniejsze pory wszystkich ciał, o wiele gęściejszych od ziemi. Każdy rationalny rólnik stara się téż podnieść wpływ powietrza bądź przez uprawę wystawiającą to ziemię to roślenie na działanie powietrza (pokłady stórcowe, obsypywanie roślin), bądź przez utrzymanie powierzchni gruntu przez niszczenie zaskorupienia w stanie ciągłego rozpulchnienia, utrzymującego chłonność ziemi i przystępność jéj dla ruchu powietrznego.

Działanie powietrza od góry znajduje jednak znaczny opór w téj warstwie, która najpierwy w pory ziemi wciśniona w nich stagnuje, przepełniona często gazami niezdrowemi dla roślenia, i tylko przez uderzenia ukosze gwałtownych wiatrów

może zostać odświeżonem w obłogu gruntów niedrenowanych. Jeżeli jednak to od góry pochodzące działanie jest już tak wielce skutecznem, o ile skuteczniejszym niemusi być wpływ powietrza mającego przystęp wolny, a z przyczyny ciągle się zmieniającego mniéj więcéj zawsze tak powoli, że może wywrzec wszelkie możebne wpływy tak rozkładające jako i użyźniające. Powolność krążenia powietrza sprawiana oporem, stawianym przez gęstość porów uleżałéj ziemi, podnosi jego działanie rozkładające i użyźniające, choć ta powolność bywa powodem dla zmysłowéj empiryi, że zaprzecza temu krążeniu. Lecz możnaż powątpiewać, aby tam niekrążyło powietrze, którędy przecieka woda gęściejsza od powietrza 1700 razy? Jedna stopa wody, wyda albowiem 1700 stóp pary tak rzadkiéj, jak je zawiera powietrze gazem niewidzialnym.

Wpływ użyźniający powietrze, pojmować musiemy podwójnym, to pochodzącym ze składu jego, to pochodzącym z jego rozkładu. Ze składu powietrza pochodzący wpływ odnosi się do tych ciał użyźniających, które powietrze ze sobą unosząc w pory ziemi oddaje jéj dla pożywienia roślin, a takiemi są pora wodna, znaczna ilość węglanu i ślady amoniaku, niedające się nawet oznaczyć. O ile się powietrze prędzéj zmienia w porach ziemi i zostaje zastępowanem przez świeże warstwy, tém więcéj tych pierwiastków dostaje się w skład ziemi; A że zmienianie się powietrza na ziemi drenowanéj nieporównanie częściéj następować musi jako na ziemi niedrenowanéj, to téż i użyźnienie drenowéj ziemi przez atmosferylia musi być nieporównanie donioślejszem. A że krążenie powietrza w ziemi drenowanéj przesuwa się od dołu do góry, to z przyczyny większy wpływ wywierać musi przez te atmosferylia na użyźnienie spodniéj warstwy, co niezmniejsza téż agronomiczną wartość tego działania. Użyźnienie znowu warstwy urodzajnéj, którą drenowanie zagłębia tylko do potrzeby zakorzenienia się roślin i rzadko nawet téj potrzebie może odpowiedzieć, a tém samém użyźnienie dolnéj części warstwy urodzajnéj jest tém większą zaletą drenewa-

nia, o ile się to użyźnienie nieda nawet w inny sposób ekonomicznéj wykonać; a to użyźnienie wpływa znowu stanowczo na zagłębienie się zakorzenienia, postępującego poniekąd w miarę znajdowanéj karmy. Zresztą większy zasób téj karmy zostaje dostarczany i rozdzielany w całéj warstwie urodzajnéj przez posuwanie się krążącego powietrza.

Użyźnienie znowu pochodzące z rozkładu powietrza, a potęgowane w doniosłości przez drenowanie, jest wnioskiem przez analogię dosyć jasno się okazującym. Powietrze czyste wprawdzie nieużyźnia bezpośrednio ziemię swojem wpływem, gdy zostaje w całości; ale rozkład częściowy powietrza jest koniecznym w porach ziemi, wypływającym z jego natury rozkładania innych ciał. Kwasoród powietrza jest niezbędnym czynnikiem w rozkładzie wszelkich pierwiastków, bo jest niezbędnym pierwiastkiem w składzie wszelkich kwasów mineralnych, które jego siła rozkładająca tworzy w gruncie urodzajnym i przewodniczy dalszemu tworzeniu się związków pożywnych dla roślin. Na drenowaném polu wykonuje się ten rozkład w całéj naddrenowéj warstwie i ożywia odwiecznie martwe siły ziemi, a przy wykonującym się tém rozkładzie przez lat kilka będzie zagłębienie orki potém tylko uprawą spulchniającą. Rozkład minerałów dokonany przez kwasoród powietrza, jest wypadkiem rozkładu samego powietrza, który nastąpić musi, aby kwasoród dla siebie był czynnym; a usamowolniony saletroród wchodząc natychmiast w odpowiednie sobie związki azatowe (nitraty), staje się znowu pierwiastkiem pożywnym dln roślin. Ztąd pochodzi, że się amoniak tworzy w powietrzu w skutek przelotu rozkładającego iskry elektrycznéj; że się ma tworzyć nawet podczas parowania wody; że się wreszcie znajduje w ziemi tyle saletrzanu, który ma być wynoszony przez wodę z obszaru drenowanego często w takiéj ilości, że jego pochodzenie trudnoby w inny sposób wyjaśnić, jak że pochodzi z rozkładu powietrza, którego azot przeistacza się w saletrzan lub amoniak, zgodnie ze znajdowaném powinowactwem w składzie gruntu. Proces ten staje się prawie niewątpliwym, jeżeli pomyślemy,

że głównem czynnikiem w chemicznem leboratoryum przyrody jest siła elektro-magnetyczna, występująca coraz widoczniéj dla badawczéj myśli jako siła żywotna. Wpływ użyźniający powietrza zauważała empiria gospodarska i wyzyskiwała go przez pokłady i obsypywanie. Wpływ ten ograniczał się ściśle na powierzchni poruszanéj pługiem, rydlem lub motyką, a drenowanie rozprzestrzeniło go tylko na całą warstwę nrodzajną i spotęgowało jego działanie przez konieczne krążenie w porach ziemi. Z przyczyny rozkładającego i użyźniającego wpływu krążenia powietrza sprawionego przez drenowanie, uprawę tę potrzeba uznać za środek godzący teoryję mineralną i azatową a połączający je w sobie przez działanie wyrównywające zasób pierwiastków mineralnych i atmosferycznych. Rozważając jednak nad powyższemi stósunkami zachodzącymi pomiędzy działaniem powietrza a krążeniem tegoż sprawioném przez drenowanie, dziwić się musiemy, że agronomowie tegocześni, którzy w swoich pismach największy nacisk kładą na wpływy powietrza i ułatwienie tych wpływów uważają za główne zadanie rólnika, zapominają, że najdonioślejszym ku temu środkiem jest drenowanie, które z innych względów dosyć wysoko oceniają. Pochodzi to zapewne stąd, że ta uprawa desyć jeszcze nowa dla zachowawczéj natury gospodarzy wiejskich, nie była od nich tak wszechstronnie rozpoznawaną, aby ją i z téj strony mogli równie dokładnie ocenić i stósownie polecić.

Wpływ drenowania na podniesienie plonów i dochodów.

Powyżéj przytoczone i w przyczynach okazane korzyści, jakie rólnictwo uzyskać może przez drenowanie, wyjaśniają dostatecznie, dla czego w skutek téj mechanicznéj uprawy uzyskiwano tak nadzwyczajne podniesienia plonów, że w porównawczem nawet najściślejszem doświadczeniu przenosiły one często wielokrotnie plony uzyskiwane na gruntach niedrenowanych. Próby czynione na poletkach w połowie dla

tego zdrenowanych, aby dochodzenie przy równéj ściśle uprawie zyskało pewniejsze wypadki, okazały pod powyższem względem nadzwyczajne różnice. Często gdy na połowie niedrenowanéj plon prawie zupełnie zniszczał w skutek wilgoci; był on dosyć zadowalniającym na drenowanéj połowie i przewyższał wielokrotnie swoją wartośią sąsiednie plony na niedrenowanéj części zbierane. Różnica doświadczana podczas posuchy wynosiła często 50 — 100% na korzyść gruntu drenowanego. Całe krajowe przecięcia wykazały równie nadzwyczaj wielkie korzyści uzyskane w skutek drenowania. Podług raportu poddanego ile pomniemy jeszcze w roku 1853 lub 1854, do ministeryum handlu, przez centralne zgromadzenie gospodarskie w Berlinie, wynosiła przeciętna podwyżka w plonie na ziemi drenowanéj w całym państwie pruskiem 45%. Równie wysokie korzyści uzyskano w innych krajach zachodu a mianowicie w Anglii i w Belgii, gdzie drenowanie zyskało największe rozpowszechnienie, tak jak w księstwach Nadłabańskich, w Brunświku i wielu innych krainach niemieckich. Gdzie ta różnica wynosiła w plonie zbożowym 30 — 40% w głąbiach okopowych wynosiła ona przeszło 100%. Nadzwyczajne działanie drenowania na pomnożenie roślin okopowych jest właśnie skutkiem krążenia powietrza ułatwianego a odpowiadającego naturze roślin okopowych, potrzebujących więcéj powietrza dla dorodnego swojego rośleniа. Na ziemi niedrenowanéj wykonuje się zadowolnienie téj potrzeby jak to wiadomo za pomocą okopywania, ułatwiającego przystęp dla powietrza do korzeni roślin przez wzruszenie otaczającéj je ziemi. Z resztą krążenie powietrza spotęgowane w urodzajnéj warstwie w sposób stuczny, zdaje się być korzystnem dla wszelkich innych ziemiopłodów; a dla gdzieniektórych nawet w bardzo donośnem stopniu musi być urządzonem. Hovibrenck znakomity hortolog wiedeński, zastósował do winnic powietrzne dreny, sprawiające donioślejszy przystęp powietrza, a doświadczenie okazało nader doniosłe skutki tak pod względem podniesienia obfitości plonu i doradności owocu, jako i pod względem przyspieszenia dojrze-

wania; a uzyskany przywiléj jeszcze do niedawna utrzymywał się w swoich prawach. Rólnictwo zyskuje równie powyższe korzyści w skutek zwykłego do ziemi zastósowanego drenowania jako naturalne następstwa przyspieszonéj siejby i wegetacyi wiosiennéj, wyższego ocieplenia ziemi i t. d. Przyspieszenie zbiorki jest nader ważnem w rólnictwie prowadzonem na silnéj ziemi, ponieważ dozwala zbierać bardzo często dwa plony w jednym roku z tego samego gruntu, co zniża bardzo znaczenie gruntowych kosztów produkcyi, przez ich rozkład na większą wartość plonu, uzyskanego w dwóch zbiorach. Po zimowym rzepaku, po jęczmieniu, po życie, po rychliku owsie i t. p. roślinach, na drenowanem polu bardzo wcześnie dojrzewających, można siać hreczkę, rzepę, brukiew, mięszanki na paszę lub dla zielonego pognoju i zyskać tém bardzo znaczne korzyści, tém znaczniejsze, że przyspieszenie pierwszego sprzętu może wynosić 3 — 4 tygodni. Oceniając znowu wszystkie korzyści, które drenowanie gruntów, łąk i pastwisk przynieść musi dla ekonomii gospodarskiéj przy stósunkach, umożebniających skutki jego działania, niepodobna zaprzeczyć, że drenowanie jest prawie powszechnie użyteczną, a często najskuteczniejszą dźwignią w przedsiębiorstwie gospodarskiem, podnoszącą i zabezpieczającą bardzo stanowczo jego dobre powodzenie. Zawody sprawia tylko przesadne wymaganie, przenoszące działanie praw którym, uprawa ta pośredniczy, lub błędy popełnione w zastósowaniu i urządzenia zakładów. Pomimo całego atmosferycznego i mineralnego użyźnienia, jakie sprawić może krążenie powietrza, drenowanie samo nieużyźni grunta jałowe, niezastąpi rólnika w obowiązku, zwracania ziemi za pomocą nawozów tych sił żywotnych, które wydała na wypłód zabieranych z niéj plonów. Przeciwnie pod tém względem wymaga ziemia drenowana po rólniku więcéj zapobiegliwości, ponieważ siły drenowanéj ziemi daleko prędzéj się zażywają, niemając przeszkód, któreby ograniczały naturalne ich działanie w żywienie roślin i w wydaniu możebnie jak największych plonów. Wszelkie w ziemi znajdujące się zasoby tych sił, lub

jéj poddawane przez nawożenie nie niszczeją z przyczyny zbytecznéj wilgoci, ani niepozostają w ziemi nieużytecznemi, ale się przeistaczają pod wpływem praw koniecznie czynnych na karm roślinną, która się zużywa w miarę, jak się styka z łaknącemi pożywienia zdrowemi korzonkami uprawianych roślin. Jeżeli mało jest siły w ziemi, a nawozy dostarczane w niedostatecznéj ilości lub jakości nieuzupełniają ich ubytku, to w miarę niedoboru ziemia będzie wydawała mniéj korzystne plony. Przyspieszenie zużycia sił ziemi na wypłód uprawianych roślin i powiększenie możebne plonów przez to zużycie normalne, jest właśnie ekonomiczną bardzo wysoką zaletą drenowania. Ono robi z gruntu udoskonaloną pracownię samodzielnéj przyrody, która wszelkie posiadane lub przez dowozy dostarczane materyały rodzajne zużywa w czasie jaknajkrótszym pod więcéj z równoważonym wpływem żywiołów bez wszelkich strat na wypłód roślin przez człowieka na ziemi łonie uprawianych. Stąd téż pochodzi, że na zawodnych gruntach, posiadających często wielki zapas sił żywotnych, po ich zdrenowaniu urodzaje podnoszą się nadzwyczajnie, ale w miarę tego podniesienia zużywają się siły gruntu i plony się znowu zmniejszają, jeżeli przezorność gospodarska nieuzupełnia sumiennie ubytek sił, sprawiony w ziemi przez wysokie plony. Spadywanie urodzajów powyżéj nadmienione dało téż powód do zarzutów przeciw drenowaniu, a było tylko dowodem wielkiéj naiwności gospodarskiéj, która zapoznawała właściwą przyczynę przez siebie zawinioną, bo odnoszącą się do zaniedbanych obowiązków rólnika, utrzymania równowagi w ziemi pomiędzy rozchodem a przychodem tych sił, to jest, pomiędzy wydatkiem sprawionym przez zużycie się tych sił na wypłód uzyskiwanych plonów, a uzupełnieniem tego zużycia przez stósowne nawozy, co jest głównem zadaniem dzisiejszego rólnictwa. Równie nie jest to wadą uprawy drenowéj, jeżeli z przyczyny błędów w jéj zastósowaniu, lub z przyczyny niedbałości w jéj wykonaniu, lub zresztą z przyczyny użytych materyałów, drenowanie nieodpowiada zadaniu ekonomicznemu doniosłością skutków lub trwa-

łością działania. Odnośne niedostateczności zawinić może jedynie nieoględność lub niewiadomość wykonujących drenowanie, ale niemogą być zarzutem przeciw uprawie drenowéj, która dobrze zastósowana i urządzona może tylko przynieść korzyść dla rólnictwa, ale nigdy straty lub szkody.

Uwagi technologiczne o drenowaniu.

Wspomniawszy o dobrze urządzonem drenowaniu, niebędzie zbytecznem, jeżeli ten przedmiot bliżéj obmowiemy i oznaczemy, naczém się uzasadnia dobre drenowanie, jakich własności wymagać musi po niem rólnictwo i ekonomia, jeżeli to przyrządzenie ziemi ma odpowiedzić zamierzonemu celowi i stać się dźwignią gospodarstwa, a niezawierać błędow, które zwykle zmniejszają jego użyteczność i odstraszają tém samém gospodarzy od zaprowadzenia téj uprawy.

Drenowanie odpowie zadaniu w stósunku do rólnictwa, jeżeli sprawi osuszenie warstwy urodzajnéj w czasie odpowiedniem potrzebie roślinności uprawianéj i peśredniczy swobodnemu krążeniu powietrza w naddrenowéj warstwie. Równie odpowie drenowanie zadaniu w obec wymagań ekonomii, jeżeli przez sprawiane skutki przyniesie takie podniesienie w czystych dochodach, że przy możebnéj trwałości jego, wszelkie odsetki od nakładu zostaną destatecznie pokryte, koszta uakładu umorzone, a przedsiębiorstwo zyskiem wynagrodzone.

Agronomiczna skuteczność drenowania, odpowiednia powyższemu założeniu, zależy:

Isze. Od założenia drenociągów w odstępach i głębokożci, któreby odpowiadały własnościom gruntu, a mianowicie jego porowatości, namokliwości. przepuszczalności i włoskowatości. aby woda zbyteczna ściekła z warstwy urodzajnéj w czasie zamierzonem i osuszoną została warstwa rodzajna do głębokości odpowiedniéj potrzebie uprawianych roślin,

IIgie. Od nadania otworom drenociągów takiéj przestrzenności, aby przez nie mogła przepłynąć woda odprowadzić się mającą w oznaczonym czasie.

IIIcie. Od takiego wyrównania spodów, aby się woda nigdzie niezatrzymywała w drenociągach i pozostawiła je po odpływie wszędzie otwartemi dla przystępu powietrza i pośredniczącemi jego krążeniu.

Pierwszemu warunkowi może technik drenowaniu odpowiedzieć na podstawie wypadków uzyskanych przez dochodzenie pomienionych własności gruntu, dokonane w całéj warstwie naddrenowéj do głębokości 5 — 6 stóp w sposób określony w przepisku Nr. 3. Do znalezionéj porowatości, namokliwości, przepuszczalności i włoskowatości danego gruntu muszą być zastósowane odstępy i zagłąbienie drenociągów, aby woda znajdująca się w naddrenowéj warstwie ściekała w oznaczonym czasie, a pozostała osuszoną możebnie najgrubsza warstwa rodzajna. Porowatość albowiem okaże ile wody znajdować się może w naddrenowéj warstwie gruntu, tworzącéj niejako zbiórnik wody, która ma być odprowadzoną. Namokliwość znaleziona dozwala oznaczyć, ile wody pozostaje w drenowanéj ziemi jéj naturalną wilgocią, a ile ścieknie do drenociągów. Przepuszczalności znalezionéj doniosłość umożebnia obliczenie, w jakiem czasie woda zbyteczna może ścieknąć do drenów. A włóskowatość okaża, jak grubą warstwą rodzajną osusza możebnie zagłębione drenowanie, lub jak dalece drenowanie powinno być zagłębione, aby uzyskać normalną, dla uprawianych roślin odpowiednią grubość warstwy rodzajnéj. Zestawienie uzyskanych wypadków dozwoli drenowanie o ile można ściśle zastósować do potrzeby agronomicznéj, co zarazem stwierdzi zasadą ogólną doświadczeniem uzyskaną, że grunt każdy musi być drenowanym w tém mniejszych odstępach a w zagłębieniu większem, o ile jest gęściejszym w miąszości, a z przyczyny mniéj porowatym namokliwym i przepuszczalnym. Z temi własnościami nie ma nic spólnego włoskowatość ziemi, wpływająca oddzielnie na

oznaczenie głębokości drenowania i na możebną grubość warstwy rodzajnéj, która powinna odpowiadać ile można naturalnemu zagłębieniu się roślin uprawianych. Zasada ta zmienia się czasem podług własności podziemia, o ile z niego można lub niemożna wyrobić warstwę rodzajną za pomocą drenowania przez ułatwione działanie powietrza; tudzież podług możności zagłębienia drenów przy danych spodach i dających się zastósować hydroulicznych środkach bez uchybienia celowi ekonomicznemu, który jest główną miarą w ocenieniu użyteczności gespodarskich nakładów. Przez wzgląd na rzepaki, głąbie, konicze i wszelkie inne rośliny głęboko się zakorzeniające za pożywieniem, normalna grubość warstwy osuszonéj przez drenowanie powinnaby wynosić najmniéj 3 stopy, jeżeli cel agronomiczny ma zostać zawsze na pewno osiągniętym. Lecz takie osuszenie niezawsze jest możebnem, ponieważ zagłębienie drenowania musiałoby zostać zastósowanem do włoskowatości gruntu, która podtrzymuje poziom zbytecznéj wilgoci ponad poziomem wody, obniżonym na polu drenowanem do poziomu drenów. Poziom zbytecznéj wilgoci, czyniącéj ziemię niemożebną dla roślenia w rólnictwie uprawianego może górować po nad drenami tylko o kilka cali, ale téż często o pare i więcéj stóp, ktoreby potrzeba dodać do zamierzonéj warstwy rodzajnéj, coby często uczyniło zagłębienie drenowania zbyt kosztownem lub niemożebnem. Grubość czyli wysokość włoskowatości potrzeba zawsze potrącić od głębokości zamierzonéj dla drenowania, a pozostała osuszona reszta warstwy naddrenowéj będzie tworzyła grubość warstwy rodzajnéj. Dotychczas zwykle bardzo pobieżnie badano własności fizyczne ziemi przed wyrobieniem planów drenowania, a najmniéj miano względów na jéj włóskowatość, co było często główną przyczyną, że drenowanie zostało błędnie założonem i zawiodło w oczekiwaniu. Przy używanéj zwykle czterostopowéj głębokości drenowania, może być często osuszoną tylko tak płytka urodzajna warstwa, że nie wystarcza bardzo często dla roślenia normalnego gdzie niektórych roślin, a z przyczyny plony nieodpowiadają oczekiwaniu i zawodną pozostała ziemia.

Gdyby się pierwéj zapoznano z jéj włoskowatością, toby się starano osuszyć warstwę dostatecznie grubą dla potrzeby uprawianych roślin przez stosowne zagłębienie drenowania, lnb uprawianoby na drenowanéj ziemi tylko takie rośliny, które się mogą zadowolnić grubością osuszonéj warstwy i wydać zawsze plon ekonomicznie zadowalniający, lub by wcale niedrenowano ziemię, na któréj za pomocą téj uprawy niemożna osuszyć warstwę grubości agronomicznéj wymaganéj przez naturę roślin. Błędem byłoby zresztą głębokie drenowanie gruntu, jeżeli tego niewymaga możebna grubość urodzajnéj warstwy, a z jego podłuża niepodobna wyrobić warstwy urodzajnéj lub by to wymagało czasu, który się sprzeciwia rachunkowi ekonomicznemu. W Anglii drenuje się zwykle płytko wszystkie obszary, mające w podłużu czysto kredowe pokłady, z których wpływ krążącego powietrza choćby najdłuższy, niewyrobi warstwy rodzajnéj dostarczającéj pożywienia dla roślin. A są znowu łupkowe pokłady których skład chemiczny wydałby z czasem wprawdzie pod wpływem krążącego powietrza, nadzwyczaj urodzajną warstwę, ale uzyskane kiedyś korzyści nie pokryłyby stósowny nakład, oraz z uprocentowaniem, obliczonem za czas, w którymby się odbywał cały proces rozkładu, zaniem wydał rodzajną ziemię.

Czas w którym woda powinna ściekać z warstwy naddrenowéj, powinien znowu zostać tak zamierzony, aby rośliny niewymakały z przyczyny wilgoci, długo się w gruncie utrzymującéj. Szkodliwy wpływ wywiera zbyteczna wilgoć, gdy dni kilka podtopia ciągle korzenie jęczmienia, grochu, kukurudzy r t. p. roślin, bardzo tkliwych na działanie wilgoci, co okazuje żółknienie tych roślin pod wpływem słoty następujące często już dnia szóstego a nawet piątego. Zważywszy, że w porze słotliwéj deszcze często przez dni kilka prawie nieustają, lub codziennie przepadając utrzymują w ziemi ciągle zbyteczną wilgoć to aby uchylić na pewno złe wpływy zbytecznéj wilgoci, drenowanie powinno być w taki sposób urządzone, aby woda zbyteczna spłyneła z urodzajnéj warstwy już w przeciągu 24 — 36 godzin, co przy dzisiejszéj technice

nie jest trudnem do w prowadzenia. Teorya i doświadczenie dostarczają dostatecznych środków i sposobów dla ścisłego dochodzenia i obliczenia odpływu wody z każdego rodzaju ziemi, aby niemylnem wypadło pod powyższem względem stósowne oznaczenie odstępów i głębokości drenociągów.

Zważywszy, że każdy odmienny skład ziemi ma odmienne własności fizyczne, wpływające na stósunki drenowania; że ta odmienność panuje równie w szczególnych warstwach ziemi, tworzących pokład nadrenowy ; że stósunek tych szczególnych warstw i oddziaływanie ich własności, zmieniają znowu fizyczne własności całego naddrenowego pokładu, uznać wypada; że niepodobna zgóry ułożyć ogólnie użyteczną i niezawodną skałę odstępów i głębokości drenowania stósownego dla szczególuych rodzajów ziemi. Wszelkie oznaczenie tego rodzaju znajdujące się zwykle w naukowych dziełach, traktujących o drenowaniu, okażą się zawsze względnie użytecznemi, a często bardzo błędnemi w zastósowaniu, głównie z przyczyny odmiennych bardzo własności fizykalnych w jednym i tém samém redzaju ziemi, tudzież w odmienności pokładów znajdujących się w podłużu. Dla dokładności teorycznego obliczenia odstępów i głębokości najpewniejszych czynników dostarczy znane już dochodzenie własności fizykalnych; a najpewniejszem praktycznem środkiem będzie zawsze próba wykazana za pomocą rowu i rur dostrzeżnych, która to próba niewykryje jednak włoskowatości gruntu, a tém samém nieochroni od błędu w zagłębianiu drenowania bez rozpoznania téj własności w sposób podany w przypisku. Na podstawie ścisłego dochodzenia własności ziemi wykonane oznaczenie powinno zawsze przez wzgląd na pewność skutków zamierzać trochę gęściejsze odstępy i większe zagłębienie, jak to wypadło ze ścisłego rachunku, aby się ustrzedz na pewno téj straty, którąby się poniosło, jeżeliby się choć najmniéj nieodpowiedziało potrzebie roślenia pod względem odprowadzenia wody lub przez niepotrzebne ograniczenie jego zakorzenienia na płytkiéj warstwie. Doświadczenie okazało, że zagłębienie drenowania o jednę stopę niżéj 4 stóp sprawiło przy upra-

wie głębiów przecistną podwyżkę w płonie o całe 10%, która to razowa podwyżka już nieledwie wynagradza koszta zagłębienia drenowania, pomimo że te koszta zawsze będą większe jak przy robocie płytszéj w głębokości 4 lub 3 stóp. Wszędzie gdzie stósunki topograficzne i skład podziemia dozwala założyć głębsze drenowanie, tam zagłębienie możebne powinno być zasadą, a koszta tego zagłębienia sowicie się wynagrodzą w plonach, pominąwszy że ją w części wyrówna możność rzadszego drenowania przy większém zagłębieniu.

Drugiemu warunkowi dobrego drenowania odnoszącemu się do wymiaru przestronności otworów, którą potrzeba nadać szczególnym drenociągom, aby odprowadzały wodę w czasie wymaganym, teorya większą przynosi pomoc przez dostarczenie pewniejszych w praktyce wypróbowanych zasad, za pomocą których łatwém jest obliczenie, jakiéj średnicy rury potrzeba użyć, aby daną ilość wody w danym czasie mogła nią odpłynąć po danym spodzie. Za pomocą takich ogólnych zasad czyli raczéj formuł wykonane obliczenia doniosłości rur danéj średnicy (zwykłe od 1 do 12 cali) pod względem odprowadzenia wody na danych spodach (zwykłe od 4″ do 60′ na 1000′ długości), a z wypadków zyskanych ułożone tablice znajdują się w każdém naukowém dziele o drenarstwie rzecz wykładającym. Zastósowanie pomienionych tablic do oznaczenia wymiarów rur zawsze odpowie celowi, jeżeli tylko rury używane są w środku gładko wytoczone, a przyjęto za podstawę taką ilość odprowadzić się mającéj wody, jaka w rzeczywistości znaleść się może na danym gruncie. Jeżeli albowiem rury nie są w środku gładkie, a drenociągi równo ułożone, to nastąpić mogący opór tarcia może być tak znaczny, że doniosłość rur zmniejszyć się może o kilkanaście odsetków co do ilości odprowadzanéj wody. Ilość znowu odprowadzić się mającéj zbytecznéj wody zdanéj przestrzeni jest bardzo odmienną i zależy od ilości wody atmosferycznéj deszczem i śniegiem spadającéj, nader różniącéj się często nawet w sąsiednich okolicach; tudzież od ilości wody zaskornéj czyli podziemnéj, napływającéj z obszarów lub okolic wyżéj położonych, lub pochodzącéj ze źródeł w podziemiu

blizkiém wodę rozlewających. Różnice ztąd pochodzące w ilości zbytecznéj wody, mającéj się odprowadzić drenami w czasie 24 — 36 godzin mógą wynosić parę set procentów, a z przyczyny rury wystarczające w jednym miejscu do odprowadzenia wody w czasie oznaczonym, mogą w drugiem miejscu być niedostatecznemi. Względnéj użyteczności są téż dla tego wszelkie pomocnicze obliczenia zestawione zwykle w tablicach, które dla odprowadzenia wody drenowéj, stósują średnicę rur do danéj przestrzeni i jéj spadu to jest; że z danéj przestrzeni przy danym spodzie dla odprowadzenia zbytecznéj wody może wystarczyć rurą oznaczonéj z góry średnicy. Oznaczona albowiem średnica może przepuścić na danym spodzie tylko pewną ilość wody, gdy na przestrzeni mającéj być drenowaną znajdzie się więcéj lub mniéj wody, oznaczona średnica rury może być za małą lub za wielką. Aby uniknąć błędów potrzeba dochodzić i wypośrodkować tę ilość zbytecznéj wody, którą z danéj przestrzeni grunta drenować się mającego odprowadzić będzie potrzeba; a dla wypośrodkowania téj ilości głównemi czynnikami są dochodzenia meterologiczne co do spadu atmosferycznéj wody, tudzież rozpoznanie podziemia za pomocą świdra i rur dostrzeżnych czyli obserwacyjnych. Dochodzenia meterologiczne dla wypośrodkowania przeciętnéj ilości spadu wody atmosferycznéj, wymagające długiego czasu, niemoże podejmować drenarz, ale musi się posługiwać temi wypadkami, które zostały uzyskane w téj okolicy przez dochodzenia czynione pod tém względem w zakładach naukowych lub przez prywatnych badaczy przyrody. Równie i rozpoznanie podziemia za pomocą rur dostrzeżnych pod względem przypływu i ruchu wody podziemnéj wymaga dłuższego czasu i znacznych kosztów, które tylko przy przedsiębiorstwach na wielkich obszarach dadzą się korzystnie rozłożyć. Gdzie tedy z przyczyn ekonomicznych niemożna podejmować kosztów ścisłego wypośrodkowania ilości wody zbytecznéj a oznaczenie wymiarów rur musi się opierać na względnych podstawach, tam potrzeba oznaczenie zastósować do prawdopodobnie największéj ilości odprowadzić się mającéj wody, a oszczędność oprzeć na ta-

kiém podziale systemów drenowania, aby jak najmniéj użyć rur większéj średnicy, zwykle o wiele więcéj kosztujących. Zgodnie z tą zasadą nigdy niezakładać dreny sące tak długie, aby dla nich potrzeba użyć rur donioślejszych od 1 ¼ calowéj średnicy, a drenociągi zbiorowe ograniczyć na przestrzeniach dla których by wystarczyły rury 2 ½ — 4 calowéj średnicy. Taki podział systemów zależy jednak od stósunków miejscowych i nieda się dowolnie zaprowadzić; ale zawsze powinien drenarz ograniczać koszta, aby jaknajwięcéj drenowanie odpowiedziało wymaganiom ekonomii. Wszystkie powyższe uwagi dotyczące wymiaru rur odnoszą się równie do drenociągów zbudowanych z cegły lub z płyt kamiennych w taki sposób, że kanały mają równą wszędzie przestronność dla przepuszczenia wody. Uwzględnia się tylko większy opór tarcia, jaki w tych kanałach odpływ wody koniecznie doznawać musi ze strony większéj nierów ości ścian; co musi być równie uwzględnianém przy użyciu rur prasowanych z torfu, których średnica równie o 20 — 40% większą musi być zamierzona dla danéj ilości wody, jak przy użyciu rur z gliny palonych, w środku gładko toczonych. Inaczéj się rzecz ma przy użyciu chrustu lub szutru ryniastego do urządzenia drenociągów. Niemożna tu ustanowić żadnéj ściśléj ogólnéj zasady dla oznaczenia wymiaru grubości faszyn lub nasypów w stósunku do danéj ilości odprowadzić się mającéj wody. Grubość i gładkość chrustu tudzież odmienna kształtność gruzu sprawia różnicę w otworach, które się będą znajdowały w związanych faszynach lub w nasypie, a w których razem zebrana przestronność mająca zastępować otwór kanałów lub rur, już z przyczyny większego tarcia musi być najmniéj o 100% większą. Oprócz tarcia musi być uwzględnioném zabezpieczenie, jakie tym drenociągom nadać można przeciw zamaleniu przez użycie płyt, mchów lub tarfowych cegieł; lub to zabezpieczenie musi być zastąpione znowu przez znaczne bardzo powiększenie wymiaru faszyn i nasypów. Oznaczenie trafne tych wymiarów zależy od rozważnéj oględności i doświadczenia technika podejmującego urządzenie drenowania.

Urządzenie drenowania dobrego zależy w końcu od takiego uregulowania wszystkich spodów w podziemniéj sieci założonych drenociągów, aby zaraz po odpływie wody zbytecznéj mogło powietrze o drenach swobodnie krążyć, niezatrzymywane nigdzie przez wodę w nich stojącą. Potrzeba takiego urządzenia bywa dotychczas zbyt nizko ocenioną, a to głównie z przyczyny zapoznania tych praw, w skutek których krążenie powietrza nastąpić musi w ziemi stósownie drenowanéj; jako téż tych, których działanie zbawienne dla celów agronomicznych musi koniecznie nastąpić w skutek krążenia powietrza, a których pełne działanie potęguje w dwójnasób skuteczność drenów i nadaje téj uprawie prawie powszechną użyteczność. Zapoznanie potrzeby i możności krążenia powietrza znajdujemy jednakże jeszcze nawet w świecie technicznem, jak to dowodzi i u nas znane niemieckie dzieło o drenowaniu, napisane przez p. Vincent, w którém autor poleca szczelne zamykanie drenociągów za pomocą wody, aby je ochronić przed zatkaniem, sprawianym to przez żaby latargujące w nich zimą, to przez myszy gnieżdżące się chętnie latem w rurach drenowych. Zamykanie hermetyczne drenów za pomocą wody wyłącza krążenie powietrza; a tém samém autor nieuznaje potrzeby tego krążenia lub jego możności. Pod obydwoma temi względami dostarczyliśmy wyjaśnienia dosyć uzasadnione, aby nam na téj podstawie wolno twierdzić, że drenowanie założone z wyłączeniem krążenia powietrza, traci nadmiar wiele na skuteczności, a tém samém i na wartości; zwłaszcza że niemoże przynieść tych korzyści, które są wypadkiem li tego krążenia, a inne znowu tracą na doniosłości z przyczyny braku téj dodatkowéj pomocy, którą właśnie utrzymują od podniesionego wpływu powietrza. Na ziemi drenowanéj w któréj niema wolnego ruchu powietrza z przyczyny szczelnego zamknięcia otworu głównego za pomocą wody, samo już wsiąkanie wody atmosferycznéj doznaje o wiele więcéj oporu ze strony stojącego w ziemi powietrza, jak na ziemi zaopatrzonéj drenami wszędzie dla powietrza przystępnemi. Przekonanie dostarczy próba porównawcza, przez dochodzenie ilości wody bruzdowéj z dwóch

obszarów drenowanych, z których jeden ma szczelnię wodą zamknięty główny otwór. Aby próba była dokładną, obydwa obszary muszą mieć powierzchnią równo stoczystą, ziemię rownorodną i jednakową ściśle uprawę zagonową; a próba powinna być wykonana za pomocą ściśle równych wodomierzów podczas deszczów średniéj doniosłości; gdyż jak wiadomo, podczas drobnych deszczów nic lub mało co odpływa bruzdowéj wody z obszaru drenowanego; a podczas nawałnic wszalka woda deszczowa niewsiąka prawie w ziemię, ale zarówno bruzdami ścieka. Dochodzenie okaże, że znacznie więcéj wody bruzdowéj będzie ściekało z obszaru, którego dreny są zamknięte za pomocą wody o to z przyczyny, że jéj wsiąkaniu będzie na przeszkodzie stagnujące w ziemi powietrze, które się łatwo w głąb usuwa pod ciężarem wsiąkającéj wody, gdy niema w drenach zapory, tamującéj jego ruch wolny. Doświadczenie to zniesie czéj wszelkie wątpliwości co do krążenia powietrza w ziemi stósownie drenowanéj, jeżeli ku temu niewystarczyły komu wskazane prawa, panujące w przerodzie i koniecznie to krążenie sprawiające. Wyjaśnienia poprzednio dostarczone okazują, że większa nieporównanie część korzyści wypływających z drenowania odnosi się bądź całkowicie bądź częściowo do krążenia powietrza, które jest tak ważnym czynnikiem w doniosłości skutków drenowania ornych gruntów, że drenowanie założone nawet na ziemi z natury przepuszczalnéj i głęboko rodzajnéj okaże się wszechstronnie zyzkownem. Drenowanie dobre musi być zresztą tak urządzone, aby sieć drenowa w podziemiu założona tworzyła wszędzie równie pochyloną płaszczyznę, niemającą nigdzie załomów, w których by się zatrzymywała woda, a osiadały namuł i wszelkie inne nieczystości, sprawiające to zwążenie otwaru to jego zupełne zatkanie, a tém samém nieużyteczność drenociągu lub nawet całego powyżéj zatkania położ nego systemu.

Że urządzenie drenowania odpowiadającego ściśle warunkom agronomicznym wymaga więcéj technicznéj pracy, na rozpoznanie stósunków podziemia co do wody zaskórnéj, na dochodzenie fizycznych własności grunta i na dokladne odwa-

żenie spodów, jak to się jéj zwykle poświęca temu przedmiotowi, a tém samém więcéj kosztować musi, nigdy się to nie sprzeciwi względom ekonomicznem; przeciwnie względom tym daleko pewniéj odpowie się przez drenowanie kosztowniejsze, ale przynoszące donioślejsze, wielostonniejsze i trwalsze agronomiczne korzyści, które się koniecznie uzyska skutkiem dobrze zastósowanego i urządzonego drenowania, a które bardzo często w znacznéj części przepadają z przyczyny błędów popełnionych na karb źle zrozumianéj oszczędności. Drenowanie nieodpowie potrzebie agronomicznéj, gdy zostało założoném płyciéj o 12 a nawet o 6 cali, lub w odstępach o 10 a nawet o 6 stóp szerszych, jak tego wymagały fizyczne własności gruntu, aby nastąpić mogły zamierzone skutki; lecz niebadano tych własności, a drenowania wymiary założono podług przepisów znajdujących się zwykle w dziełach technicznych, względną tylko użyteczność mających, zwłaszcza że się odnoszą do ogólnych rodzajów ziemi bez oznaczenia jéj fizycznych własności bardzo odmiennych w jednym i tym samym rodzaju. Do ciężkich nieprzepuszczalnych gruntów należą wszystkie ziemie mające więcéj jak 75% gliny; ale każdy niemal odsetek gliny sprawia już znaczną różnicę w fizycznych własnościach gliny, tak jak ją sprawia różnica rodzajowa wszelkich innych dodatkowych ciał. Grunt zawierający 65% gliny zdrenowanéj w odstępach 36 stóp przy głębokości 4½ stóp wynoszącéj, odpowie zwykle agronomicznéj potrzebie, aby na niém niewymakały zboża podczas długiéj słoty przy największém napęcznieniu gliny; a gdy ziemia taka jest bogatą i zawiera do 8% wapna, odstępy te mogą wynosić nawet 42—48 stóp. W ziemi zawierającéj 75 — 80% gliny odpowie téj potrzebie drenowanie założone w odstępach 24 stóp przy powyższéj głębokości. A na ziemi zawierającéj 90% gliny skuteczność agronomiczna wymagać może założenia podwójnéj sieci drenowéj, jednéj w głębości 2 — 2½ stopy przy odstępach wynoszących tylko 12 — 15 stóp a drugiéj w głębokości 4½ do 5 stóp przy odstępach 24 — 30 stóp. Koszta takiego drenowania mogą wypaść bardzo wysokie, a przecie ich

umorzenie przy stósownéj trwałości okaże się o wiele łatwiejszém, jak nizkie stósunkowo koszta drenowania pojedyńczego, nieprzynoszącego skutków agronomicznych, dobre drenowanie znamionujących.

Zmniejszenie kosztów drenowania na karb jego agronomicznéj skuteczności sprzeciwia się zwykle celowi ekonomicznemu; któremu równie przeciwną być może oszczędność wprowadzona na karb trwałości działania drenów. Trwałość ta zależy znowu od technicznie dokładnego zabezpieczenia drenociągów, przeciw możebnemu ich zatkaniu lub innemu uszkodzeniu, jako téż od trwałości materyałów. Dokładność wykonania robót przyczynia się niezmiernie do zabezpieczenia trwałéj skuteczności drenów, a musi być zastósowana do własności gruntu i rodzaju materyałów. Przyrządzenie łożyska dla drenociągów w rzadkich warstwach ziemi może być często bardzo zmudną i kosztowną robotą mianowicie wtedy, gdy niewystarczy podsypanie i ubicie tłustéj gliny, ale potrzeba użyć podkładek drewnianych, które aby się nieusuwały muszą być ułożone na stósownych podstawkach. Równie i zabezpieczenie drenociągów przeciw zetkaniu przez zamulenie lub zarośnięcie może wymagać staranności bardzo wielkiéj, mianowicie jeżeli się dreny sporządzą z faszyn, płytek kamiennych, z szutru ryniastego i tém podobnych materyałów, z których sporządzone drenociągi są w obwodzie przepełnione otworami, które w różny sposób muszą być osłonione, aby powstrzymać namuł unoszony przez ściekającą do nich wodę. Głównie z przyczyny trudności tego zabezpieczenia są zwykle krótko skutecznemi dreny sporządzone z forzyn, z gruzu kamienistego, że zwiru rzecznego, a nawet z płytek kamiennych; a użycie tych materyałów bardzo rzadko kiedy odpowie celowi ekonomicznemu, pominąwszy że często wypaść może bardzo drogo z przyczyny dowozu w potrzebnéj zwykle bardzo wielkiéj ilości. Nie odpowiedzą one celowi ekonomicznemu nawet wtedy gdy pozornie nic niekosztują, jak to naprzykład kamienie znajdujące się na polu, które ma być drenowane. Ściśle ekonomiczny rachunek, podciągający skuteczność i trwa-

łość drenociągów okaże zwykle, że więcéj odpowie celowi ekonomicznemu, gdy się kamienie wyzbiera na polu i wywiezie choćby na najbliższą połowę drogę a do drenowania użyje rury palone z gliny; jak że się te kamienie użyje do drenowania, aby oszczędzić koszt na rury i wywoź kamieni. Ze względu na łatwość sporządzenia i zabezpieczenia drenociągów i trwałą ich skuteczność najstósowniejszym i najtańszym materyałem ukażą się zawsze cylindrowe rury, wytworzone za pomocą prasy z gliny stósownie przyrządzonéj, a po dokładném wyschnięciu wypalone w ogniu. Wyjątkowo tylko może być niestósowném użycie rur, jak to na ziemiach bardzo rzadkich, torfiastych i murszowych, na których trudném jest poniekąd zabezpieczenie gliniastych rur przeciw usuwaniu się ich z kierunku warunkującego ich skuteczne działanie, zwłaszcza że zabezpieczenie podkładek przeciw usunięciu się ich może wypaść zbyt kosztowném lub niepewném i nietrwałém. Na takich gruntach bardzo korzystném okaże się sporządzenie drenociągów ze snopków oczeretowych czyli trzcinowych, tudzież z rur torfowych, sporządzonych z tłustego dobrze przerobionego materyału za pomocą formaczy, a potém tylko dobrze wyruszonych. Trwałość takich rur jest bardzo wielką i odpowie potrzebie taniego umorzenia tém więcéj, że rury takie bardzo tanio kosztują, pomimo że przez wzgląd na ich chropowatość i ztąd pochodzące tarcie tudzież na możebne napęczenienie nadaje się im wymiar średnicy znacznie większy. Ale i użycie rur z palonéj gliny nie odpowie ekonomicznemu celowi, jeżeli się użyje rury wadliwéj jakości, bądź z przyczyny błędnego i nie dbałego przyrządzenia gliny, bądź z przyczyny niedokładności wyrobu, bądź z przyczyny niedostatecznego wypalenia; a skutkiem takiéj wadliwości koniecznem j st często bardzo krótka trwałość drenociągów, niedozwalająca korzystnego rozkładu odsetków umorzenia, który to rozkład jest główną miarą w ocenieniu ekonomicznych zalet drenowania. Wprawdzie nadzwyczajne agronomiczne skutki drenowania mogą często zobojętnić wszelkie względy ekonomiczne i uczynić zyskowném nawet bardzo krótko trwałe faszynowe drenowanie; ale to tylko

względnie usprawiedliwia użycie foszyn, o ile przyspieszenie możności drenowania przynosić może zyski ekonomiczne, które by przepadły przez zwłokę sprawioną przez oczekiwanie na rury niedające się przysposobić na czas wymagany przez potrzebę. Gdzie niema takiéj przeszkody w użyciu rur, tam drenowanie sporządzone z foszyn lub rur złéj jakości, kosztujące tylko 80 złp. na morgu, gdy jest skutecznem tylko lat 5, kosztuje nieporównanie drożéj, jak drenowanie założone kosztem 200 złp. ale trwające lat 25 lub więcéj. Odsetki umorzenia tego kosztownego drenowania wynosiłyby albowiem na morgu rocznie zaledwie 5 złp., gdy tymczasem odsetki umorzenia drenowania taniego wynosiłyby na morgu niemal 15 złp. Ze względu na trwałość drenowania i rozkład umorzenia tańszemi są zawsze rury więcéj znacznie kosztujące, ale wyrobione starannie, toczone gładko w środku, z materyału mulowego, w składzie umiejętnie uzupełnionego, odgnitego, w ogóle dobrze przyrządzonego i wypalone w ostrym ogniu do stopnia zsiadłości zendrówki; jak rury kupione po nizkiéj cenie, ale wyrobione niedbale z materyału surowego, nieczystego i nie wypalone należycie. Rury takie zwykle się psują bardzo prędko, a drenowanie z nich sporządzone często już po kilku latach niszczeje z przyczyny załamywania się drenociągów, których naprawa niebawem staje się niemożebną a powtórne drenowanie niezbędném; gdy przeciwnie dobre rury mogą wytrwać wiele wieków, a sporządzone z nich drenociągi będą zawsze działającemi aż do przepadkowego zamulenia, które jest rzadkim wypadkiem na pochyłościach, utrzymujących silny prąd wody, wynoszący wszelką nieczystość. Na mocnych stokach urządzone starannie drenowanie z rur dobréj jakości może też trwać bardzo długo, a utrzymanie jego skuteczność niewiele sprawi kosztów; gdy przeciwnie na płaszczyznach wykonane i zabezpieczone choćby najstaranniéj — nieporównanie prędzéj ulega zamuleniu a przeciętna ich skuteczność zaledwie dotrwa lat 15 — 20. Zresztą gliniarstwo już dziś tak dalece się udoskonaliło, że z każdéj prawie gliny można przyrządzić dobry materyał i wyrobić dobre rury po cenach bardzo umiarkowa-

nych. Koszt tego wyrobu przy cenach najmu roboty po 10 śgr. a drzewa po 7 talarów za sążeń, tudzież przy zwózce gliny kosztem 4 tal. za sążeń, może wynosić w fabryce stósownie urządzonéj 4 do 5 tal: od tysiąca rur długości jednostopowéj, a średnicy 1 ¼ cala, wyrobionych z materyału mulonego, w składzie uzupełnionego, i dostatecznie odgnitego jaknajstaranniéj i dostatecznie wypalonych. W miarę większéj średnicy i odpowiednéj grubości w ścianach rury stósunkowo więcéj kosztować muszą. W przecięciu koszt na rury wynosi przy powyższych cenach 18 — 20 groszy na jednoprętowéj długości drenociągu. Równie i roboty na zamiar z góry ugodzone często po bardzo nizkiéj cenie, a z przyczyny wykonywane pospiesznie bez ścisłéj dokładności okazują się w końcu zwykle bardzo drogiemi, — droższemi od wykonywanych przez sumiennych robotników bez ugody zamiarowéj, za opłatą pozornie drogiego najmu, a to z przyczyny krótkiéj skuteczności drenów, ulegających prędkiemu zatkaniu. Konkurencya obniżyła ceny wszelkich robót drenarskich w dużo krajach poniży normalnéj wysokości, jakąby opłacać potrzeba za dokładnie wykonaną pracę przy danych kosztach życia. Robotnicy zarabiają te koszta, ale obniżenie ceny robót dzieje się jednak tylko na karb jakości drenowania, zmuszając robotnika do koniecznego pospiechu, wyłączającego sumienną dokładność i sprzeciwia się tém samém celowi ekonomicznemu, czyniąc drenowanie o wiele mniéj skutecznem lub trwałem. W każdém przedsiębiorstwie melioracyi gruntów a mianowicie przez drenowanie zamierzoném powinien być najpierwy cel ekonomiczny uwzględnionym. Gdzie się z tém celem zgadza uprawa drenowa, tam potrzeba najpierwy zabezpieczyć sobie trwałą skuteczność téj uprawy choćby musiały zastać łożone znacznie większe koszta na dobry materyał i dokładną pracę, wykonywaną za najmę dzienną. Dokładność tę niepodobna sobie w inny sposób zabezpieczyć dla wielu drenarskich robot. Przyrządzenie łożyska dla rur, dobieranie dobrego materyału, układanie drenociągów, tychże zabezpieczenie przeciw zamulaniu i pierwsze przekrywanie ziemią są robotami, które się niedadzą ugodzić na zamiar bez naraża-

nie się na szkody powstające z przyczyny niedokładnego ich wykonania wskutek pospiechu narzuconego robotnikowi przez układ, łączący z pospiechem większy zarobek. Wszystkie te uwagi odnoszą się równie do robót inżynierskich, wpływających przeważnie na skuteczność drenowania przez dokładne zastósowanie téj uprawy do potrzeby gruntu, która to dokładność zależy często od bardzo uciążliwego rozpoznania własności i stósunków gruntu, rzadko dziś wykonywanego. Dla tego też koszta robót drenowania są bardzo różne i odnoszą się do miejscowych stósunków, tak jak i ogólne koszta drenowania, na których wysokość wpływają miejscowe ceny materyałów, ceny najmu i technicznych robót, wreście agronomiczne potrzeby gruntu przez wymaganą głębokość drenowania i doniosłość rur: Wszystkie powyższe czynniki składają się na koszt drenowania obliczonego podług wymiaru bieżącéj długości, który to koszt w jedném miejscu wynosić może niespełna jeden złoty od bieżącego pręta, w drugiem zaś wynosi on o 100 i 150 odsetków więcéj. Jeszcze mniéj podstawy może mieć oznaczenie krajowo-ogólnéj przeciętniéj kosztów drenowania w stósunku do przestrzeni; zwłaszcza że odstępy drenowania sprawiają nader wielką różnicę w długości założonych drenociągów. Gdy albowiem na łące torfiastéj skutecznem się okaże drenowanie założone w odstępach 7 do 8 prętów, tak że długość drenociągów wynosi tylko 38 do 42 prętów, a na gruncie murszowém założone w odstępach 5 do 6 prętów wyda 50 — 60 prętów; założone drenowanie na ziemi bardzo ciężkiéj w odstępach 2 — 3 prętów wymaga już 100 do 150 prętów drenociągu; a sieć podwójna używana w nadzwyczajnym wypadku na gruncie przeszło 90% gliny zawierającym może spotrzebować 300 prętów płytko i 150 prętów głęboko założonych drenociągów; a wydatek łożony na tak kosztowne drenowanie może się przecie jeszcze bardzo często wysoko uprocentować i przynieść wielkie ekonomiczne korzyści, które umiejętny agronom obznajomiony z wpływami drenowania na szczególne rodzaje ziemi, może z góry o tyle oznaczyć, aby się ochronił od zawodów, jakie zwykle doznaje prze-

siębiorstwo podejmowane bez wszechstronnego rozpoznania stósunków, wpływających na powodzenie. Ścisłe oznaczenie kosztów podług miejscowego stósunku i potrzeby gruntu wykonane, należy zresztą do warunków niezawodności ekonomicznego rachunku i musi poprzedzać przedsiębiorstwo drenowania.

Nadzór zakładów drenowania.

Wszelkie utwory ludzkie ulegają zepsuciu i zniszczeniu tém prędszemu i wymagają tém pilniejszéj opieki dla swojego utrzymania, o ile materyał użyty jest dla siebie mniéj trwały, a przedmiot jest narażony na niszczące żywiołów wpływy. Drenowanie należące do utworów narażonych ciągle na niszczące je wpływy może łatwo uledz zniszczeniu i utracić skuteczność działania uzasadnionego na odprowadzeniu zbytecznéj wody i utrzymaniu krążenia powietrza w naddrenowéj warstwie ziemi. Przedwczesny upadek téj skuteczności niebywa dziś jeszcze przypisywany właściwym przyczynom, któremi są, niewczesna oszczędność przy zakładaniu drenowania, nieodróżniająca kosztowne od drugiego, niewiadomość lub niesumienność zakładających drenowanie, lub opieszałość gospodarska, zaniedbująca niezbędny nadzór, ale wszelkie skargi odnoszą się zwykle do uprawy drenowéj, jako do pomysłu nieużytecznego lub szkodliwego, który tylko chwilowo budzi korzyściami, a z czasem sprawia tém dotkliwsze zawady. Pominąwszy już jakoby agronomiczną zawodność drenowania, sprawianą przez wyjałowinie ziemi, która z początku wydając nadzwyczajne plony, niebawem słabnie w urodzajności i często staje się prawie nieurodzajną, co jednak okazaliśmy błędem rólnika, nieumiejącego uzupełniać siły ziemi zużytéj na wydanie plonów; każdemu obznajomionemu z istotą drenowania wiadomo, że upadek jego mechanicznéj skuteczności nastąpił jedynie z przyczyny zatkania się kanałów drenowych, pośredniczących odpływowi wody i krążeniu po-

wietrza, a przyczyną tego zatkania drenów jest znowu bądź zniszczenie przedwczesne nietrwałego lub złéj jakości materyału, użytego do sporządzenia drenociągów, bądź zamulenie, tudzież zarosty roślinne i mineralne. Pomijamy dreny z faszyn lub z gruzu i zwiru kamiennego sporządzone i zwykle wskutek zamulenia w krótkim czasie skuteczność utracające; sporządzone z rur gliniannych ulegają równie bardzo często przedwczesnemu zepsuciu bądź wskutek niszczenia i rozpadania się rur, wyrobionych z gliny źle przyrządzonéj i niedostatecznie wypalonéj, bądź wskutek zamulenia lub zarostów. Gliniarstwo tak umiejętne, aby z każdéj gliny wyrabiało rury, któreby po wypaleniu uzyskały zsiadłość żędrówki, nadającą im wodotrwałość krzemieniów lub szkła, jeszcze się nierozpowszechniło nawet w krajach zachodniéj Europy, gdzie najwięcéj drenowanie jest uznawanem. U naszych sąsiadów i u nas zużywa się jeszcze prawie powszechnie dla potrzeby drenowania rury najczęściéj bardzo miernéj jakości, a dobréj bywają wyjątkowo wyrobione z materyału przypadkowo w dobréj jakości znalezionego; wtedy jeszcze bywają zwykle nierówno wypalone, a dreny z nich sporządzone ulegają znowu nierównemu zniszczeniu. Wodliwsze pojedyńcze rury prędzéj ulegają rozkładowi, a zapadając się zatykają drenociągi i wstrzymują odpływ wody z całéj górnéj części, położonéj powyży zatkania się rury tém szkodliwszego, o ile większym jest ten obszar wodny, a z przyczyny najwięcéj szkody przynosi zatkanie sią drenów zbiorowych lub wypustowych, odprawadzających wodę z całokształtów czyli z całych systemów, na których ustaje tém samém i wszelkie krążenie powietrza. Woda zbierająca się w porach ziemi na całym obszarze, którego drenowanie zostało bezskutecznem wskutek załomu, wznosi się do góry tak wysoko, jak to się zwykle działo przed drenowaniem, a podtapiając korzenie ziemiopłodów niszczy roślenie. Gdy takie załomy wydarzą się na obszarze mocno stoczystym, to powyżéj niego tworzą się zaraz moklaki, a czasem wytryskują chwilowe źródliska. Zresztą bezskuteczność drenowania zdradza się przez te wszystkie

poznaki, które uwydatniają zbyteczną wilgoć na gruntach niedrenowanych. Znowu ziemia nierówno wysycha po świeżéj orce, na któréj istnące ciemne plamy okazują zatrzymywanie się zbytecznéj wilgoci w podziymiu. Znowu w uprawianem zbożu pojawia się mietlica. stokłosa, perż, zygawka i tém podobne rośliny, które pierwy przed drenowaniem zanieczyszczały plony. Znowu wyrastają kwaśne trawy i pasożyty przez drenowanie wygubione, a nikłowienie i zwodnienie się ziemiopłodów zdradza nieczynność drenowania tak dobrze, jak ją zdradza przeważający wpływ posuchy, wypalający roślenie powyżéj załomu, jako téż przez rozpadanie się gliny wskutek przeważającéj znowu ściągłości. Równe skutki sprawia zatkunie rur, sprawione bądź przez ich zamulenie, bądź przez zarośnięcie ich roślinne lub mineralne. Zamulenie rur przedwczesne jest zwykle skutkiem niedostatecznego icb zabezpieczenia przez okrycie wszelkich otworów materyałami powstrzymującemi wciskanie się piasku i namułu, w czém technika drenarska zrobiła już tak znaczne postępy, że stósowne zabezpieczenie przez znane już środki i sposoby uchylić może zawsze przedwczesną nieczznność drenów, pochodzącą z ich zamulenia lub nawet z bujnego rozrostu korzeni roślinnych często do drenów dostających, a wcisnąwszy się w rury, przez pasożytne głębienie roślenia otwory ich zatykających. Takie roślenie korzeniowe rzepiu, buraków i tém podobnych letnich roślin, głęboko się zakorzeniających mniéj jest szkodliwym dla drenów założonych na znaczniejszych stoczystościach, ponieważ zaumiera oraz z roślinami, a wyschnięte i skruszałe zostają przez gwałtowny prąd wody drenowéj wyniesionem. Inaczy się ma rzecz, gdy takie zakorzenienie wypełni rury założone na słabych spodach i zostanie w dodatku zamulowem, lub gdy należy do roślin trwałych, do krzewów i drzew, a ciągle się rozrastając wypełni rury i zatka je zwojami wajłokuwatemi; lub gdy to zatkanie sprawi osad wapnisty, wydzielający się z wody w skutek utraty przewyżki węglanu pod wpływem powietrza i skamienieje tak dobrze w rurach drenowych jak to się dzieje zniém

w jaskini Adelrsberskiéj tworzącém stalaktyty. Zarost taki mineralny sprawia równie osad niedokwasów żelaza, które jako kamienie ugrowe nakształt karlsbadzkiego lub jako ruda błotna w rurach twardnieje i z czasem ich wypełnia całkowicie. W końcu zatkanie rur mogą sprawić żaby, które w łażą przez nieochronione otwory do wnętrza rur głównie w późnéj jesieni, a kupiąc się w kłęby, zaumierają snem zimowym; lub też spawią takie zatkanie myszy gnieżdzące się podczas posuchy w rurach nieochronionych. Wszystkiem powyższym wypadkom zatkania można po części z góry zapobiedz przez stósowne środki zabezpieczenia, w prowadzone już przy zakładaniu drenowych całokształtów, a należące do techniki drenarstwa, które ich użycia zaniedbać niepowinna jeżeli jest czasową i sumienną. Ale do gospodarza należy nadzór pilny zakładów drenowych, których uszkodzenie pochodzące z powyżéj przytoczonych przyczyn niebawem wykrytém być powinno, aby zostało natychmiast naprawionem, zaniem sprawi większe spustoszenia i szkody, o ile to dozwala stan roślenia uprawianych ziemiopłodów i rozmiary tego uszkodzenia. Aby w czas zostały wykrytemi takie uszkodzenia drenów, zakłady drenowe wymagają równie tak pilnego nadzoru jak go wymagają zakłady nawodnienia. Różnica zachodzi w tém, że nadzór skuteczności zakładów drenowania niewymaga tyle ciągłéj opieki i wytężonéj pracy, a może być wykonanym przez jednego nadzorcę na nieporównanie większych obszarach jak nadzór który jest połączonym z prowadzeniem nawodnienia. Ale za to nadzór drenów wymaga więcéj bystrości umysłowéj dla wykrycia uszkodzeń w podziemiu istnących po drobnych poszlakach spostrzeganych to w wypatrywaniu ziemi, to w niekorzystnych zmianach roślinności i roślenia. Rownie nadzór ten wymaga więcéj technicznéj znajomości rzeczy do znalezienia uszkodzonych miejsc i zarządzania skutecznéj poprawy; co ułatwia posiadanie dokładnych planów sieci drenowéj pierwotnie założonéj, których przechowanie troskliwe niepowinno być zapomniane przez właścicieli ziemi drenowanéj i tychże następców w jéj spożytkowaniu. Bez pomocy

takich planów wszelkie poszukiwania za miejscami uszkodzonemi okażą się trudnemi i kosztownemi. Prowadzenie nadzoru zakładów drenowania jest téż dla tego bardzo ważnem zadaniem dla gospodarzy dbałych o swoje dobro i wymaga po nich obznajomienie się o tyle z techniką drenowania, aby mogli zarządzić skuteczne poprawy. Wykład téj wiedzy przechodzi zakres tego pisma i należy do technologii gospodarstwa wiejskiego.

Nadzór zakładów drenowania może być równie zarobkowém zadaniem technika, posiadającego na tyle wiedzy agronomicznéj, aby odróżniał anormalne własności danéj ziemi i roślenia, zdradzające zepsucie drenociągów. Z czasem gdy się drenowanie rozpowszechni i zostanie normalną potrzebą polowéj ziemi, okaże się zapewne korzystnem dla ekonomii wprowadzenie technicznego nadzoru, który w interesie przedsiębiorstwa zabezpieczenia drenowania, będzie się opiekował jego skutecznością, dziś jeszcze wszędzie zbyt lekkomyślnie traktowaną, bo niezabezpieczoną przez odpowiednie warunki i środki, któremi są: umiejętne zastósowanie i urządzenie drenowania z możebnie najtrwalszego materyału, daléj pilny nadzór ich działania i utrzymywania w dobrym czynnem stanie; w końcu umorzenie kosztów zakładu na fundusz powtórnego drenowania, czego potrzeba pomimo najstaranniejszego urządzenia i zabezpieczenia z czasem nastąpić musi z przyczyny zamulenia przez pyły ziemne unoszone z wodą, a zatrzymywane w rurach przez posożytne roślenie algów i firletek, powstające zwykle na słabych spodach, w środku rur pod wpływem żywiącéj je wilgoci i powietrza. Z téj przyczyny przeciętna trwałość drenowania wynosić może tylko około 25 lat.

Krajowo - ekonomiczne korzyści drenowania.

Mało jest u nas ziemi, któréj drenowanie niewdzięczném by się okazało i nieprzyniosłoby ani tyle korzyści, aby na-

kład był zabezpieczonym przez pewne i wyższe odsetki od krajowo-zwyczajnych, z obrotu kapitałów uzyskiwanych. Wyjątkami takiemi są piaski ruchome, niemające tyle spójności, aby się utrzymały w ścianach rowów podczas ich kopania dla założenia drenociągów: Popielice złożone przeważnie z pyłu minoralnego, a sprzyczyny z siadające się podczas słoty do gęstości prawie nieprzepuszalnéj, obojętne podczas pogody na wpływy powietrza. Pokłady czysto łupkowe niemające urodzajnego obłogu dostatecznéj grubości, i wszystkie strome ubocza gór mające przeszło 40° spadu lnb trawniki alpejskie na tak zwanych pełonnach czyli hałach górskich, tylko na pastwiska przydatnych. Niewiadomo nam zresztą, o ile ziemie czysto kredowe i wapniste, z natury bardzo suche, zyskają przez drenowanie podczas posuchy wskutek krążenia powietrza i pozostawianéj przez niego rosy. Obszary niestósowne dla uprawy drenowéj tworzą u nas zaledwie dziesiątą część ziemi należącéj do polowego gospodarstwa; wszystkie inne a mianowicie wszystkie gliniaste, rędzinne, murszowe i torfowe ziemie wynagrodzą nakład łożony na ich drenowanie wysokiemi odsetkami, wyższemi jak wszelkie inne przemysłowe przedsiębiorstwa, zabezpieczające choćby względnie kapitały nakładowe. O téj zyskowności drenowania przekonało doświadczenie wszystkich krajów, gdzie tylko ta uprawa była zastósowaną do potrzeby gruntów, a rólnictwo było prowadzonem z jaką taką znajomością praw, odnoszących się do potrzeb ziemi i uprawianéj roślinności. W Anglii, w Niemczech i w Belgii, niebyły rzadkiemi wypadki, że nadzwyżek uzyskany w jednorazowym plonie wynagrodził nietylko nakład wyłożony na drenowanie, ale go prawie w dwójnasób przewyższał, jak to o tém donosiły pisma gospodarskie północno-zachodniéj Europy, gdy drenowanie było jeszcze nowością. Dla nas nader pouczającym jest przykład o korzyściach ekonomicznych uzyskiwanych za pomocą uprawy drenowéj, który nam dostarcza zaprowadzona od lat kilkunastu i ciągle jeszcze zapewne uzupełniana uprawa drenowa po folwarkach, należących do państwa Żywca, położonego w zachodniéj Ga-

licyi w obwodzie Wadowickiem na saméj granicy Szląskiéj. Sprawozdania dotyczące kosztów uprawy drenowéj i uzyskanych wypadków agronomicznych pod względem podniesienia się plonów, dochodzonych przez porównawcze doświadczenia, bywały ogłoszone ile pomniemy od roku 1856 w rozprawach Towarzystwa gospodarskiego Lwowskiego. Pomimo niedokładności tych sprawozdań wykazujących jedynie różnice w plonach z opuszczeniem wszelkich innych korzyści, jakie drenowanie przynieść musiało pod względem agronomicznym i ekonomicznym, oceniając wartość uzyskanego podwyżku podług czasowo panujących cen targowych, a rozkładając te wartości z uwzględnieniem stósownego płodozmianu na roczną przeciętnę, okaże się, że kapitał nakładowy przynosił około 30% na gruncie, mającem warstwę rodzajną, bardzo płytką i z natury bardzo ubogą, bez dostatecznych zapasów kapitału nawozowego, a podtrzymywaną względnie przez dostarczane pognoje.

Niewiadomo nam czyli gdzie oprócz Żywieckiego drenażu istną u nas znaczniejsze zakłady téj uprawy, na którychby dochodzono skutków jéj przez porównawcze doświadczenia. Przynajmniéj niedowiedzieliśmy się o tém z pism publicznych, do gospodarstwa się odnoszących, a przecież byłoby to dla ogółu gospodarzy nader użytecznem, gdyby ogłoszano dokładne sprawozdania z wykonanych i ściśle obliczanych porównawczych doświadczeń pod względem wypadków agronomicznych i ekonomicznych, uzyskanych z uprawy drenowéj i nawodnienia. Co do skutków drenowania czynione dochodzenia tylko wtedy mogą wydać rzetelne wypadki, jeżeli zostały wykonane na rozleglejszych obszarach całych poletek płodozmianu, mających jednoradną ziemię, a w połowie zdrenowanych ; zresztą na obydwóch częściach ściśle równo uprawianych i zużytkowanych. W sprawozdaniu powinien być poddany rodzaj ziemi, jéj skład w obłogu i w podłużu; jéj stósunki geograficzne i topograficzne, odnoszące się do opromienienia słonecznego, ocienienia przez góry lub lasy, wzniesienia i stoczystości powierzchni lub jéj

płaskości i wklęsłości. Równie musi być oznaczonem użyte zastósowanie drenowania, spostrzeżone tegoż wpływy na własności ziemi i roślenia, o ile pierwsza stała się przystępniejszą dla pługa i bydła, kruchszą i łatwiejszą dla uprawy, a drugie zostało przyspieszoném, oswobodzoném od chwastów, bujniejszém, wydającém owoce doradniejsze, w ogóle wszystkie te wpływy, ktróre się odnoszą do korzyści poprzednio wyjaśnionych, a powinny być wypadkiem drenowania na danym rodzaju ziemi pod danemi stósunkami i odrużniać ją od sąsiedniéj niedrenowanéj części. Sprawozdania dotyczące wypadków uzyskanych przez nawodnienie, odnoszą się do dawniejszych przed wprowadzeniem uzyskiwanych plonów, których wysokość i jakość, jako téż przeciętna paszna i handlowa wartość powinny być równie poddane, oprócz opisu ziemi co do rodzaju, jakości i położenia. Daléj winno być zamieszczoném opisanie użytéj uprawy pod wszelkiemi względami, a w końcu uzyskane rezultata w ilości i jakości plonow. Dochodzenia tego rodzaju wymagają wprawdzie prócz znajomości rzeczy, wielkiéj oględności i bezstronności w śledzeniu stósunków, aby na téj podstawie oparte sprawozdania mogły się stać bezpośrednio pouczającemi i niebałamuciły opinii ogółu gaspodarskiego. Lecz nawet nieodpowiadające powyższym warunkom czynione dochodzenia i ogłoszane z wypadków sprawozdania przyniosłoby znaczne korzyści, jeżeli popadną ścisłéj umiejętnéj krytyce, któraby zwróciła uwagę na niedostateczności i niedokładności, i przez uzyskiwane wyjaśnienia uwydatniła rzeczywisty stan rzeczy. Przyczyna niekorzystnych wypadków zawszeby się w końcu okazała w błędach popełnionych bądź w zastósowaniu i urządzeniu uprawy drenowéj lub nawodnienia, bądź w uprawie i zagospodarowaniu obszarów drenowanych lub nawodnionych. Wykrycie i wyjaśnienie tych błędów byłoby pouczającém i ostrzegającém dla drugich, tak jak przykłady wypadków korzystnych wpłynęłyby zachęcająco na ducha gospodarzy-rólników i zachęcały do przedsiębiorstwa, które tak silnie podnosi i zabezpiecza ich powodzenie.

Że drenowanie pośredniczy działaniu praw niemylnych, zawsze w równy sposób czynnych, jedne i te same skutki sprawiających, to przez to samo stwierdza się jego znaczenie jako uprawy stałéj ciągle dla danego gruntu potrzebnéj. Drenowanie utrzymywane w stanie czynnym przez stósowną opiekę, przy stósownie umiejętnem zagospodarowaniu, uzupełniającém rzetelnie siły gruntu w miarę ich ubytku przez dostarczane plony, zabezpiecza największą możebną wysokość tych plonów, a tém samém zabezpiecza równie możebnie najwyższy słoty dochód, podnoszący w miarę swojéj wysokości rzeczywistą wartość gruntu. Przytoczyliśmy już że w Belgii zdrenowane lub nawodnione 600,000 hektarów czyli mil 106 ziemi średniéj z natury jakości, zyskały wartość przewyższającą wszelkie ziemie Galicyi zajmujące przeszło 1400 mil □. A tę wartość wyrobiły w części stósunki przez wyższą stopę procentową i wyższą cenę wypłodów gospodarskich; a w znaczniejszéj części zdobyła ją praca za pomocą uprawy drenowania i nawodnienia, zabezpieczających stały wyższy dochód z uprawianéj ziemi. Nakład wyłożony na drenowanie lub nawodnienie, staje się gruntowym kapitałem, który się daje tak dobrze utrzymać i przewiecznić przez koszta utrzymania i odsetki umorzenia lub zabezpieczenia, jak się utrzymują kapitały, wyłożone na budowle osuszenia w Holandyi, na Zuławach Nadwiślańskich lub w owéj kotlinie, która powstała niedawno przez wypompowanie całego morza Harlemskiego.

Kapitał wyłożony na tak stałe ulepszenia ziemi podnosi wartość jéj nie w miarę swojéj wysokości, ale w miarę podwyżku stałego sprawianego w dochodach przez zaprowadzenie ulepszenia; a zatem o całą tę sumę, która jest reprezentowaną przez stały ten podwyższek Wartość obszarów na Zuławach byłaby bardzo niską, bo wystawiane na zalewy Wisły rok rocznie wielokrotnie się powtarzające, miałyby po większéj części tylko wartość kwaśnego pastwiska narażonego na zamulenie, a ta wartość wynosiłaby na morgu najwięcéj 20 talarów. Budowle wodne, które dziś chronią Zuławy od za-

lewów i czynią z nich żyzną krainę, mogłyby kosztować najwięcéj tyle, że kapitał rozłożony, obciążałby morg ziemi nakładem 30 talarow. A zatém rzeczywisty kapitał gruntowy oraz z nakładem wynosiłby tylko 50 talarów że nasz morg ziemi, któréj cena na Załawach wynosi wprzecięciu około 300 talarow, a zatém sześć razy tyle co wartość pierwotna. A ta wartość sztuką wyrobiona jest utrzymywaną w dodatku nakładem, wynoszącym rok rocznie przynajmniéj tyle co u nas czynsz zwykły gruntowy z wypuszczonéj dzierżawy. Niewiadomo nam jaką wartość wyrobił nakład uczyniony na wypompowaniu morza Harlemskisgo, obciążający morg ziemi summą 200 talarów.

Drenowanie należy do tego samego rodzaju ulepszeń które kiedyś będzie utrzymywane równie przez stowarzyszenia kosztem opłacanych odsetków za utrzymanie wieczyste, a jego zaprowadzenie musi sprawić podniesienie wartości gruntu odpowiedne stałym dochodom, które się uzyskuje przy pomocy téi uprawy, bez względu na kapitał nakładowy. Dwadzieścia włók ziemi przynoszące czynszu dzierzawnego 7000 Złp., a zatém podług 5% stopy procentowéj wartujące 140,000 Złp. gdyby zostały zdrenowane kosztem wynoszącym 150 Złp. na morgu, a zatém nakładem 90,000 Złp. kosztowałyby tém samém 230,000 Złp. Gdyby drenowanie ulepszyło znowu stósunki rólnictwa a stałe dochody tak nadzwyczajnie się podniosły, że czynsz dzierzawy wynosiłyby 25,000 Złp., to ziemia kosztująca oraz z nakładem 230,000 Złp. uzyskaćby musiała wartość 500,000 Złp., z których 270,000 Złp. byłoby nagrodą przedsiębiorstwa melioracyi. Podniesienie takie wartości gruntu przez stósowne jego drenowanie byłoby bardzo miernem, zaledwie średnio przecięciowém. Na gruntach z natury silnych, ale zawodnych z przyczyny zbytecznéj peryodycznéj wilgoci, podniesienie się wartości gruntu wskutek drenowania może być o wiele znaczniejszém i uprocentować kapitał nakładowy od setkami wynoszącemi nie 20% ale nawet 50%. O ile takie podniesienie się wartości ziemi dokonywać się może przez nakład kapitałów,

uzyskujących stałe wysokie uprocentewanie, zużycie kapitałów na ulepszenie ziemi, jest najkorzystniejszą finansową operacyą, która podnosząc swoje własne mienie na pewno, podnosi tém samém najrzeczywistszy majątek całego kraju, tworzący główną podstawę społecznéj ekonomii. Ważnemi są rownie korzyści jakie rozpowszechnione drenowanie do rozłogi potrzeby agronomicznéj przynieśćby mogło pod względem hygenicznem przez zniszczenie wilgoci błotnistéj, kwaśnéj, niezdrowéj, żywiącéj tylko roje komarów, much i różnych innych owadów. W końcn pod względem etnograficznym, rozprzestrzeniając przez ulepszenie ziemi i podniesienie jéj płodności główną podstawę dla utrzymania ludzkiego życia.

Pomimo tych wszystkich korzyści, które drenowanie rozpowszechnione może przynieść posiadaczom ziemi, rólnikom i całéj krajowéj ludności, rozpowszechnienie drenowania nader powoli postępuje i wymaga obywatelskiego poparcia ze strony szczegółu i ogółu, aby się jak najprędzéj wzniosło do znaczenia krajowego, wywierającego wpływ na dobre powodzenie ogółu. Rozpowszechnienie takie ulega wszędzie wielkiem trudnościom, a to głównie z przyczyny braku robotnika, którego trudno uzyskać dla robót polowych przy ogromnéj konkurencyi ze strony postępu rękodzielniczo i fabryczno przemysłowego. Daléj z przyczyny braku kapitałów nieposiadanych przez ziemian w potrzebnéj ilości, a rozchwytywanych na rozliczne przedsiębiorstwa przemysłowe, łudzące wyższemi korzyściami, jak je dotychczas dostarczał kredyt udzielony ziemi. W końcu z przyczyny doznawanych zawodów przez zaprowadzenie zakładów melioracyi, wadliwie zastósowanych, urządzonych i zagospodarowanych, a z przyczyny w miejscu zysków często stratę przynoszących. Wszystkie te przeszkody może usunąć duch zespółecznienia, dostarczający wszechstronnie wymagane wyższe i pewne korzyści przy stósownéj rękojmie, wzbudzającéj zaufanie przez swoją rzeczywistość.

Ogólne uwagi o krajowém ulepszeniu ziemi.

Nie podpada żadnéj wątpliwości, że najgłówniejszym warunkiem dobrego powodzenia w przedsiębiorstwie rólniczo-gospodarskiém jest doskonałość warstatu, w którego składzie najważniejszą część i główną podstawę tworzy znowu ziemia. Ulepszenie téj podstawy stało się téż obecnie u nas najpowszechniejszém zadaniem gospodarzy wiejskich, których działanie powinno się opierać na układzie zagospodarowania rozpoczynającego się od rozwiązania pomienionego zadania przez środki najstosowniejsze dla agronomicznéj potrzeby, najodpowiedniejsze dla ekonomicznego celu, a najdostępniejsze dla materyalnéj możności gospodarza. Układ czyli plan zagospodarowania jest podstawą niezbędną i sternikiem dla przeprowadzenia przedsiębiorstwa, którego rozwój postępowy przedstawia się poniekąd w organicznéj konstrukcyi. Wszelkie jéj części wzajemnie się wspierające i warunkujące, nie mogą być dowolnie zestawiane, ale muszą być wykonane w pewnym, przez wzajemną zależność wytkniętym porządku, jeżeli mają przynieść możebne ekonomiczne korzyści. Plan zagospodarowania musi się opierać na ścisłém oszacowaniu

agronomicznéj wartości ziemi, z uwzględnieniem możebnego jéj ulepszenia za pomocą środków podawanych przez tegoczesną technikę agronomiczną. O ile te środki zostały zastósowane i wykonane w sposób odpowiedny wyrozumowanemu upowodnieniu, odnoszącemu się do praw, stanowiących o ich możebnéj użyteczności pod danymi okolicznościami, zabezpieczą one powodzenie gospodarstwa na pewno pod względem agronomicznym przez podniesienie i ustalenie żyzności ziemi, a pod względem ekonomicznym przez podniesienie czystych dochodów wpływających na podniesienie wartości majątku. W tegoczesném ulepszeniu ziemi za pomocą przytoczonych środków uwydatnia się zwycięstwo sztuki nad naturą zapewne najdonioślejsze na polu materyalnem; żaden albowiem inny przemysł nierozprzestrzenia w sposób nawet zbliżony najgłówniejszą podstawę dla utrzymania bytu ciągle się rozmnażającéj ludzkości; a niema dzisiaj nawet żadnéj poszlaki dla domysłu, aby znowu po za obrębem przytaczanych ogólnych dźwigni rólnictwa istniał w tajnikach przyrody środek, któryby mógł wpłynąć nawet ze zbliżoną tylko doniosłością na ulepszenie ziemi. Belgija mająca 9207 dusz ludności na mili □, produkuje na téj przestrzeni w przecięciu żywność dla 7300 ludzi, pomimo że zaledwie $^2/_3$ części swoich polowych obszarów ulepszyła w sposób nowoczesny, a gdy wszelka ziemia polowa zostanie w równy sposób doprowadzoną do możebnéj kultury, to zapewne Belgja nie będzie potrzebowała obcego dowozu i wyżywi sama swoją ludność choćby jeszcze jéj przybyło kilkanaście odsetków. Jeżeliby znowu Europa zyskała dla wszelkiéj swojéj ziemi możebną kulturę, toby mogła wyżywić ludność istnącą obecnie na całéj kuli ziemskiéj. Postęp kultury rólniczéj usunął obawę przeludnienia w przyszłość obojętną dla żyjących obecnie pokoleń, których kłopoty odnoszące się do potrzeb wyżywienia, zawiniła głównie dotychczasowa niewiadomość o licznych prawach, które tegocześnie zostały wykryte na polu rólnictwa. Od rozpowszechnienia się odnośnéj wiedzy zależy usunięcie tych kłopotów i zabezpieczenie się przeciw ich powrotowi.

Znaczenie, jakie ma ulepszenie ziemi w obec powodzenia gospodarstwa wiejskiego; wpływy jakie nawożenie, nawodnienie i drenowanie wywierają na to ulepszenie; w końcu stosunki zachodzące pomiędzy działaniem pomienionych głównych dźwigni rólniczego postępu wskazują, że podejmując obecnie zaprowadzenie gospodarstwa, któreby miało uzyskać znaczenie wzorowości, potrzeba go rozpocząć od możebnego ulepszenia ziemi; że to ulepszenie musi być podjętem głównie za pomocą obmowionych środków; że znowu przy ich zastósowaniu potrzeba przyjąć odmienny porządek w jakim się niegdyś pojawiały w dziedzinie rólnictwa i rozpocząć od uprawy drenowéj, poczém dopiero wprowadzać nawodnienie i zastósować nawożenie odpowiedne przeznaczeniu i potrzebie ziemi. Drenowanie jest albowiem środkiem ogólnie przygotowawczym, przysposobiającym grunta dla dalszego udoskonalenia przez nawodnienie i znawożenie, które to uprawy dopiero na słodkiéj i ciepłéj ziemi mogą przynieść możebnie największe korzyści. Podnosząc znowu doniosłość skuteczności nawodnienia i nawożenia, uzyskuje drenowanie przez te uprawy dopiero niezbędne uzupełnienie swojéj skuteczności, odnoszącéj się głównie do podniesienia i zabezpieczenia doniosłości tych sił żywotnych, które bądź z natury w ziemi się znajdują, bądź pośrednio nawożenia i nawodnienia zostały jéj dodane, aby się w nieuszczuplonéj całości przeistaczały na karmę roślinną przez działanie chemizmu przyrody i posłużyły do wydania odpowiednich plonów. Nietylko agronomiczne, ale i ekonomiczne względy wskazują praktyczność powyższego porządku który bardzo często niemoże być zmienionym bez poniesienia znacznéj szkody w upadłych korzyściach, a nawet znacznéj straty w poczynionych nakładach, przepadających po części bezzwrotnie z przyczyny błędnego porządku w ich zastósowaniu. Kto pierwéj nawodni łąkę moczarowatą zanim ją osuszy i zniszczy kwasy ziemne, straci zwykle w dochodach tyle, co wynosi różnica zachodząca w cenie siana kwaśnego, a słodkiego; a ta strata może wynosić 50 — 100 a nawet więcéj odsetków. Kto znowu grunt kwaśny i zimny usiłuje

użyznić przez nawozy, zaniém go osuszył przez drenowanie lub przez stósownie gęste rowy otwarte, straci często prawie całą wartość nakładu, stósownie do rodzaju nawozów mniéj więcéj niszczonych lub zobojętnianych przez ziemne kwasy. Tylko wyjątkowo na gruntach z natury przepuszczalnych suchych, a tém samém słodkich może być powyższy porządek zmieniony przez wzgląd na możebne korzystniejsze zużycie kapitałów, które wyłożone na zaprowadzenie nawodnienia lub nawożenia słodkich gruntów, sprawić mogą większą podwyżkę w czystych dochodach jak przez wkład na ich drenowanie. Znawstwa gospodarskiego zadaniem jest ocenić, o ile gdzie na którym gruncie możebne ulepszenie agronomiczne dostarczyć może większy, stały, czysty dochód, któryby pokrył nietylko wszelkie rodzaje odsetków, zabezpieczających wysokość kapitału, ale dostarcza zarazem znaczny nadzwyżek, wyrażający w odsetkach wysokość, do któréj podniesioną została wartość ulepszonéj ziemi. Możność umorżenia kapitału w czasie skutecznéj trwałości zakładów ulepszenia niedostarcza żadnych ekonomicznych korzyści; dopiero pszewyżka uzyskana nad wysokość normalnych wydatków do których należą równie odsetki umorzenia, zamierzone podług stosunku kosztów do przeciętnéj trwałości zakładów, i trwałość zakładów po umorzeniu łożonych na nie kosztów przedstawiają zysk czysty, który jest celem i nagrodą przedsiębiorstwa ulepszenia; a ten zysk czysty może się znowu okazać tak wysokiém, że usuwa znaczenie lichwy tak dobrze na polu agronomicznem, jak to czynią wysokie korzyści zdobywane na polu przemysłowém i handlowém. Lichwy znaczenie jest albowiem względném i nieda się oznaczyć przez wysokość odsetków, która to wysokość jest zawsze sprawiedliwą, jeżeli zostanie zrównoważoną przez korzyści uzyskane za pomocą pożyczonych kapitałów, do których to korzyści należy równie wynagrodzenie za pracę wyłożoną przy obrocie tych kapitałów. Jeżeli kupiec lub fabrykant opłaca kredyt dwunastoma odsetkami, ale go użył dla przeprowadzenia interesu, który mu przyniósł w zysku 18 lub 24% i przez ten nadzwyżek 6 lub 12% została sowicie wynagrodzoną jego

praca, to on niemoże się skarzyć na opłaconą lichwę. Rólnik tém mniéj może się uskarzać na lichwę, gdy opłaca od kredytu 12% jeżeli kapitał pożyczony użył na przedsiębiorstwo ulepszenia ziemi i podniósł przez tę uprawę stały dochód o 18 lub 24%, zwłaszcza, że opłacając 12% bieżących a 6 lub 12 na umorzenie znosi dług w latach 12 lub 6 i zyskuje całą tę podwyżkę w dochodach jako własność, podnoszącą stósownie jego kapitał gruntowy o całą wysokość reprezentowaną w odsetkach przez tę podwyżkę.

Wkład na ulepszenie ziemi przez jéj osuszenie, drenowanie, nawodnienie, lub nawożenie może przynieść zresztą tak wysokie korzyści przy pełném zabezpieczeniu kredytu, jak to je niedostarcza żadna spekulacya na polu handlowém lub przemysłowém, mająca jakąkolwiek rękojmią dla bezpieczeństwa kapitałów. Kredyt zużywany na ulepszenie ziemi może być uwolniony z pod praw ograniczających lichwę, a przedsiębiorstwo ulepszenia ziemi zyskałoby pomoc kapitałów kosztem równym temu, jaki ponoszą koleje żelazne i tym podobne przedsiębiorstwa przemysłowe.

Oznaczenie wysokości takich korzyści, któreby można uzyskać na danym gruncie wskutek zaprowadzenia na niém drenowania, nawodnienia, nawożenia lub innego stósownego ulepszenia, nie jest już tak trudném zadaniem, aby go nierozwiązało odpowiedne znawstwo przy uwzględnieniu wszelkich dotyczących stosunków i zachowania potrzebnych ostrożności. Odpowiednie bonitowanie gruntu wymaga: Rozpoznania rodzaju jakości ziemiopłodów uprawianych i zbieranych w przeszłości na danym gruncie. 2. Przeciętnéj wysokości uzyskiwanych plonów? 3. Rozpoznanie fizycznéj rodzajowości i agronomicznéj jakości obłaga, tudzież stosunków zachodzących w składzie podłuża. 4. Oznaczenie, wpływów, jakie wywrzyć może zamierzony rodzaj ulepszenia na własności gruntu i jego agronomiczną wartość. 5. Oznaczenie korzyści, które mogą być wypadkiem tych wpływów bądź pod względem zmniejszenia kosztów wypłodu, bądź pod względem wyższéj jego wartości ze względu na cenniejszą rodzajowość, doskonalszą ja-

kość lub wyższą doniosłość plonów. 6. Oznaczenie wartości tych korzyści podług przecięcia cen miejscowych. 7. Oznaczenie możebnéj wysokości kosztów zamierzonego ulepszenia. 8. Wysokość odsetków uprocentowania i umorzenia kapitału użytego na fundusz ulepszenia. 9. Odważenie stósunku pomiędzy możebną wartością rocznych korzyści, a wysokością kosztów nakładu wyłożonego na ulepszenie danéj przestrzeni. W ocenieniu i oznaczeniu tych wszystkich stosunków i okoliczności zachodzą mniéj więcéj takie same trudności, które się zdybuje na polu mechaniczném przy oznaczeniu effektu siły, gdy niemożna z góry ściśle wypośrodkować wysokość oporu, który ma być przezwyciężonym. Jak tu potrzeba przyjąć cyfry znacznie większe dla oporu a mniejsze dla effektu; tak w powyższém bonitowaniu potrzeba przyjąć wyższe cyfry dla kosztów a niższe dla możebnych korzyści, jakby to wypadało z przeprowadzonego rachunku. Oddziaływanie wpływów atmosferycznych na fizyczne i chemiczne własności ziemi, tudzież oddziaływanie tych własności na roślenie ziemiopłodów, są tu oporem niedającym się ściśle wypośrodkować, wymagającém dla tego pomnożenia siły (kosztów) a zmniejszenia effektu (korzyści), aby nie narazić przedsiębiorstwo na ekonomiczną stratę. A strata ta będzie tém mniéj możebną, jeżeli w zaprowadzeniu ulepszenia zachowa się agronomiczny porządek, to jest: jeżeli się wprowadza najpierwéj ulepszenie przygotowawcze, warunkujące effekt następuego; a ulepsza najpierwéj te obszary, któreby czyniony nakład najwyżéj uprocentowały, a tém samém przyniosły najwięcéj korzyści ekonomicznych, pomnażających czyste dochody z całości i podnoszących najwięcéj wartość ziemi.

Ulepszenie ziemi pojedyńczych majątków przyczynia się do podniesienia majątku krajowego; lecz wywiera znaczny wpływ na powodzenie ogółu dopiero wtedy, jeżeli się rozpowszechniło w kraju, zajęło już znaczną część jego obszarów i utrzymuje się ciągle na możebnie najwyższym stopniu doskonałości. Najwięcéj pod tém względem postąpiła skrzętna Belgija, która już w roku 1862 przeszło $1/3$ część krajowéj

przestrzeni, bo 100 mil □, ulepszyła do możebnéj wysokości agronomicznéj przez drenowanie, zawodnienie i nawożenie. Przestrzeń ulepszona nie odpowiada jednak jeszcze potrzebie ekonomicznéj całego kraju, która wymaga, aby cała ziemia polowa została ulepszoną w czasie zakreślonym przez przeciętną trwałość zakładów ulepszenia, którą w stósunku do drenowania i nawodnienia przyjąć można najwięcéj na lat 25. Z Belgijskiéj krajowéj przestrzeni wynoszącéj 536 mil □ należy do polowego gospodarstwa przeszło $^3/_5$ części, azatém około 350 mil □, z których znowu około 300 mil wymaga ulepszenia agronomicznego; azatém cała ta przestrzeń powinna była zostać ulepszoną w latach 25, a tu w całéj przeszłości ulepszano dopiero 100 mil □. Opóźnienie w postępie ulepszenia ziemi Belgijskiéj pochodzi głównie ztąd, że nauka ulepszenia ziemi dopiero w najnowszych czasach rozwinęła się do dzisiejszego stopnia praktycznego udoskonalenia. Pominąwszy że uprawa drenowa, tworząca główną podstawę tego ulepszenia, dopiero od roku 1849 do Belgii wprowadzona, nawet w tém rólniczo-przemysłowém kraju powoli zdobywała uznanie, w miarę jak się rozpowszechniała i udoskonalała dziś jeszcze ciągle postępująca wiedza techniczna i agronomiczna pod względem zastósowania, urządzenia i zużytkowania téj uprawy; wszelkie inne środki ulepszenia ziemi, a mianowicie nawożenie i nawodnienie zyskały równie bardzo wiele dopiero w najnowszych czasach i stały się napewno dźwigniami gospodarstwa. W innych krajach nie wyjmując nawet Anglii jeszcze mniéj odpowiedziano normalnéj potrzebie w ulepszeniu ziemi, o ile to przedsiębiorstwo znajdowało więcéj przeszkód i trudności nietylko ze strony wiedzy, ale i ze strony braka sił materyalnych. Duch fzbryczny i handlowy, przeważający wszędzie na zachodzie, posiada i zużywa dla swojéj potrzeby nieporównanie większą część narodowych ruchomych kapitałów, które stósnnkowo tylko w bardzo małéj części są w ręku ziemian o tyle agronomicznie inteligentnych, aby zostały zużyte dla postępu rólnictwa. Tylko nadzwyczajne skutki sprawiły, że pomimo wszelkich błędów, popełnionych dziś jeszcze przy me-

lioracyi ziemi i pochodzących ztąd licznych i bardzo dotkliwych zawodów, ulepszenie jéj za pomocą drenowania, nawodnienia i nawożenia sztucznego przełamało w przeciągu lat kilkunastu ducha zachowawczego, najuporczywszego na polu agronomicznem, zyskało już prawie powszechne uznanie w krajach północno-zachodniéj Europy i zostało podstawą każdego postępowego gospodarstwa.

Niema już i u nas w okolicach więcéj zaludnionych samorodnych obszarów, któreby wydawały plony wszechstronnie zadowalniające, odpowiadające tegoczesnym kosztom wypłodu i tém samém niepotrzebowały ulepszenia; a większa część ziemi polowéj jest już dla gospodarstwa tak stratną, że uciska wartość pracy i naraża na upadek kapitały obrotowe. Pod względem jej ulepszenia przez drenowanie i nawodnienie porobiono u nas jednak dopiero tu i owdzie po większéj części tylko drobne próby, które znowu po większéj części tylko względne przynoszą korzyści lub nawet sprawiły straty z przyczyny błędnego zastósowania lub zagospodarowania. Wprawdzie opóźnienie nasze na drodze tego postępu zawiniły po większéj części niezawiśle od rólnika okoliczności, a tylko mała część z téj winy przypada na nas samych; jednakże przypadająca na nas część rośnie znowu ciągle w miarę jak się zaniedbujemy sami i niestaramy o jéj zniesienie przez rzetelne usiłowania na drodze postępu, o ile stósunki dają jaką taką dla niego opiekę i dozwalają pracować nad rozwiązaniem zadania, nie aby bez wyprzedzenia uszlachetnia moralnego wprowadzić nasze materyalne stósunki w harmonię ogólną z cywilizacyą europejską. Ale materyalna ta praca, odnosząca się głównie przez ulepszenie ziemi do ulepszenia gospodarstwa wiejskiego, znajduje u nas nadzwyczaj wielkie przeszkody i niemoże się rozpowszechnić z braku czynników niezbędnych dla wszelkiego przedsiębiorstwa, a to z braku wiedzy o jéj niezbędnéj potrzebie; z braku chęci do jéj podejmowania; w końcu i braku potrzebnych sił materyalnych a nawet technicznych. Niema u nas albowiem rozpowszechnionéj wiedzy o potrzebie i możności ulepszenia ziemi; a tém mniéj o do-

niosłości środków mogących sprawić to ulepszenie w sposób nader zyskowny dla gospodarstwa. Niema u nas jeszcze nawet rozpowszechnionego uznania, opartego na ekonomicznym rachunku, że korzystniéj jest już u nas zawsze uprawiać mniejszą przestrzeń ziemi żyznéj, wydającéj plony wysokie; jak przy niedostatecznéj uprawie wielkich obszarów zbierać plony nizkie, uciskające wartość pracy lub kapitału. A z przyczyny niemogą się u nas rozbudzić chęci do przedsiębiorstwa ulepszenia ziemi w takiéj powszechności, aby to ulepszenie wpływało na powodzenie ogółu. Rozbudzające się znowu przepadkowo rzadko znajdą dla swojego urzeczywistnienia dostatek kapitałów i sił fizycznych, jako téż stósownego uzdolnienia technicznego. Uzdolnienie techniczne rozwija się i rozpowszechnia w miarę potrzeby, wynagradzającéj mozołę nabycia stosownéj wiedzy i zabezpieczającéj zarobek. Do tego zabezpieczenia zarobku przez potrzebę odnosi się równie przysposobienie sił fizycznych i usłużność kapitalistów tam nawet zbyteczna, gdzie niema rozpowszechnionéj wiedzy ekonomicznéj o korzystném ich zużyciu, które będzie tém korzystniejszém, o ile przy równym zabezpieczeniu wyższe przynosi odsetki z uczynionego wkładu; gdzie niema zresztą rozpowszechnionéj wiedzy agronomicznéj o doniosłości możebnego ulepszenia ziemi i ztąd wypływających korzyści pod względem podniesienia się plonów, tworzącego warunek postępu w gospodarstwie wiejskiem. Gdyby ta wiedza była u nas rozpowszechnioną, toby niejeden właściciel ziemi chętnie sprzedał część posiadanéj, aby uzyskać fundusz na ulepszenie obszarów zatrzymanych w posiadaniu; lub zużyłby na ten cel kapitały posiadane często w papierach publicznych, mających zwykłe nieporównanie słabsze zabezpieczenie lub uprocentowanie; lub w końcu opłacałby chętnie od kapitałów pożyczanych na fundusz ulepszenia ziemi przynajmniéj tak wysokie odsetki, jakie przynoszą papiery publiczne najzyskowniejsze na targu giełdowym.

Powyższych sposobów mogłoby jednak użyć w drodze prywatnéj tylko niewielu posiadaczy ziemi, zwłaszcza że przy ogólnéj potrzebie melioracyi ziemi konkurencya w jéj sprzedaży uciska-

łaby niebawem jéj wartość; a konkurencya w potrzebie kapitałów uciskałaby kredyt przez podniesienie stopy uprocentowania. Interes nasz krajowo-ekonomiczny wymaga aby ulepszenie za pomocą środków stósownie najdonioślejszych zostało wykonaném jak najprędzéj w rozmiarach, któreby wywarły wpływ zbawienny na byt materyalny ogółu krajowego. Niepodobna wykonać to zadanie w czasie odpowiednym naszéj potrzebie, ale można jednakże przy ogólnéj usilności właścicieli ziemi wprowadzić raźny postęp, któryby w lat kilkanaście doszedł do normalnych rozmiarów odpowiadających trwałości ulepszenia. Pomiędzy środkami ulepszenia mają zakłady drenowania najwięcéj trwałości ogólnéj, która dozwala wypośrodkować zbliżone jéj przecięcie; a że drenowanie tworzy podstawę najogólniejszą dla skuteczności nawodnienia i nawożenia, trwałość drenowania przyjęta prowizorycznie na lat 25 stanowićby mogła o najwyższéj doniosłości krajowego przedsiębiorstwa ulepszenia. Rok rocznie powinnyby się tedy wykonać nietylko drenowanie, ale i wszelkie inne ulepszenia ziemi na przestrzeni wynoszącéj $^1/_{25}$ część wszelkich tych obszarów gospodarstwa polowego, które dozwalają zaprowadzenie ulepszenia z korzyścią ekonomiczną, wynagradzającą nakład wysokiém uprocentowaniem. Po dokonaném jednorazowém ulepszeniu ziemi musiałoby zostać ulepszenie powtarzaném tam gdzie pierwsze już zniszczało pod wpływém stósunków i stało się nieużyteczném. Przypuśćmy że obszary polowe wynoszące w kraju 4,000,000 morgów i potrzebują w $^5/_8$ częściach czyli na 2,500,000 morgach ulepszenia; to przyjmując 25 letnie przecięcie trwałości za podstawę, rok rocznie przypadłoby do ulepszenia 100,000 mórg, z których może $^1/_5$ potrzebaby zaopatrzyć osuszeniem kanałowém, oziembieniem lub oczyszczeniem, $^1/_3$ musiałaby zostać nawodnioną a $^4/_5$ sprawione drenowaniem. Przypuściwszy daléj że koszta osuszenia, oziemlenia lub oczyszczenia wynoszą 200 złp. na morgu, koszta nawodnienia rozlicznego 400 złp. na morgu, a koszta drenowania oraz z doborowym materyałem 150 złp., to suma potrzebna rok rocznie na fundusz ulepszenia ziemi wynosiłaby około 26 milionów; przypu-

ściwszy że jedna część téj sumy wynosząca 11 milionów znalazłaby się w posiadaniu ziemian bądź w gotówce bądź w materyach; to jednak potrzebaby zawsze drogę kredytu uzyskać rok rocznie 15 milionów, który to kredyt przy umorzeniu 15 letniem, wynosiłby zawsze w najwyższym stanie około 90 milionów złp., i musiałby zostać szukanym za granicą, gdzie istną stosowne zasoby gotówki. Kredyt za granicą zaciągany a użyty na ulepszenie ziemi, przynosząc wyższe uprocentowanie, jak wynoszą odsetki wymawiane, jest tém korzystniejszym dla ekonomii krajowéj, jeżeli w krótszym czasie może być umorzonym, pozostawiając ulepszenie w czystym zysku. Umorzenie tych kapitałów wkładowych jest znowu korzystniejszym dla ekonomii gospodarskiéj, jeżeli się odbywa drogą procentową przez opłatę tak wysokich odsetków umorzenia, jakie mogą być pokryte przez korzyści uzyskiwane z ulepszenia ziemi. Jeżeli nadzwyżek w dochodach zyskany przez ulepszenie czyni w przecięciu 20% od kapitału wkładowego, to opłacając 15% za kredyt zaciągniony na fundusz ulepszenia przy stopie ośmioprocentowéj, płaciłoby się 7% wystarczających na umorzenie długu w latach dziesięciu; a dla przedsiębiorstwa pozostałoby jeszcze 5% w czystym zysku, jako nagroda przedsiębiorstwa. Aczkolwiek ulepszenia ziemi dobrze zastósowane i wykonane przy odpowiedném zagospodarowaniu przynosi często wyższe odsetki jak powyżéj przyjęta przeciętna, to jednak okaże się zawsze dogodnym dłuższy kredyt, aby wszechstronnie pogodzić i zabezpieczyć wymagania postępu gospodarskiego za ścisłą spłatę zaciągnionego długu. Zbyt znowu długi kredyt, umorzony w lat 40 — 50, zwykły w instytutach kredytowych, obciążałby kraj niepotrzebną masą długów, wyprowadzałby z kraju wielkie bardzo kapitały bieżącymi odsetkami i byłby tém samém błędnym w obec ekonomii krajowéj, któréj wymagania powinny być uwzględnione przy urządzeniu wszelkich instytutów, mających wpływy na dobrobyt krajowo-ogólny.

Warunki kredytu melioracyi.

Niepodobna uzyskać w drodze prywatnéj długiego kredytu

umorzonego przez opłatę procentową; ale taki kredyt musi być poszukiwanym drogą publiczną poprzednio instytutów kredytowych bądź już istnących w kraju lub za granicą z przeznaczeniem popierania gospodarskiego postępu; bądź téż w tém celu zaprowadzonych i urządzonych o tyle odmiennie od towarzystw kredytowych ziemskich, że powinnyby dostarczać kredyt dla funduszu ulepszenia ziemi na hipotekę utworzoną przez samo ulepszenie. W Anglii przyznano dla ulepszenia ziemi, wykonanego pod nadzorem krajowéj komisyi wartość hipoteki popilarnéj, to jest: kapitały popilarne zostają wypożyczane na hipotekę samego ulepszenia, bez względu na wartość ziemi pierwotną i jéj odłużenie pod warunkami odnoszącemi się do możebnéj doniosłości melioracyi i do stósunku zależności, meliorowanej ziemi od innych posiadłości. Prawo takie nienaraziłoby równie i u nas kapitały popilarne na upadek, jeżeliby ulepszenie ziemi zupełnie odłużonéj w pierwotnéj wartości podniosło jéj wartość do wysokości, dostarczającéj dostateczne zabezpieczenie dla popilarnego kredytu. Przypuśćmy że wartość pięciuprocentowa zupełnie odłużonéj ziemi wynosi sto tysięcy, a wszystkie kapitały wkładane na ulepszenie ziemi w sumie drugich stotysięcy uzyskane zostały przez kredyt; to gdy wskutek ulepszenia ziemi kapitał wkładowy przynosi 20% w stałem przecięciu, wartość majątku podniosła się tém samém do pół miliona złp. a cały kredyt ulepszenia zostałby od razu zabezpieczonym wysoko w pierwszéj połowie wartości ulepszonéj ziemi, dostarczającéj już popilarną hipotekę dla 25000 złp. Właściciel odłużonego majątku, mając kredyt na ulepszenie ziemi przynoszące od nakładu 25% mógłby przez odstąpienie tego dochodu na spłacenie długu 200000 złp. umorzyć go w latach 12, przy opłacie 7% bieżących procentów.

Każdy instytut kredytowy może też bez obawy użyć swojego stanowiska dla pośredniczenia w dostarczeniu kapitałów potrzebnych dla przedsiębiorstwa ulepszenia ziemi na hipotekę samego ulepszenia, jeżeliby znalazł pewną porękę co do następujących okoliczności:

1sze. Że hipoteka zyskana przez ulepszenie ziemi niebędzie uciskana przez długi przewyższające pierwotną wartość téj ziemi. Ucisk taki może doznać hipoteka przez ewikcye długów zabezpieczonych równie na innych majątkach lub przez sam stósunek przedsiębranéj melioracyi, podejmowanéj na małéj części obszarów nierozdzielnego o wiele większego a odłużonego majątku. Melioracya drobnéj części niemoże podnieść wartość odłużonéj całości tak wysoko, aby się utworzyła popilarna hipoteka dla kredytu wymaganego na fundusz melioracyi.

2gie. Że udzielony kredyt zostanie rzeczywiście wyłożony na ulepszenie, które ma utworzyć hipotekę jego. Poręka ta jest niezbędną; gdyż bez niéj udzielony kredyt na ulepszenie ziemi, mógłby zostać zużytym tylko za środek pozyskiwania funduszów na pokrycie zupełnie odmiennych potrzeb; coby naraziło instytut kredytowy na bardzo wielkie straty, zwłaszcza że daje na hipotekę uzyskaną przez ulepszenie. Ograniczenie w użytkowaniu z kredytu nieubliża bynamniéj wolności rozporządzania swoją własnością; ale jest raczéj wykonaniem téj wolności przez kapitalistów, zabezpieczających tylko swoją własność przez to ograniczenie. Aby poręka tego zabezpieczenia była możebną, a instytut uzyskał pewność jéj posiadania, mogą być popierane przez kredyt tylko takie ulepszenia ziemi, które mogą być kontrolowane tak co do wykonania, jako téż co do ich utrzymania przez czas spłaty długu, a takiemi są tylko mechaniczne ulepszenia przez zakłady osuszenia, drenowania, nawodnienia a wyjątkowo przez oziemlenia; azatém tylko na powyższe sposoby ulepszenia może być wydany i zabezpieczony kredyt kapitałów.

3cie. Że podejmowane ulepszenie może rzeczywiście sprawić takie podniesienie stałych dochodów, aby przez uzyskaną podwyżkę właściciel mógł spłacić dług zaciągniony na fundusz téj melioracyi w czasie przez układ oznaczony. Kredyt niemoże pominąć téj gwarancyi, boby się mógł narazić na utratę hipoteki dla kapitału, jeżeliby ten kapitał został zużyty na ulepszenie, nieprzynoszące odpowiednich korzyści,

z jakichbądź przyczyn, co może zależeć bądź od miejscowych niekorzystnych stosunków, bądź od błędnego zastósowania lub wykonania uprawy. — Kredyt wyłożony na zawodne ulepszenia, zostałby narażony na konieczny upadek, jeżeliby został udzielonym na samą hipotekę ulepszenia z resztą odłożonego majątku.

5te. Że ulepszenie wykonane będzie zawsze utrzymywane w stanie skutecznem przez czas umorzenia długu, którego hipotekę stanowi. Zaniedbanie zakładów ulepszenia z jakiéjbądź przyczyny pochodzące, mogłoby przyspieszyć wypadkowo ich zupełne zniszczenie, a tém samém zniszczałaby hipoteka udzielonego kredytu przed czasem umorzenia.

5te. Że umorzenie długu zostanie uskutecznionem ściśle podług warunków układu. Od téj ścisłości zależeć może powodzenie samego instytutu kredytowego przy interesie wynoszącym kilkadziesiąt, a okolicznościowo nawet kilkaset milionów złotych. Wreście od téj ścisłości zależy uznanie kredytu samego, któryby musiał upaść na giełdach dla papierów zawodzących w opłacie odsetków.

5te. Odsetki opłacone od kapitałów pożyczonych na ulepszenie ziemi, powinny z góry wyrównywać tym korzyściom, jakie przynoszą papiery posiadające największy popyt na giełdach. Popyt za effektami giełdowemi jest zwykle wypadkiem spożziewanych lub rzeczywiście dostarczanych korzyści. Niepodobna wymagać od przemysłowca giełdowego, aby wypożyczał kapitały za nizkie bardzo uprocentowanie, niższe jak mu dostarczają inne publiczne papiery, mające kredyt giełdowy. Kapitały zadowalniające swoich właścicieli nizkiemi odsetkami zostają zwykle już zużyte na zakupno ziemi; a ich uruchomienie dzieje się jedynie dla załatwienia naglącéj potrzeby lub dla uzyskania wyższych odsetków. Aby pozyskać przemysłowe kapitały dla rólnictwa, potrzeba dostarczyć stósownych korzyści bądź przez stałe wyższe ich uprocentowanie, bądź przez połączenie wysokich zysków z uprocentowaniem zwykłem, jak to się dzieje przy pożyczkach prywatnych i rządowych, umorzonych przez losowanie połączone z wygraną wy-

sokich premiów. Dla melioracyi gruntów oględnie wprowadzanéj niewielką różnicę robią kilka nawet odsetków, które obrócone na podniesienie stałego uprocentowania lub na wygrane przy wylosowaniu listów kredytowych, mogą nadzwyczajnie podnieść ich wartość gełdową i usunąć prawie wszelką konkurencyą innych przemysłowych spekulacyi, dostarczających prócz bieżących odsetków czasem nawet znaczne dividendy, nigdy jednak niezapewniających tak silnie kapitał wypożyczony, jak to czyni wkład na ulepszenie ziemi przy możebnem tegoż zabezpieczeniu. Papiery kredytowe, wydane przez instytuta publiczny na rzecz ulepszenia ziemi, posiadające powyżéj wyjaśnione zabezpieczenie i dostarczające znakomite korzyści, uzyskałyby stósownie do kraju nietylko kredyt dla siebie, ale poparłyby znacznie kredyt instytutu pośredniczącego w ich wydawaniu.

Wymaganą powyżéj porękę w obec zagranicznych kredytowych instytutów dostarczyćby mogło jedynie stowarzyszenie właścicieli gruntów, zawiązające się przez przystąpienie ich do przedsiębiorstwa ulepszenia własnéj ziemi za pomocą czynną zespolonych dążności. Pomoc tę dostarczyćby mogło stowarzyszenie najpierwéj przez pośredniczenie w uzyskaniu kredytu lub przez tegoż bezpośrednie udzielenie na fundusz przedsiębiorstwa ulepszenia ziemi. Następnie przez dostarczenie zdolności technicznych dla zastósowania i urządzenia zakładów mo[illegible] lioracyi. Daléj przez wykonanie nadzoru dla utrzymania [illegible] kładów urządzonych przy pomocy towarzystwa w stani[illegible] tecznym przez czas spłaty długu ulepszenia. W koń[illegible] pośredniczenie w spłaceniu tego długu i zabezpiecz[illegible] teczności i trwałości ciągłéj zakładów ulepszenia.

W celu uzyskania powyższéj pomocy dla w[illegible] i utrzymania zakładów ulepszenia, przystępowalib[illegible] rzyszenia ulepszenia ziemi jéj właściciele w taki [illegible] jak przystępują do instytutów ziemsko-kredytowyc[illegible] skania pożyczki pośrednio tegoż stowarzyszenia, [illegible] czenie hipoteki dla papierów kredytowych na cz[illegible] zaciągnionego długu. Różnicę stanowi [illegible]

kredytowe udzielają za dostarczeniem pewnéj hipoteki kredyt nieograniczony pod względem zużycia pożyczonych kapitałów; towarzystwo ulepszenia ziemi udziela kredyt jedynie na cel oznaczonéj melioracyi, na hipotekę utworzoną przez dopięcie tegoż celu za pomocą zaprowadzonych zakładów ulepszenia.

Kredyt ogromnych kapitałów wymaga ogromnego już rozpowszechnionego zaufania, któregoby niemiało ani stowarzyszenia melioracyi, dopiero co powstające dla przeprowadzenia zupełnie nowego, krajowo-ogólnego przedsiębiorstwa; ani téż żadne krajowo-prowincyoualne towarzystwo kredytowe. Gdyby pośrednictwo uzyskania publicznego kredytu podjęło samo stowarzyszenie melioracyi lub która Landszafta, łatwoby się stać mogło, że papiery kredytu ulepszenia, pojawiające się w znacznéj masie na targu gełdowym, doznałyby z początku ogromnéj depresyi, a tracąc zbyt dużo odsetków, uczyniłyby zbyt drogiem uzyskanie funduszu, a tém samém i samo przedsiębiorstwo melioracyi. Dla uniknienia téj ewentualności zbyt niekorzystnéj dla młodego instytutu, wypadałoby wprowadzić akredytowanie papierów pożyczki ulepszenia ziemi przez instytut mający powagę ustalonego kredytu na gełdach europejskich, to jest: instytut ukredytowany wydawałby swoje papiery z oznaczeniem celu udzielonego kredytu i wymienieniem kredytora (towarzystwo ulepszenia). Układ z instytutami [illegible]edytowemi niepowinien jednak przeszkadzać, aby towarzy- [illegible] ulepszenia ziemi niemiało posiadać własnych funduszów [illegible]ielenia pożyczki ulepszenia, pochodzących bądź z kra- [illegible] kredytu powierzonych sobie depozytów popilarnych, [illegible]pitałów prywatnych oddanych sobie na czas ozna- [illegible]wem użycia ich w przedsiębiorstwie ulepszenia; [illegible] z własnego majątku uzbieranego z przewyżków

[illegible]towarzyszenie zawiązane w celu ulepszenia ziemi, [illegible] jako krajowy stały instytut, mogłoby uzyskać [illegible]ny w obec zagranicznych instytutów kredytowych [illegible]wego, a to tém łatwiéj, jeżeliby działanie tego in- [illegible]pośrednio reprezentacyi krajowéj całego

kraju jak ją często uzyskają dla swojego stanowiska ziemstwa kredytowe. Gwarancya taka jest zwykle tylko idealną, zwłaszcza że nawet przy największych wstrząśnieniach przemijających, niemoże być tak dalece narażony na upadek kapitał gruntowy krajowego i prywatnego majątku, aby stracił połowę wartości, jak to udowodniają nasze kredytowe instytuta mające po sobie rzetelną opiekę rządu. Dla wyrażenia téj gwarancyi musiałby jednak zostać wydzielony krajowy zakładowy fundusz i złożony jako depozyt poręczający kredyt udzielony stowarzyszeniu ulepszenia do czasu, aż się nieuzbiera fundusz odpowiedni z dochodów stowarzyszenia. Fundusz zakładowy mogłyby tworzyć kapitały krajowe; lub téż zostałby uzbierany przez drobny dodatek do podatków; lub przy gwarancyi krajowéj mógłby zostać dostarczony przez prywatnych kapitalistów w papierach publicznych za pewne wynagrodzenie ze strony stowarzyszenia ulepszenia ziemi, udzielone w dodatkowych odsetkach.

Stowarzyszenie ulepszenia ziemi zorganizowane jako instytut publiczny, niosący pomoc szczegółom a zabezpieczający dobro ogółu przez zespolenie sił fizycznych, materyalnych i umysłowych, mogłoby jedynie podołać wszystkim przytoczonym zobowiązaniom, któreby przyjąć musiało na siebie, pragnąć rzetelnie odpowiedzieć swojemu zadaniu zgodnie z po[illegible] przednio przytoczoną potrzebę wszechstronnéj poręki dla [illegible] dytu kapitalistów i przedsiębiorców. Każdy członek [illegible] rzyszenia przyczyniając się swojém udziałem do ogóln[illegible] bra, czyni to za cenę korzyści przez ogół sobie [illegible] nych, wyrządzając sobie tém samém największą usł[illegible] pieczoną sobie pomocą. Zespolenie sił choćby bard[illegible] utworzy w krajowym stósunku przez zbiorowe dzia[illegible] która i prędzéj i korzystniéj dopnie zamierzone[illegible] celu, jak to mogą sprawić przy największém [illegible] nawet znaczniejsze ale rozdzielone. Dopięty c[illegible] się znowu w znaczeniu krajowo-użyteczném, j[illegible] zabezpieczony przez ogół przeciw koniecznor[illegible] Wszakże żyzne Żuławy i tyle innych [illegible]

dobrobyt głównie przez zespolenie sił w celu utrzymania i przewiecznienia zakładów ulepszenia swojéj ziemi. Że to zespółecznienie jest na Żuławach koniecznością wypływającą z istoty zakładu, opartego na wspólnéj grobli i wspólnych urządzeniach do wyczerpywania wody zbytecznéj, nieosłabia to potrzebę zastósowania zespółecznienia do ulepszenia ziemi krajowéj, bo tu działa równie silnie moralny nacisk na obywatelskie stanowisko, zmuszający go przez wzgląd na dobro ogółu do zespolenia sił w celu podniesienia i utrzymania dobrobytu szczegółów wchodzących w skład tego ogółu. Nigdzie nawet w Anglii i w Belgii, gdzie opieka rządowa z takiém wysileniem starała się o ulepszenie ziemi, nierozpowszechniło się jednak odnośne przedsiębiorstwo do normalnéj rozłogi głównie z przyczyny, że dostarczano tylko względne zabezpieczenie co do skuteczności i użyteczności zakładów, a żadnego pod względem ich trwałości. Zakłady niszczały bardzo często w krótkiem czasie a to z przyczyny złego materyału lub z przyczyny złego urządzenia, co znowu wymagało zbyt częstych popraw lub zupełnego ich odnowienia. Dodatkowe te koszta chłoną znowu często wszelkie możebne korzyści, lub są uciążliwymi a nawet niemożebnemi dla właścicieli, rzadko myślących o umorzeniu kosztów pierwotnego zakładu, aby utworzyć fundusz na powtórny.

Praca około ulepszenia ziemi rozpowszechni się nawet [illegible]glii i w Belgii do rozmiarów normalnéj krajowéj po[illegible]dopiero w tedy, gdy stowarzyszenia mające znaczenie [illegible]stytutów krajowych, będą się zajmowały tém przed[illegible] zabezpieczając użyteczność, skuteczność i trwałość [illegible]rzewiecznią swoje działanie odnowieniem zadania [illegible]dzie czas lub przypadek zniszczył dzieło sztuki [illegible] w ten sposób wszechstronną gwarancyą dla ka[illegible]

[illegible]szenia krajowo-ogólne mogą u nas jedynie jesz[illegible] niezbędny kredyt na potrzeby krajowe ulepsze[illegible]powszechnić to ulepszenie do rozmiarów, wy-

wierających znaczący wpływ na dobro ogółu, a z czasem nawet do rozmiarów normalnéj potrzeby. Jedynie stowarzyszenia ogólne, mające pogląd na potrzebę krajową i siły możebne dla jéj zadowolnienia, mogą u nas pozyskać, zatrudnić i stósownie wynagrodzić wyszczególniające się w kraju i za granicą zdolności agronomiczne, techniczne i administracyine, któreby na pewno zdołały przeprowadzić przedsiębiorstwo ulepszenia ziemi zgodnie z wymaganiem gospodarstwa krajowego, a tém samém uczynili znowu tylko idelną wszelką gwarancyę którąby stowarzyszenie podjęło w obec swoich członków, w obec reprezentacyi krajowéj, w obec rządu i w obec zagranicznego kredytu. A jeżeliby nawet wskutek téj gwarancyi wypadło niekiedy wykonać poprawy zakładów lub nagrodzić szkody i straty; wypadki takie przyczyniłyby się do podniesienia zaufania w praktyczność instytucyi i podniosłoby tylko ducha przedsiębiorczego dla wprowadzenia ulepszeń tak wszechstronnie zabezpieczonych. Donośny zarobek dostarczony przez stowarzyszenia sprawiłby znowu, że by się znacznie większa ilość technikow poświęcała zawodowi dziś niewdzięcznemu, bo niedostarczającemu wynagrodzenia za mozołę nabywania odpowiednio gruntownego uzdolnienia: Utworzyłaby się równie oddzielna stósownie liczniejsza klasa zręcznych bo przez doświadczenie i pouczenie wprawnych robotników, a mianowicie klasa majstrów wykonujących plany pod nadzorem techników.

Użyteczność krajowego stowarzyszenia w celu ulepszenia ziemi jest aż nazbyt widoczną, aby urządzenie takiego stowarzyszenia niemiało interesować jéj posiadaczy, którzy jedynie mogą podjąć zaprowadzenie odpowiedniéj instytucyi. W przekonaniu, że wielu właścicieli ziemi miłujących dobro ogólne, wyrobiło się już do przeświadczenia, jako dobro to polegające na swobodnem powodzeniu szczegułów i jednostek, może być łatwiéj pozyskane i zabezpieczone jedynie przez zespolenie sił i że ich interesem jest przemyśliwać nad takiém zespoleniem, któreby tym jednostkom udzieliło potrzebną pomoc: W nadziéj, że może niektórzy znich powo-

dowani uczuciem obywatelskiém zechcą się starać o wprowadzenie takiego stowarzyszenia lub téż przez udział zechcą się przyczynić do jego udoskonalenia: Mając wzgląd, że dobra organizacya takiego stowarzyszenia jako trwałego instytutu, jest znowu głównym warunkiem, aby mogło celowi odpowiedzić, przynosząc rzeczywistą korzyść dla szczegółu i ogółu, tudzież że ogólny wzór organizacyi takiego stowarzyszenia ułatwia uproszczenie składu, tegoż praktyczniejsze ukształcenie i udoskonalenie, zakończamy rzecz o ulepszeniu ziemi przedłożeniem naszych myśli odniesionych do organizacyi takiego krajowego instytutu.

Organizacya stowarzyszenia ulepszenia ziemi.

Zgodnie z poprzednio przytoczonemi uwagami dotyczącemi wszechstronnéj poręki dla bezpieczeństwa kapitałów i użyteczność melioracyi ziemi, stowarzyszenie ulepszenia ziemi musiałoby podjąć następujące czynności:

1. Udzielanie pomocy agronomicznéj w celu rozpoznania najzyskowniejszego rodzaju ulepszenia ziemi danego majątku.

Pomoc powyższa odnosi się do ekonomicznéj wymagalności, aby rozpoczęto i prowadzono ulepszenia w porządku najzyskowniejszym w danych stosunkach gospodarstwa, a tém samém najdonioślejszym w podniesieniu wartości ziemi. Porządek taki bywa bardzo często mylnie ułożonym przez nie obznajomionych z techniką ulepszenia, zdolną ocenić skutki, a posiadającą środki do przezwyciężenia trudności, których uznanie wydaje się często niemożebnem. Pomoc agronomiczną dostarczałoby towarzystwo za opłatą kosztów komisyi podług taxy stałéj.

2. Udzielenie technicznéj pomocy w celu wyrobienia pla-

nów i kosztorysów dla oznaczonych ulepszeń i zamierzenia wysokości potrzebnych funduszów do ich wykonania.

Udzielenie technicznéj pomocy jest niezbędnem, jeżeli melioracya ma być przeprowadzoną funduszem pożyczki, uzyskanéj pośrednio stowarzyszenia poręczającego wszechstronnie jéj pewność. Przedsiębiorcom posiadającym własne fundusze dla wykonania ulepszeń, musiałaby zostać udzieloną powyższa pomoc, skoroby wymagano rękojmię za użyteczność podjętego przedsiębiorstwa i zabezpieczania jego trwałéj skuteczności. Udzielenie technicznéj pomocy musiałoby zawsze zostać opłaconem przez stosowną taxę wpisu, opłacaną od zamiaru przestrzeni.

3. Udzielenie pomocy materyalnéj przez pośredniczenie w uzyskaniu pożyczki na fundusz ulepszenia podług warunków, któreby na czasie stanowiły podstawę kredytu przez stowarzyszenia pośredniczonego lub wypływają z ustaw samego stowarzyszenia.

Udzielenie téj pomocy będzie wszędzie główną przyczyną istnienia towarzystwa, a tém samém głównem jego zadaniém, którego rozwiązanie podejmować będzie musiało w sposób, który w danych stosunkach jest możebnym do użycia. Gdzie niema téj możności zgodne z ustawami stowarzyszenia, tam ustaje zobowiązanie do udzielenia téj pomocy. Za czynności weryfikacyine, tudzież za pośredniczenie w uzyskaniu i w umorzeniu kredytu mogłoby towarzystwo pobierać równie taxę kredytu, zamierzoną w odsetkach od wysokości pożyczonych kapitałów.

4. Udzielenie technicznego nadzoru dla utrzymania zakładów osuszenia i nawodnienia w stanie skutecznym nietylko przez czas spłaty długu ulepszenia lub zabezpieczenia trwałości zakładów, ale jak długo téj pomocy wymaga właściciel zakładów ulepszenia, urządzonych przy pomocy towarzystwa, choć z resztą ani odłożonych w towarzystwie ani zabezpieczonych.

Prowadzenie umiejętne tego nadzoru jest nader ważnem dla agronomii i ekonomi, zwłaszcza że pośrednio utrzymania zakładów ulepszenia w stanie pełnéj skuteczności zabezpiecza się możebna wysokość plonów i dochodów. Nadzoru zadaniem byłoby, aby wszelkie uszkodzenia i niedostateczności w budowie zakładów ulepszenia w czas wykryć i przez stosowne poprawy lub ulepszenia usunąć. Udzielenie

tego nadzoru mogłoby towarzystwo podejmować za opłatą stósownej taxy nadzoru, zamierzonej podług przestrzeni, rodzaju budowy i stósunków wymagających uwzględnienia. Odmiennego albowiem nadzoru wymaga nawodnienie, a odmiennego drenowanie. Stósunki nawodnienia mogą być tak różne, że gdy jedne zakłady wymagają mało zajęcia i jeden nadzorca może ogromne przestrzenie obsłużyć; inne znowu potrzebują czujnej i ciągłej opieki, a kilkadziesiąt morg mogą zużyć pracę jednego nadzorcy. Wielkie w kupie położone zakłady mogą być znowu łatwiej nadzorowane od drobnych porozrzucanych, których oddalenie od mieszkania nadzorcy wpływać może równie na ustanowienie wysokości wynagrodzenia za wykonanie nadzoru.

5. Stowarzyszenie meloracyi dostarcza rękojmię swojem członkom, że za jego pośrednictwem wykonane zakłady zostaną ze znawstwem urządzone i odpowiedzą warunkom agronomicznym, tudzież że korzyści z ulepszenia tego wypływające mogą odpowiedzieć ekonomicznym celom przy stósownem zagospodarowaniu.

Rękojmy takiej pozornie bardzo trudnej wymaga nietylko kredyt kapitałów, ale nawet kredyt samego stowarzyszenia w obec całego kraju, który to kredyt niezawodnie rozpowszechni przedsiębiorstwo melioracyi i działanie towarzystwa, skoro tylko zniknie obawa, że pomoc towarzystwa może zawieść uprawnione nadzieje swoich członków. Pod względem skuteczności ulepszenia i celów ekonomicznych doznaje dziś wielu właścicieli ziemi wielkiego zawodu z przyczyny mylnego zastósowania lub urządzenia zakładów ulepszenia, wykonywanych na akord przez zarobkujących przedsiębiorców często po cenie zbyt niskiej, aby ich dzieło mogło być sumiennie wykonaném i odpowiedziało warunkom agronomicznej i ekonomicznej użyteczności. Wysokie koszta przyniosły równie często zawody, które nietylko sprawiły dotkliwe straty właścicielowi, ale odstręczyły innych ziemian od tak względnie użytecznej melioracyi. Przeciw takiem zawadom musi towarzystwo zabezpieczyć swoich komitentów, niechcąc swoje stanowisko narazić na dyskredytowanie; a dla utrzymania tego technicznego kredytu musi odeprzeć zarzuty, jeżeli zawody pochodzą z mylnego prowadzenia rolnictwa; a odeprzeć może te zarzuty jedynie przez wykazanie przyczyny wprowadzeniem zagospodarowania na własny rachunek, opłacając jedynie pierwotny czynsz dzierżawy, jaki ziemia przynosiła przed ulepszeniem, tudzież odsetki umorzenia kosztów pierwotnego ulepszenia. Gdzieby usunięcie zawodu wymagało jednak poprawy rzeczywistych błędów technicznych lub nawet wynagrodzenia straty poniesionej przez właściciela zakładu, towarzystwo powinno niezwłocznie temu swojemu zobowiązaniu

sumiennie zadosyć uczynić, co jemu największą tylko przynieść może korzyść.

6. Stowarzyszenie przestrzega ścisłego dopełnienia warunków układu zawartego ze swojemi członkami i ma prawo egzekucyi przeciw renitentom.

Uprzewielowanie co do sporów sądowych i przyspieszonéj egzekucyi posiada zwykle każdy publiczny instytut kredytowy na mocy statutów potwierdzonych przez rządy. Towarzystwo ulepszenia jest nietylko instytutem kredytowym z przyczyny własnych funduszów, ale i poręczycielem w obec kredytu zagranicznego i reprezentacyi krajowéj. Wyłączność sądownicza musi się zresztą rozściągać równie i co do wszelkich stósunków wypływających z wewnętrznéj organizacyi towarzystwa, a obiętych jego ustawami, a zatem do wszelkich sposobów wypływających ze związku stowarzyszenia pomiędzy członkami i podwładnymi towarzystwa.

7. Stowarzyszenie ulepszenia zastępuje wszelkie potrzeby melioracyi w obec rządu i kraju, a mianowicie stara się o usunięcie wszelkich przeszkód, stojących na zawadzie przedsiębiorstwu melioracyi, będącéj wyłącznem jego zadaniem.

Przeprowadzenie ulepszenia ziemi może natrafić na przeszkody prawne, głównie pochodzą z tytułu własności, które to przeszkody, czyniące bardzo często niemożebnem wszelkie ulepszenie, usunięto już poczęści w niektórych krajach przez prawa, ograniczające uprawnienie szczegółowe na rzecz dobra ogólnego bez narażenia właściciela na szkody lub straty. Prawa porządkujące stósunki pod względem użycia wody, dozwalają jéj sprowadzenie i odprowadzenie przez obce grunta usuwając dowolność uporu ich właścicieli; a wywłaszczenie prawem umożebnione usuwa równie bardzo często przeszkody stojące w drodze dla przedsiębiorstwa melioracyi bez rzeczywistego uzasadnienia. Prawo uznające melioracyę ziemi dobrem ogólnem, usunęłoby znowu przeszkody czynione od drobnych posiadaczy, gdzie wspólność przedsiębiorstwa jest niezbędną dla wprowadzenia melioracyi za pomocą osuszenia lub nawodnienia. W prowadzenie wszystkich podobnych praw w ziemiach naszych będzie po większéj części dopiero z czasem wymaganiem uczutéj potrzeby; gdzie jednak stowarzyszenie ulepszenia rozwinąćby miało swoje czynności, tam musi się równie starać o uzyskanie odnośnego prawodawstwa. Zresztą potrzeby ulepszenia ziemi mogą się odnosić do rozległéj ogólnéj kanalizacyi lub do porządkowania biegu i spodów rzek, które to czynności niemoże zwykle towarzystwo podejmować bez

pomocy rządu. Równie wszelkie ogólne potrzeby towarzystwa melioracyi, jak to uzyskanie publicznego kredytu co do kapitałów potrzebnych na fundusze melioracyi; pozyskanie pomocy intelektualnéj lub fizycznéj dla przeprowadzenia interesów towarzystwa i tym podobne stósunki, muszą być zawiązywane w imieniu całego towarzystwa.

Oprócz powyższych czynności, wypływających bezpośrednio z istoty krajowego ulepszenia ziemi i warunkujących rozwiązania podjętego zadania są jeszcze inne, wpływające pośrednio na to rozwiązanie, któreby stowarzyszenie melioracyi podjąć powinno bądź przez wzgląd na dokładniejsze dopięcie zamierzonego i utrwalenie dopiętego celu w sposób najkorzystniejszy dla ogółu, bądź przez wzgląd na swoje stanowisko krajowo-obywatelskie, z obowiązujące do zużytkowania funduszów uzbieranych na korzyść ogółu. W myśl tego upowodnienia przypadłyby stowarzyszeniu melioracyi ziemi jeszcze następujące zajęcia.

8. Stowarzyszenie ulepszenia wyznacza premią lub udziela subwencyą dla pracy, łożonéj przez techników na wynalezienie lub udoskonalenie machin i narzędzi ułatwiających wykonanie robót melioracyi; tudzież na wynalezie lub udoskonalenie sposobów i środków melioracyi co do jéj jakości lub trwałości.

Wynalazki ulepszenia tego rodzaju wpływające na zniżenie kosztów lub podniesienie korzyści ulepszenia ziemi, odnoszą się pośrednio do rozwiązania zadania podjętego przez towarzystwa i są dla niego użyteczniejsze, o ile doniosłość téj pomocy jest większą: A wedle trudności technicznych, które musi sztuka przezwyciężyć, aby wynalazek lub poprawa stały się praktycznemi; jako też wedle doniosłości tych korzyści, które praktyczność machin może przynieść stowarzyszeniu, powinna być zamierzoną nagroda lub subwencya towarzystwa

9. Stowarzyszenie melioracyi podejmuje na swój rachnnek założenie i prowadzenie wzorowych wyrobni dla rur drenowych i stucznych nawozów.

Dotychczasowy wyrób rur jest po największéj części bardzo błędny, dostarczający towar nietrwały z przyczyny błędnego przyrządzenia gliny i jéj wypolenia; lub wodliwy w formie, głównie z przyczyny niedbałego wyrobu. Sztuka rozumowego gliniarstwa jeszcze się nieroz-

powszechniła, a zwykłe wyrobnie dostarczają tylko przypadkowo dobry towar, jeżeli szczęśliwym trafem znajduje się w miejscu stósowna glina. Interes krajowego ulepszenia wymaga, aby gliniarstwo z każdéj gliny umiało wyrobić rury dobre, co dziś już nie jest niemożliwem zadaniem i zależy tylko od stósownego przyrządzenia gliny przez jéj czyszczenie i mięszanie z ciałami nadającemi jéj potrzebną gęstość, ulepkośc i topnistość. Pobniesienie w całém kraju sztuki gliniarskiéj do możebnéj doskonałości pod względem wyrobu rur drenarskich jest nawet warunkiem żywotnem dla ekonomicznego celu uprawy drenowéj, jako też dla możności podejmowania z czasem gwarancyi co do trwałéj skuteczności téj uprawy. Założenie takich fabryk dla wyrobu rur, któreby dostarczały doskonały towar w okolicach, gdzie niema potemu ducha przedsiębiorczego, byłoby w zadaniu towarzystwa melioracyi. Równie i wyrób stucznych silnych pognojów, podnoszących skuteczność nawodnienia i drenowania, mógłby zostać podjęty nie tyle dla zysku ile dla obudzenia ducha przedsiębiorczego; a dostarczenie pognojów właścicielom zakładów nawodnienia i drenowania, mogłoby często ukazać się potrzebném uzupełnieniem w prowadzonéj melioracyi i powinno być natenczas nawet doliczonem do jéj kosztów.

10. Towarzystwo urządza na swój rachunek wzorowe zagospodarowanie ziemi nabytéj i oddaje ją na fundusz naukowéj pomocy dla nabywających teoryczną wiedzę gospodarowania, jako zakład naukowo-praktycznego gospodarstwa.

Niebawem zapewne rozpowszechni się to przekonanie, że urządzenie oddzielnych rólniczych akademii, z wykładami nauk przygotowawczych niezgadza się z ekonomią krajową, przynosząc nadzwyczaj małe korzyści za łożone wielkie koszta. Wszelkie nauki przygotowawcze bywają już wykładane w gimnazyach, w szkołach realnych lub politechnicznych o wiele umiejętniéj, jak to się zwykle dzieje w akademiach rólniczych; a zaprowadzenie wykładów teoryczno-gospodarskich na Liceach i Politechnikach jako przedmiotów dowolnie słuchanych zastąpi zupełnie akademie rólnicze z korzyścią więcej dla ogółu przystępną. Przy gospodarstwach znowu rzeczywiście wzorowych, bo wysoko kapitały procentujących, a prowadzonych ściśle podług rzeczywistéj teoryi, stwierdzonéj przez doświadczenie, bo tylko rozomowo wyjaśniającéj zdobycze doświadczenia i sterującéj jego postępem, uzupełniałaby praktyczna nauka uzdolnienie teoryczne, w szkołach publicznych uzyskane. W ten sposób przeprowadzone kształcenie gospodarzy wydałoby niezawodnie liczniejszy zastęp doskonalszych ekonomów jak to nawet możebnem jest przy dotychczasowych systemach, praktykowanych

w Grygnion, Hohenheim, w Proskowie i tym podobnych akademiach rólniczych.

11. Towarzrstwo ulepszenia mogłoby użyć zapasowych funduszów na założenie banków rólniczych, dostarczających dla jego członków kapitały obrotowe za stósowną gwarancyą; tudzież na ulepszenie obszarów, których uprawa mniej korzystna dostarczyłaby jednak uprocentowanie kapitałów publicznych.

Założenie banków rólniczych byłoby zadaniem, którego rozwiązanie powinnoby nawet poprzedzać wszystkie inne przedsiębiorstwa dodatkowe, zwłaszcza że zagospodarowanie ziemi ulepszonéj musiałoby stać się po większéj części wysilnem, wymagającem zwykle bardzo znacznych obrotowych kapitałów. Byłoby to nawet w interesie towarzystwa, aby polepszeć pod tém względém swoich członków i podnieść ich powodzenie drogą rólniczego postępu. Ulepszenie ziemi mniéj wdzięcznéj podjełoby stowarzyszenie po usunięciu wszelkich innych potrzeb swojego przedsiębiorstwa niejako dla usunięcia z widowni wszelkich o ile można nieużytków i zaprowadzenia ogólnéj hermonii przez wyrównanie kultury. Mogłoby to nastąpić po długoletniem bardzo świetnem powodzeniu przedsiębiorstwa ulepszenia, rozpowszechnionego już po wszystkich obszarach mogących przynieść korzyści wyższe jak to wymaga umorzenie nakładu w czasie normalnéj trwałości zakładów.

12. Towarzystwo ulepszenia ziemi powinnoby z czasem wprowadzić zabezpieczenie skuteczności i trwałości zakładów ulepszenia, wykonanych za jego pomocą.

Każdy ekonom potrafi ocenić znaczenie takiego zabezpieczenia przewieczniającego zakłady melioracyi i utrzymującego na równym zawsze stopniu wartość posiadanéj ziemi, o ile to zależnem od istnienia zakładów melioracyi. Za pośrednictwem towarzystwa mogłoby zostać w prowadzonem takie zabezpieczenie wzajemne pomiędzy jego członkami, przez rozłożenie kosztów w odsetkach od pierwotnego nakładu na urządzenie zabezpieczonych zakładów; lub towarzystwo podejmowałoby zabezpieczenie za wynagrodzenie przez stałe premia, zamierzone w odsetkach od pierwotnych kosztów ulepszenia. Zabezpieczenie wzajemne byłoby upowaźnieniem przez brak doświadczenia co do trwałości zakładów; Zabezpieczenie przez towarzystwo dostarczyłoby znowu wielką rękojmię dla nowych przedsiębiorców melioracyi, że przez wzgląd na podejmowane zabezpieczenie towarzystwa więcéj czuwać będzie, aby dołożono jak najwięcéj oględności przy doborze materyałów, a staran-

ności przy wykonaniu robót, tudzież aby wykonywano jaknajpilniej techniczny nadzór skuteczności zakładów. Wysokość tych premiów niemogłaby być równą już z przyczyny różnej trwałości materyałów i różnego nadzoru. Dla zabezpieczenia n. p. drenowania założonego na obszarach spadzistych z rur doskonałéj jakości, wystarczyłaby opłata 2½—2, a czasem nawet 1% od sumy zakładowéj. Założone drenowanie również z dobrego materyału na niskich spadach, narażających go na zamulenie lub na zatkanie przez inkonssacyę musiałoby zostać zabezpieczone 3 lub 4 odsetkami, a gdy wyrób rur mniéj dokładny, premia musiałaby wynosić około 6 — 7%. Równie znaczna różnica musiałaby zachodzić w premiach zabezpieczających nawodnienie, a czynnikami byłyby te zastawy, śluzy, niebezpieczeństwa pochodzące z gwałtownéj ulewy, z powodzi, z namulenia itd. Premie musiałaby zostać zawsze zamierzone w odsetkach od sumy kosztów urządzenia zakładu, rozłożonych na czas przbciętnéj prawdopodobnéj trwałości. Wypośrodkowanie tej trwałości przez doświadczenie towarzystwa wymagałoby ścisłego prowadzenia dotyczących kontról i bardzo długiego czasu, a może być jego zadaniem jedynie przez wzgląd na potrzeby przyszłych już pokoleń. Do premiów musianoby dodać taxę nadzoru i pewne pauszale na fun[illegible] dusz wykonania bieżących popraw. Przedsiębiorstwo zabezpiecze[illegible] podjęte przez towarzystwo, mogłoby przynieść dla niego bardzo wi[illegible] korzyści przy doborze materyałów i starannem wykonaniu robó[illegible] zysków musiałoby towarzystwo ustąpić na diwidendy dla [illegible] dających porękę za przedsiębiorstwo zabezpieczenia przez [illegible] duszu żelaznego w papierach kredytowych przynoszący[illegible] Reszta zysków pomnażałaby majątek towarzystwa [illegible] na zużycie dla potrzeb krajowo-ogólnych, do cze[illegible] sobności na polu melioracyi krajowéj ziemi i g[illegible] Wszystkiem powyższym tak rozlicznem zobow[illegible] uczynić stowarzyszenie ulepszenia ziemi. [illegible] warzystwa podjąćby musiał komitet org[illegible] zadanie od spisania ustaw (statutów [illegible] tudzież od starania się o ich po[illegible] mocy uzyskanego potwierdzenia z[illegible] daczy ziemi prawem własności, doż[illegible] w stowarzyszeniu przez nadesła[illegible] oznaczonéj przestrzeni. [illegible] łoga obszarów. ab[illegible] organizacyjny z[illegible] ukonstytuowan[illegible] madzeniu wsz[illegible] dzenia pełne[illegible] towarzystwa.

Towarzystwo ulepszenia ziemi reprezentowane peryodycznie z początku przez walne zgromadzenie większości członków, a z czasem po rozpowszechnieniu się jego czynności w kraju tylko przez zgromadzenie powiatowych delegatów, wynagrodzonych przez dyaty, musiałoby zostać ciągle zastępowaném przez komitet nadzorczy, kontrolujący komisyą wykonawczą, prowadzącą przedsiębiorstwo ulepszenia ziemi podjęte przez towarzystwo.

Zgromadzenie walne członków towarzystwa lub delegatów zjeżdżające się raz na rok podejmowałoby czynności: Spisanie regulaminu dla działania swojego; zatwierdza regulamina ułożone przez komitet nadzórczy i komisyą wykonawczą. Rozbiera sprawozdania pomienionych organów i wydaje stósowne uchwały i rozporządzenia. Obiera członków komitetu nadzorczego. Zatwierdza przyjęcie i usunięcie urzędników wyższych komisyi wykonawczéj. Wydaje [illegible]wały dotyczące zmiany statutów i regulaminów, tudzież [illegible]ich interesów ogólnych stowarzyszenia melioracyi. Roz[illegible] [illegible]statecznie wszelkie sprawy wewnętrzne pomiędzy or[illegible] [illegible]członkami towarzystwa, o ile to odpowiada statu[illegible] [illegible] wyłącznie do sądów krajowych. Wynagradza [illegible]ne wyświadczone swojemu interesowi. Wy[illegible]emia na wynalazki i poprawy, i czyni to [illegible] do ogółu towarzystwa.

[illegible]czy złożony z członków towarzystwa, [illegible]ony, występujących w trzeciéj czę[illegible] a wynagradzanych z początku [illegible]towarzystwa przez stałą pen[illegible]eprezentantem, zastępującym [illegible] wewnętrznych stósunkach. [illegible]anie dla siebie regulaminu. [illegible]wa. Rozbieranie [illegible]wnych odpo[illegible]czne zmian [illegible]zporządzeń [illegible]; rewido-

wanie protokułów jéj czynności i książek kasowych, jako téż skontrowanie kasy i depozytów. Do komitetu nadzorczego należałoby równie zastępowanie towarzystwa i jego interesów w obec rządu i krajowych sądów. Przyjmowanie wszelkich zażaleń przeciw komisyi wykonawczéj lub jéj urzędników. Wysyłanie komisyi śledczych. Rozstrzyganie sporów w pierwszéj instancyi. Zatwierdzenie finalne niższych a prowizoryczne wyższych urzędników komisyi wykonawczéj. Suspendowanie prowizoryczne urzędników téj komisyi. Udzielanie mniejszych nagród za szczególne usługi. W końcu komitet nadzorczy oznaczałby obwody instytutu ulepszenia. Zatwierdzałby obory komisarzów obwodowych. Zarządzałby obory delegatów. Kontrolowałby roboty ulepszenia. Zawiadomiałby członków lub delegatów o terminach zwyczajnych i nadzwyczajnych walnych zgromadzeń. W ogóle spełniając to wszystko w zastępstwie towarzystwa, co tylko wymaga dobro interesów melioracyi, zdawałby sprawę ze swoich czynności przed ogólném zgromadzeniem.

Przyjmując zasadę, że gdzie idzie rzecz o materyal
tam i wynagrodzenie powinno być materyalném. Wynagr
kiéj pracy i wszelkich usług podejmowanych przez czło
towarzystwa i jego przedsiębiorstwa, uważamy za
słuszności wymagającéj, aby wynagrodzenie było n
o materyalne zyski; tudzież aby na karb obywa
nadwerężano równouprawnienia członków przez
przynoszących korzyści, a narażających n
przez wzgląd na dobro ogółu będą człon
wania obowiązków delegata, członka
lub do szczególnych spraw przezna
wynagrodzenia za dostarczane usł
szczególnym członkom, aby się
czucia obywatelskiego dobrem
ma prawo a nawet moralny obo
nego i czynić odnośn
komisyi wykonaw usiąłio
madzenia z pre i w

Okoliczi
nadzorczy by
dytowego. Z

nemby zostało pośrednictwo pomiędzy towarzystwem ulepszenia a bankiem kredyt udzielającym, któreby ułatwiło, zastąpienie z czasem takiego banku zagranicznego przez krajowe towarzystwo kredytowe. W miarę ustalenia się kredytu towarzystwa ulepszenia mógł by krajowy instytut kredytowy pośredniczyć równie w uzyskaniu kredytu i wprowadzać na targ giełdowy swoje papiery, poręczające kredyt towarzystwa; warunkiem jednak byłoby, aby statuta instytutu kredytowego odpowiadały potrzebie towarzystwa ulepszenia co do hipoteki kredytu i tegoż spłaty. Równie mogłoby z czasem stowarzyszenie melioracyi zamienić się w towarzystwo kredytowe pod względem pośredniczenia w uzyskaniu kredytu dla przedsiębiorstwa ulepszenia przeprowadzonego pod jego nadzorem. Wszelkie odnośne kombinacye co do kredytu i urządzeń kredytowych zależą od stosunków krajowych.

Komisya wykonawcza tworząca właściwy instytut ulepszenia ziemi, byłaby złożoną z dyrektorów, adjunktów i oficyałów, posiadających zdolności admistracyjne, agronomiczne i techniczne tudzież z różnych innych munipulacyjnych i kosowych urzędników, przyjmowanych w drodze konkursu, a wynagradza- [illegible]ch przez towarzystwo za okazaną zdolność, pilność i gorli- [illegible] nietylko sowitą pensyą ale i dodatkową nagrodą lub tan- [illegible] uzyskanych korzyści, a zabezpieczonych w powodzeniu [illegible]wną wysługę (emeryturę). Nadzorowana i kontro- [illegible]towarzyszenie i jego komitet nadzorczy we wszy- [illegible]ch komisya wykonawcza odpowiedzialna to- [illegible]lum i gremialnie za spełnianie wszelkich [illegible]konywanych w interesie towarzystwa, by- [illegible] niejako duszą instytutu ulepszenia, na [illegible]gólne towarzystwa, jako też dobro [illegible]łonków.

[illegible]adaniami, obowiązkami i pra- [illegible] czynności komisyi wykona-

[illegible]liracyi poddawanych przez [illegible] oznaczenie roz- [illegible]cego; inwen- [illegible]go zagospo- [illegible]lów; mapę [illegible] użytkowa-

néj jako pola orne, łąki lub pastwiska; w końcu rodzaj wymaganéj pomocy.

2. Wysyłanie komisyi technicznych na grunta majątków podanych do ulepszenia w celu rozpoznania geognostycznych, topograficznych, geograficznych, hidnostatycznych i agronomicznych stósunków ziemi polowéj: daléj dla oznaczenia rodzajów korzystnéj melioracyi, stósownych dla szczególnych obszarów na mocy znalezionych stosunków, jako téż dla ocenienia wpływu, jaki zamierzone ulepszenie wywrzyć może na dane grunta tak pod względami agronomicznemi co do produkcyi, jako i pod względem ekonomicznemi co do podniesienia dochodów. W końcu dla sprawdzenia wszelkich szczegółów poddanych w oświadczeniu co do zagospodarowania i uzyskiwanych plonów, tudzież dla rozpoznania wszelkich niedogodności i dogodności w stosunku do przeprowadzenia melioracyi.

3. Komisya wykonawcza rozpoznaje sprawozdania komi[illegible] technicznéj, ocenia jéj wnioski co do porządku [illegible] dzaju ulepszenia i możebnych ztąd korzyści; [illegible] rozłogę przestrzeni, która musi być ulepszo[illegible] pitał nakładowy, uzyskany przez pożyczkę [illegible] hipotekę; a po ostateczném porozumie[illegible] czem ziemi zarządza wyrobienie pl[illegible] kosztorysów przez okredytowanych [illegible]

4. Komisya wykonawcza rozbiera [illegible] rządza potrzebne zmiany; za[illegible] oznacza wysokość pożycz[illegible] sób jéj umorzenia, [illegible] nietylko na wszyst[illegible] trzebę sobwencyi [illegible] nawozach) w celu [illegible] ziemi. [illegible]

5. Komis i w[illegible] ulepsz[illegible] rzystw[illegible]

pożyczki ulepszenia na cel zamierzony; pośredniczy w jéj umorzeniu przestrzegając dotrzymania warunków przyjętych przez dłużnika; czyni w ogóle wszystko, co się odnosi do zabezpieczenia uzyskanego przez towarzystwo kredytu kapitałów.

6. Komisya wykonawcza rozporządza wykonanie planów ulepszenia przydzielając je technikom obwodowym, opłacanym z funduszu melioracyi lub specyalnie akredytowanym przedsiębiorcom hurtowym; kontroluje dokładność wykonanych robót i dobór materyałów przez swoich nadzorców obwodowych lub komisarzy towarzystwa: wyrokuje o zmianach w urządzeniu zakładow, które zostały wniesione przez techników wykonawczych na mocy znalezionych nowych stosunków lub okoliczności, niedostrzeżonych przez komisyą wykonawczą. Odbiera wykończone zakłady od techników i oddaje właścicielowi oraz z kopią planów i kosztorysów.

[illegible]omisya wykonawcza administratuje wszelkie fundusze [illegible]rzystwa przeznaczone na pożyczkę melioracyi lub [illegible] majątek jego zgodnie z ustawami, przepisami [illegible]ów i rozporządzeniami komitetu nadzorczego [illegible] zgromadzenia uchwałami.

[illegible]nawcza odpowiada za wszelkie błędy po-[illegible]owaniu lub urządzeniu zakładów ulep-[illegible]rzystwo melioracyi było za te błędy [illegible] członkom lub instytutom kre-[illegible] pożyczkę na fundusz ulepsze-[illegible]da za wszelkie szkody [illegible] towarzystwa, o ile są [illegible] działania przeciwnego [illegible]dzeniom komitetu.

[illegible]ące tak roz-[illegible] mieć prawo [illegible]wanego do [illegible] i czynienia

w niem prowizarycznie odmiany za potrzebne uznane, tudzież powinna mieć prawo udoskonalenia i uzupełnienia swojéj organizacyi i swojego składu za wiedzą i potwierdzeniem prowizorycznem komitetu nadzorczego; ustanowienia obwodowych i nadkompletnie akredytowanych techników ulepszenia; zawierania układów z przedsiębiorcami wykonującymi zakłady hurtownie na akord podług planów zatwierdzonych przez komisyą; mianowania inspektorów nadzoru technicznego, tudzież komisarzy zabezpieczenia; wydawania wszelkich instrukcyi dla swoich podwładnych; suspendowania nietylko swoich podwładnych ale nawet swoich własnych członków od sprawowania czynności obowiązkowych; w ogóle c[illegible] nienia wszystkiego, coby tylko zmierzało do uzup[illegible] nia i udoskonalenia składu swojego i utrzymania [illegible] stopniu odpowiednym zadaniu, którego spełnieni[illegible] towarzystwo zostało jéj powierzonem. Jednakże [illegible] wszystko za wiedzą i potwierdzeniem kom[illegible] zorczego.

10. Komisya wykonawcza musi [illegible] kich popraw w organizacyi [illegible] nistracyi jego majątku; [illegible] przepisom komitetu lub [illegible] niom odwoływania do wa[illegible] zach naglących wykonywani[illegible] stanowień na karb własnéj [illegible] czyni wnioski co do s[illegible] usługi, wynalazki l[illegible] stwa; przestrzega [illegible] wiązków w stósu[illegible] czyni to wszystko, [illegible] niem przedsiębio[illegible] lioracyi i w[illegible] rzonego [illegible] inter[illegible]

ze swoich czynności kwartalnie komitetowi nadzorczemu; a rocznie ogólnemu zgromadzeniu.

Ze składu obowiązków stowarzyszenia i odpowiedniéj organizacyi całego przedsiębiorstwa wypływa, że cała organizacya towarzystwa tworzyłaby instytut krajowy, mający do rozwiązania zadanie nigdy nieustające, jako odnoszące się do przedmiotu, który tworząc podstawę ogólnéj wieczystéj pracy gospodarskiéj, musi być ciągle utrzymywanym na równym stopniu użyteczności przez poprawy uszkodzenia i całkowite odnowienia zakładów ulepszenia w prawadzanych pod firmą towarzystwa. Instytut spełniałby swoje zobowiązania przy opiece krajowego rządu, pod przewodnistwem obywatel-
go, ciągle się odradzającego stowarzyszenia w sposób da-
skuteczniejszy jak to czynią dotychczasowe gdziekolwiek
instytuta mające na celu ulepszenie ziemi.

cz nąca w Londynie komisya ulepszenia ziemi służyła nam po
z kzór do organizacyi powyżéj proponowanego instytutu a różnią-
omi Londyjskiego, że jest wprowadzoną komisya rozpoznawcza
nia melioracyi; tudzież ciągła pomoc banku kredyto-
rzystw nia zagranicznych kapitałów na fundusz ulepszenia
o mają działob się pod ściślejszym nadzorem całego
ów i działzą i towarzystwa i komisyi wykonawczéj;
zgromadzeni or techniczny nad skutecznością za-
ch przewiecznienia. Że towarzystwo
nawcza od zenia ulepszenia ziemi zgodnie z inte-
owaniu lko na drodze mechanicznéj ale i che-
rzy formą stowarzyszenia ciągle się odra-
wy interes przez urząd techniczny od
chstronnéj gwarancyi niedostarcza
adzranicznych; a najmniej odpowia-
czeprowadzające swoje zadanie
u biurokratycznym, co było
ya czynna w Irlandyi tak
zenia ziemi pomimo ogrom-
ed 20 laty w sumie 3,200,000
ulepszenie 50 — 60
aledwie $^3/_5$ części,
szenia wymaga
iosłość ro-
i c
nglii urzą-

dzona obywatelska komisya zużyła zaraz w pierwszych dwóch latach cały sobie powierzony fundusz 4 mil. funt. czyli 168 mil. złp., a dotychczas wkład uczyniony na ulepszenie ziemi pośrednio téj komisyi wynosi już wielokrotnie większy kapitał, dostarczony przez depozyta popilarne i zwroty z wypożyczonych krajowych kapitałów pomnożonych przez odsetki, które do czasu obecnego zapewne już w dwójnasób powiększyły fundusz zakładowy. Prywatne przodsiębiorstwa ulepszenia ziemi jest równie bardzo rozpowszechnioném w Anglii na dobrach bogatych lordów, pragnących w ten sposób podtrzymać wysokość czynszów, które znacznie spadły po wprowadzeniu bilu zbożowego. Postęp ulepszenia nie odpowiada jednak potrzebie agronomicznéj całego kraju, a to zapewne głównie z przyczyny, że niema zespólecznienia poręczającego techniczne zastósowanie i wykonanie zakładów, prowadzącego nadzór nad ich skutecznością i zabezpieczającego ich przewiecznienie. We Francyi nie bardzo popierają postęp ulepszeniu ziemi krajowe fundusze, wy[illegible] życzane tylko na pewną a priori hipotekę przez urzęda, nietroszcz[illegible] zresztą a rzeczywistą użyteczność i trwałość ulepszenia, jeżeli t[illegible] stało wykonane przez technika, mającego upoważnienie rządowe [illegible] kowania przez drenowanie grostów i nawodnienie łąk, które t[illegible] nienie zyskuje każdy uczeń, wychodzący ze szkoły dróg i m[illegible] dzież z wielu innych techniczo-naukowych instytutów po z[illegible] tycznym examinie. Znajomość techniczna oziemlenia, [illegible] nawodnienia, oparta na względnych zasadach i for[illegible] wéj teoryi, bez wiadomości agronomicznych i e[illegible] czących w umiejętnéj technice ulepszenia ziem[illegible] od zawodów, pochodzących z błędnego zast[illegible] kładów ulepszenia; niedostarcza im żadnéj [illegible] skuteczności, a tém mniéj co do ekonomi[illegible] do téj względności stwierdzonéj licznemi [illegible] zachód i znaczny koszt ponoszony pr[illegible] krajowego, cóż dziwnego, że ten fundu[illegible] dziesiąt tylko milionów, został od [illegible] spostrzebowany. A przecież pod[illegible] Mangan zdybać się można z[illegible] drenowania na przestrzeni [illegible] uprawy drenowéj wynosił[illegible] rów, których ulepszenie stoso[illegible] 200 milionów franków. Że [illegible] poparło nadzwyczajnie [illegible] wprowadzoną ku p[illegible] wym stosunkom [illegible] skich; wielk[illegible] nictwem ok[illegible]

wysoko ukształconéj agronomicznéj praktycznéj wiedzy; w końcu powszechnéj zamożności materyalnéj. Pomimo tak przyjaznych stosunków nie wzniosła się jeszcze Belgia do normalnéj doniosłości przedsiębiorstwa ulepszenia ziemi; a o ile postęp téj kultury, tudzież utrzymanie i przewięźnienie zakładów ulepszenia odpowie ekonomicznemu interesowi krajowemu bez instytutu opiekuńczego okaże dopiero przyszłość. Mniemamy jednak że i w Belgii okaże się niezbędną potrzeba stowarzyszenia w celach powyższych, których dopięcie w Niemczech północnych już zaczynają podejmować drobne stowarzyszenia melioracyi w rozliczny sposób zawiązywane i organizowane, niemające jednak nigdzie ani połączenia ani znaczenia krajowego. Stowarzyszenia istnące odnoszą się tylko do zakładów obsuszenia za pomocą kanałów i grobel wykonanego; inne wszelkie sposoby mechanicznego ulepszenia nie doznaje jeszcze potrzebnéj opieki, a z przyczyny téj postęp melioracyi bardzo leniwy.

Projektowany w tém piśmie instytut ulepszenia ziemi, ż za podstawę stowarzyszenia jéj posiadaczy, opiekujące cz prowadzeniem przedsiębiorstwa swojego przez ścisłe z k yanie czynności komisyi wykonawczéj od niego zale- ożonéj ze zdolności mogących na pewno przewod- omis zaniu zadania melioracyi. prowadzący interes rzyst ną wolnością działania w granicach pod- mają połączony interesem własnego istnie- ów i stwa, dostarczając wszechstronną gwa- zgro kredytu przedsiębiorstwa melioracyi, nawc kapitałów, właścicieli ziemi i tech- owa powiedziałby niezawodnie skutecz- rz ozpowszechnienia w kraju ulepsze- mogło ścisłe naśladownictwo ad Na podstawie przytoczonych jaśnien i uwag o potrze- cz orzyć zadanie instytutu li ganów, można by przy krajowych ułożyć sta- stwa melioracyi o tyle spaczenia celu adaczy ziemi statutu i dla do-

wolności administracyjnym organom w spisaniu regulaminów, zwykle potém w ten sposob układanych, że wpływ ogólnego zgromadzenia niema znaczenia nadzorczego, a niesumienność administratorów zyskuje wolną rękę do explotacyi towarzystwa, co nadzwyczajnie dyskredytuje wysokie znaczenie wszelkich instytucyi które zespolają drobne siły dla dopięciu wielkich celów.

Spisanie projektu do statutów i pozyskanie zatwierdzenia ich u rządu mogłoby w każdym kraju podjąć kilka dostojnych mężów, ożywionych duchem obywatelskiem, fachowo uzdolnionych lub takie uzdolnienie ku pomocy użyć mogących, a posiadających środki, aby a conto pełnego wynagrodzenia poczynionych wydatków z funduszów towarzystwa, wystąpili jako jego założyciele w obec rządu i kraju, a tworz[illegible] prowizoryczny organizacyjny komitet, zapewnili sobie z góry k[illegible] zagraniczny i pomoc zdolności fachowych dla zawiązania komi[illegible] konawczéj. Urządzenie takiego instytutu, a mianowicie z org[illegible] nie komisyi wykonawczéj, niemogłoby zostać wpowadzonem do[illegible] skałę, któraby odpowiadała normalnéj potrzebie kraju, lecz [illegible] się rozwijać i uzupełniać w miarę jak się rozprzestrzenia je[illegible] w skutek rozprzestrzeniającego się zaufania, zależącego [illegible] zdolności, gorliwości i lojalności postępowania nad[illegible] i komisyi wykonawczéj. Ustanowienie takiéj k[illegible] wizoryczne do czasu, aż się za jéj własnem s[illegible] mienne prowadzenie przedsiębiorstwa, nie [illegible] fundusz, aby odsetki jego pokrywały koszta[illegible] łego instytutu melioracyi. Równie i wyn[illegible] zawarunkowane pod względem wysokoś[illegible] z przedsiębiorstwa, którego powodzenie [illegible] komisyi. W miarę ustalenia się do[illegible] stale wynagrodzenie podług normy [illegible] wizaryczności i policzenie prowi[illegible] mogłoby dopiero nastąpić p[illegible] co do funduszu żelaznego, [illegible] to dopięcie celu jest już [illegible] może przewlec do lat kilku[illegible] nieniu się czynności towatrz[illegible] użyteczności jego dla [illegible] potrzeby melioracyi [illegible] nemi będą dla [illegible] stowarzysz[illegible] cego popy[illegible]

nące w kraju stowarzyszenie melioracyi, zorganizowane zgodnie z rozwiniętą w tém piśmie myślą, ulepszyło w przeciągu pierwszych lat dziesięciu za pomocą osuszenia, drenowania, nawodnienia i oziemlenia rok rocznie w przecięciu tylko 60,000 morgów pol., czyli 131.386.86, morg pruskich; bilans tego przedsiębiorstwa mógłby okazazać następujące cyfry:

Przychody.

Taxa wpisu razowa pobierana od morgu po 6 Złp., uczyniłaby w latach dziesięciu od 600,000 morgów . .	3.600.000
Taxa pożyczki razowo pobierana po 2% od kapitałów uzyskanych za pośrednictwem banków kredytowych przez lat 10 w sumie 100 milonów	2.000 000
Taxa nadzoru pobierana rocznie od morga po 2 Złp., w przecięciu rocznie od 240.000, a zatém przez lat 10 od 2.400.000 morgów e 2 Złp.	4.800.000
ż[illegible] i uprocentowania własnych kapitałów uzbieracz[illegible]ch z nadwysków	200.000
Razem suma dochodów bruto	10.600.000

Rozchody.

[illegible]omis[illegible] [illegible]rzyst. obwodowym i utrzymanie komitetu rocz- [illegible] przez lat 10	500.000
[illegible] maja[illegible] 5 członków komitetu à 90 dni [illegible]ów i [illegible] Złp., sekretarz 6000 Złp., ofi- [illegible] zgro[illegible] Złp., woźny 1800 Złp., najma [illegible] nawc[illegible]zta kancelaryi 4000 Złp. wy- [illegible]	
[illegible] rocznie po 175000 przez [illegible]	1.750.000
[illegible] po 10000, 4 oficyałów [illegible] 7200, kontroler 600 [illegible]ów a 4000, 4 [illegible] 20 inspekto- [illegible]lu 6000 Złp. [illegible] nzdzwyczajne	
[illegible]p. przez [illegible] . .	500.000
[illegible] i [illegible]	500.000

Odsetki od miliona Złp. dostarczanych na fundusz melioracyi po 6% za lat 7	420.000
Zwrot wydatków ponoszonych przez założycieli	130.000
Straty podatki i nadzwyczajne wydatki, rocznie po 40000 przez lat 10	400.000
Suma rozchodów wynosićby mogła około	4.250.000

Pozostałoby w końcu roku dziesiątego czystego zysku z przedsiębiorstwa ulepszenia 6.350.000, która to suma utworzyłaby majątek towarzystwa i fundusz żelazny, dostateczny nietylko na fundusz zakładowy dla zabezpieczenia wszelkich pretensyi za podjętą porękę w obec banków kredytowych i reprezentacyi krajowéj, ale i na ustalenie trwał całego instytutu, podług etatu, zamierzającego stałą wyższą pensy członków komitetu i urzędników komisyi. Nie wciągneliśmy lansu rubrykę zabezpieczenia, stanowiącego poniekąd oddzie siębiorstwo, którego wprowadzenie byłoby jednak naturalne niem ekonomii krajowéj i najsnadniéj mogłoby zosta z przedsiębiorstwem ulepszenia ziemi, z którymby pozos w stosunku gwarancyi. Wykonanie oględne zakładów wpływa na podniesienie przedsiębiorstwa ich zabezpi korzyści może podnieść i zapewnić przez dobór roboty około urządzenia zakładów. Połączenie pieczenia z przedsiębiorstwem ulepszenia dos ostatnie starałoby się najusilniéj o ustalenie i ekonomicznych każdego ulepszenia, który przyjęciem zasady stałych premiów, w ten towarzystwo było o ile można ochronione korzyści stowarzyszenia ulepszenia powi wy, któryby znowu zostawał zużyty dla

Możebność w przytoczonem bil urojoną, ale musiałaby się okazać nia melioracyi ziemi na przestrze równywałaby zapewne jeszcze X. Poznańskiem i Prusach istnieje tylko 3½ milion czyłaby ulepszenie za po oziemlenia, a rozdzieli trwałości ulepszenia, rocznie 140,000 mo

Cyfry w są naturalny

zawodnie większemi, gdyby się działanie stowarzyszenia melioracyi rozpowszechniło i zyskało rozległę krajowo normalnej doniosłości, wynoszącéj w Galicyi przynajmniéj 200,000 morgów.

Że w prowadzenie i przeprowadzenie takiego przedsiębiorstwa wymagałoby zbiorowéj pracy wielu ludzi, że się wydaje zawiłem w organizacyi, a kosztownem w przeprowadzeniu; że będzie musiało być poprawianem w swoim ukształceniu i będzie się musiało samo uzupełniać i udoskonalać w miarę postępu, są to wszystko koniecznie wady wszelkiéj sztuki, która ma zapanować nad naturą, a która wszędzie [illegible]aga odpowiednéj zdolności, pilności, zamiłowania, pracy, [illegible]adów i stósownie większych wydatków, o ile jest po- [illegible] na większe rozmiary, ma przynieść ogólniejsze [illegible] 10 od [illegible]b ma się odznaczać większą użytecznością, pięk- [illegible] i u[illegible]mnością lub dogodnością.

[illegible]ch z na[illegible]ny się tylko fabrykom, które o ile założone z k[illegible]ry, tém większy, zawilżony i kosztowniej- [illegible]omis[illegible] organizm, przysporzający jednak przy [illegible]zyst. obwodku wielkie korzyści przez hurtowne na- [illegible] mają [illegible] przez użyteczniejsze urządzenie zakładu, [illegible]ów i [illegible] i uporządkowanie wszelkiéj pracy, [illegible] zgro[illegible]konanie robót za pomocą doskonal- [illegible] siły fizycznéj, pod doskonalszym [illegible] nawo[illegible] co wszystko przyczynia się znowu [illegible] tańszych towarów, zyskujących [illegible] przyszenie ulepszenia gruntów [illegible] ściśle podobnem do takiéj [illegible] tą różnicą na korzyść [illegible] czy[illegible]rzypadłyby znowu po [illegible]oby zostały ich włas- [illegible] najdonośniejszym

[illegible] wspólnie uży- [illegible]nieść zachęte [illegible] Pozorna

zawiłość znikłaby w praktycznie wdrożowym ruchu ogólnym, niedoznającym ani przeszkod, ani niedoboru w przedsiębiorstwie przynoszącem za pozorną kosztowność wysokie uprocentowanie nakładów i krajowo-ogólny dostatek. Nietrudnem byłoby przeprowadzenie do skutku takiego stowarzyszenia przy rozpowszechnionem poczuciu się w obowiązkach obywatelskich, odnoszących się wszędzie do dobra ogółu przez ustalenie dobra szczegółu, a usiłujących zabezpieczyć swoje dobro przez jego rozpowszechnienie.

Spis zawartości podług następstw

Wstęp.

Roślinne materyały nawozowe

Materyały i nawozy mineralne

S

S.

Serd
Sernik re
Siarczan
Siar
Sia
Sit
Sitow
Słupek,
Śmiałek
„

6.00