



PAULINA TRZECIAKÓWNA

NAUCZANIE PRZYRODY W KLASIE PIĄTEJ SZKOŁY Powszechnej

PRZEWODNIK METODYCZNY
DLA NAUCZYCIELA

Z RYCINAMI AUTORKI

KRAKÓW 1928

NAKŁADEM WŁASNYM

ODBITO CZCIONKAMI Drukarni Ludowej w Krakowie
pod zarządem H. Schieffa

Paulina Trzeciakówna
11.5.1928

438023



1000174258

Biblioteka
UMCS
Lublin

ped. 118

0-36919015

PRZEDMOWA.

Życzliwość, z jaką została przyjęta książka moja „Nauczanie przyrody“ w klasie czwartej, zachęciła mnie do dalszej pracy. Wynikiem tej pracy jest niniejszy podręcznik „Nauczanie przyrody“ w klasie piątej.

Podręcznik ten, przeznaczony dla nauczyciela, zawiera metodycznie opracowane pogadanki przyrodnicze. W pogadankach wyczerpany jest materiał z przyrody, zakreślony programem ministerjalnym dla klasy piątej.

Zgodnie z programem treść pogadań zaznajamia uczniów z **systematyką ogólną i fizjologją roślin, oraz rozmieszczeniem zwierząt i roślin na powierzchni ziemi.**

Ze względu na bogatą treść programu z systematyki szczegółowej opracowane są tylko rodziny roślin o wybitnie charakterystycznych cechach, z pominięciem rodzin, opisywanych w podręczniku na klasę czwartą.

Do pogadań, traktujących o rozmieszczeniu fauny i flory na powierzchni ziemi, wprowadzona jest lektura, która ma na celu nie tylko urozmaicić i uprzyjemnić lekcje, lecz także uzupełnić treść lekcji w ogólnych zarysach.

Lektura podana w tekście ma nauczycielowi ułatwić przygotowanie się do lekcji, a nie ograniczać wyboru pod tym względem.

Fizjologja roślin opracowana jest w ten sposób, że uczniowie obserwują objawy życia w naturze lub też sztucznie wywołane odpowiednimi ćwiczeniami. Niektóre przygotowania do lekcji zwłaszcza fizjologii wykonuje nauczyciel razem z uczniami, a to w tym celu, aby uczeń mógł sam wnioskować o przyczynach zjawisk, które później obserwuje na przygotowanym materiale.

Nauka fizjologii w szkole powszechnej wymaga prowadzenia **dzienniczków przyrodniczych.** Wzór prowadzenia dzienniczków

przyrodniczych podany jest w tekście niniejszego podręcznika. Dzienniczki podane w tekście jako wzór, są to przez uczniów robione notatki w ciągu ubiegłego roku.

Niemal każda pogadanka ilustrowana jest rysunkiem. Rysunki te służą do wyjaśnienia oraz streszczenia opracowywanego tematu. Forma zaś i sposób ich wykonania (jak w „Nauczaniu przyrody“ na klasę czwartą), mają na celu ośmielić i zachęcić do rysowania na tablicy każdego nauczyciela, bez względu na jego zdolności artystyczne.

Jak wielkie znaczenie ma rysunek w prowadzeniu lekcji zwłaszcza przyrodniczych. Jak ułatwia skuteczność pracy nauczyciela, wiedzą o tem więcej i mniej doświadczeni pedagodzy. Systematycznie prowadzony zeszyt z rysunkami przyrodniczymi jest dla ucznia doskonałą notatką do powtórzenia opracowanego materiału oraz oceną jego pracy w ciągu całego roku.

Ze względu na olbrzymie koszta barwnych druków, nie można było w podręczniku dać kolorowych rysunków, byłoby jednak pożądanem, aby nauczyciel na tablicy rysował kredami kolorowemi. Uczniowie, naśladowując rysunki nauczyciela, będą również rysowali w zeszytach kredkami kolorowemi.

Już na pierwszej lekcji przyrody zaznajamiają się uczniowie z **używaniem klucza** do oznaczania roślin. Znajomość używania klucza pobudza ucznia do samodzielnej pracy. Skoro uczeń przekona się, że przy pomocy klucza może naprawdę poznać rośliny, o których nazwie nie słyszał, zacznie pracować samodzielnie. Z kluczem w ręku pójdzie na pole czy łąkę i będzie badał szczegóły budowy roślin, aby dojść do ich nazwy.

Aby uczniów mniej ciekawych zachęcić do takiej pracy, należy jak najczęściej zadawać odpowiednie tematy do rozwiązania na zadania domowe.

Ponieważ przyroda sama powinna być materiałem do pracy ucznia, książką zatem przyrodniczą, którą nauczyciel poleci kupić uczniowi na początku roku, jest „Klucz do oznaczania roślin“, zeszyt I i II, Dra Józefa Rostafińskiego.

Ze względu na ochronę przyrody nie jest polecenia godnem, aby w szkołach powszechnych zwłaszcza na wsi każde z dzieci robiło sobie osobny zielnik. Wystarczy jeden zielnik dla szkoły. **Sposób prowadzenia zielnika** objęty jest treścią podręcznika.

Treść podręcznika „Nauczanie przyrody“ w klasie piątej jest dalszym ciągiem „Nauczania przyrody“ w klasie czwartej. Obydwa te podręczniki stanowią niejako jedną całość. Każdy z nich może być jednak osobno użyty w szkołach powszechnych 7-mioklasowych.

W szkołach powszechnych dwuklasowych materiałów z przyrody, objęty programem A i programem B, wyczerpany jest w obydwu podręcznikach razem.

O dobrej metodzie, stosowanej przy nauczaniu w każdym przedmiocie, świadczą dodatnie wyniki. Za dodatni wynik nie powinno się uważać encyklopedycznego nagromadzenia wiadomości, lecz wyrobienie inteligencji.

Metoda nauczania, zastosowana w niniejszym podręczniku, zdąża właśnie do osiągnięcia tego celu, opiera się bowiem na samodzielnej pracy ucznia pod kierunkiem nauczyciela.

Na zakończenie poczuwam się do miłego obowiązku złożenia podziękowania Szanownemu Panu Koledze Andrzejowi Bielasowi za podpisanie rysunków, przeprowadzenie korekty, oraz za życzliwe rady i wskazówki co do ogólnego wykończenia i wydania podręcznika „Nauczanie przyrody“ na klasę czwartą i piątą.

Korzystam ze sposobności i składam również podziękowanie Zakładowi cynkografji p. Kazimierza Zadrazila za staranne wykonanie klisz, a Drukarni Ludowej za uwzględnienie moich licznych życzeń i wymagań przy drukowaniu podręcznika.

Autorka.

W Krakowie, w październiku 1928.

Ministerjalny program nauki przyrody dla kl. V szkół powszechnych.

Jesień.

1. Zboża, ich łodygi, kłosa i ziarna, plewy, czyszczenie zboża. Kukurydza, kaczany, wiecha.
2. Rośliny złożone (słonecznik, bławat, podróżnik, osty).
3. Paprocie, widłaki, ich postać i zarodniki, skrzypy i mchy. Rośliny zarodnikowe w przeciwieństwie do nasiennej.
4. Grzyby kapeluszowe: rurkowe i blaszkowe. Gatunki pospolite w okolicy, jadalne i trujące.
5. Pleśń, sporysz, śnieć, drożdże, bakterje.
6. Porosty: tarczownica, brodaczką. Rośliny samoistne, pasorzytne i roztocze.
7. Robaki pasorzytne (glista, trychina, tasiemiec).
8. Przygotowywanie się roślin i zwierząt do zimy; zimowanie drzew, bylin i ziół, owadów, pajaków, ślimaków, płazów, gadów, ryb, ptaków i ssaków.

Zima.

9. Obserwacje nad życiem zwierząt w zimie; tropy na śniegu.
10. Zwierzęta i rośliny górskie (kozica, świstak, orzeł, salamandra, pstrąg; goryczka, szarotka, kosodrzewina, limba).
11. Zwierzęta i rośliny północne (niedźwiedź biały, ren, lis polarny, pardwa). Tajga i tundra. Chrobotek.
12. Rośliny południowe (pomarańcza, cytryna, winorośl, figa, kasztan jadalny, dąb korkowy, chleb świętojański i t. p.).
13. **Afryka:** zwierzęta i rośliny (dromedar, lew, hjena, słoń, żyrafa, antylopy, zebra, goryl, sęp, struś, papugi, kro-

kodyl; palma daktylowa i kokosowa). Lasy międzyzwrotnikowe.

14. **Azja:** orangutan, zebu, wielbłąd dwugarbny, tapir, słoń, nosorożec, tygrys, szakal. Okularnik, dusiciel. Herbata, kawa, migdał, sagowiec, pieprz, drzewo cynamonowe, trzcina cukrowa.

15. **Ameryka:** bizon, lama, jaguar, wyjec rudy, leniwiec, mrówczarz. Kolibr, kondor, papugi, pingwin. Grzechotnik, boa. Sekwoja, kaktusy, kakaowiec, tytoń, ziemniaki, wanilja, drzewo chinowe i kauczukowe.

16. **Australja:** kangur, dzióbak.

17. **Morze:** Głony: listownice. Wieloryb, delfin, foka, mors. Mewy. Żółwie. Śledź, wątlusz, łosoś, węgorz, jesiotr, żarłacz. Ślimaki i małże: perłopław, ostryga. Matwa. Homary i kraby. Rozgwiazdy, jeżowce. Ukwiały, koral, gąbki.

18. Układanie wszystkich poznanych zwierząt w typy i gromady, a ssaków, ptaków, owadów także w rzędy. Porządkowanie obrazków zwierząt według grup systematycznych.

Uzupełnianie wiadomości o zwierzętach, poznawanych w latach poprzednich.

Wiosna.

19. Kwiaty drzew kotkowych (wierzba, topola, leszczyna, brzoza, olcha, grab). Drzewa jednopienne i dwupienne. Przypomnienie podobnych roślin zielnych (kukurydza, konopie).

20. Wytwarzanie się nasion u drzew iglastych; kłoski pęcikowe i szyszki. Rozpoznawanie szyszek naszych drzew. Rośliny nagozalążkowe.

21. Oglądanie mchów i skrzypów z zarodnikami.

22. Wiosenne rośliny złożone: podbiał, mniszek. Kwiaty zbóż i traw łąkowych: tymotka, tonka, drzączka i t. p.; trzcina; turzyce, wełnianka. Łąki słodkie i kwaśne.

23. Rośliny wiatropylne i owadopylne. Różnica w okazałości kwiatów. Zależność roślin od zwierząt.

24. Kielkujące żyto; różnica kielkowania żyta i fasoli. Rośliny jedno- i dwuliścienne.

25. Zebranie i zestawienie luźnych dotychczasowych wiadomości o znaczeniu liści, jako narzędzi odżywiania, wytwarzanie się w nich pożywienia i przeprowadzanie go do owoców, pni, łodyg podziemnych i korzeni. (Doświadczenie).

26. Jędrnienie zwiędłych liści po nabraniu wody, parowanie jej. (Doświadczenie). Liście roślin ceniolubnych i suchorostów; ich ochrona przed zbytniem parowaniem.

27. Znaczenie kory, łyka, miazgi i drewna u drzew; ich wzrost na grubość. Pierścienie roczne, słoje. Skutek wycinania pierścieni kory.

28. Wpływ światła na rośliny. Zwracanie się ku niemu; wznoszenie się roślin wijących i pnących. (Doświadczenie).

29. Sztuczna hodowla roślin.

30. Rośliny lekarskie i trujące: podbiał, rumianek, mięta, ślaz, kwiat lipowy i bzowy, jałowiec. Zachęta do ich zbierania i przechowywania w apteczce domowej. Lulek, dziędzierzawa, psianki, wilcza jagoda (pokrzyk), blekot, pietrasznik, szalej. Dokładne rozpoznawanie tychże i tępień.

31. Kaniańka, zaraza kartoflana, jemiola, pasorzyty.

32. Rosiczka, jako przykład rośliny mięsożernej.

33. Klasyfikacja roślin; zarodnikowe i nasienne, jedno- i dwuliścienne i ich najważniejsze rodziny.

34. Porządkowanie zielników według grup systematycznych; próby określania roślin i zwierząt według przewodników.

Rezultat nauki: Dalsze poznawanie zwierząt krajowych i roślin nasiennych o kwiatach mniej okazałych i roślin zarodnikowych; zwierzęta i rośliny obce. Klasyfikacja tworów przyrody i ich zależność od otoczenia.

Plan szczegółowy na klasę V w szkole powszechnej 7-mioklasowej.

Wrzesień.

Zaznajomienie z kluczem (kwiaty promieniste i grzbieciste).
Rośliny jednopienne (kukurydza).
Kwiaty złożone (słonecznik).
Ćwiczenia w oznaczaniu gatunku według klucza roślin o kwiatach złożonych w koszyczek.
Budowa komórki.
Grzyby (rozmnażanie biał).
Grzyby (warunki owocowania biał).
Opis paproci.

Przygotowanie materiału pokazowego do lekcji.

Kalendarzyk przyrodniczy.
Założyć grzybnię pieczarki w paczce lub wazoniku i zbierać biał na pokaz.
Zasadzić w wazonikach nasiona pomarańczy, cytryny, chleba świętojańskiego, również mech, paproć, wiałak i skrzyp leśny.
Zebrać kłosa różnych zbóż i sporysz, kwiat, owoc i liście ziemniaków z zaraznikiem, biału i psiankę czarną.

Październik.

Przemiana pokoleń i paproci.
Widłaki.
Skrzyp.
Mech.
Zestawienie rodniowców i ich znaczenie geologiczne.
Grzyby zbożowe (sporysz).

Kalendarzyk przyrodniczy.
Zbierać porosty.
Zerwać i przechować w zielniku gałązki leśszczyzny z liśćmi, przechować także gałązkę z orzechami. Urządzić wycieczkę pod drzewa liściaste i omówić przyczynę i znaczenie opadania liści drzew na zimę w przyrodzie.
Hodowla dżdżownicy i prowadzenie dzienniczka przyrodniczego z jej życia.
Przygotować pięć szklanych stołków, i dwa talerzyki i rzadką tkaninę.

Listopad.

Przygotowanie materiału do trzech lekcji, t. j. do lekcji o drożdżach, bakterjach i pleśniach.
Grzyby zbożowe (śmiecie).
" " (rdze).

Kalendarzyk przyrodniczy.
Poszukać rdzy na liściach ozimej pszenicy.
Prowadzić dzienniczek przyrodniczy z hodowli drożdży, bakteryj i pleśni.

Drożdże.
 Bakterje.
 Pleśnie.
 Porosty (symbioza i sposób rozmnażania).
 Znaczenie porostów w przyrodzie martwej i ożywionej.
 Robaki pożyteczne (dżdżownica).

Grudzień.

Robaki pasorzytne (glista i trychina).
 „ „ (tasiemiec).
 Zwierzęta górskie (kozica i świstak).
 Rośliny górskie.
 Roślinność krajów śródziemnomorskich.
 Afryka (krokodyl i wielbłąd).

Styczeń.

Afryka (słoń, struś i baobab).
 Afryka (burza podzwrotnikowa).
 Afryka (las podzwrotnikowy).
 Jamochlony (korale, gąbki i ukwiały).
 Głowonóg i rekin.

Luty.

Azja (kawa, herbata, trzcina cukrowa).
 Azja (tygrys, nosorożec, ren, pardwa, niedźwiedź biały, foka i wieloryb).
 Flora i fauna Australji (korzenie, dzióbak i kangur).
 Flora i fauna Ameryki północnej.
 Flora i fauna właściwa tylko Ameryce.
 Ameryka południowa (przyroda stepów i lasów).

Postarać się o gałązki koso-drzewiny i o inne rośliny górskie oraz rośliny doniczkowe, jak mirt, rozmaryn, begonia, dracena, agawę, fikus, kaktusy. Rośliny doniczkowe, wyżej wymienione, hodować w szkole.

Kalendarzyk przyrodniczy. Zrobić kolekcje przypraw korzennych z odpowiednim opisem.

Postarać się o kaszę sagową i tapiokę (maniok) i nasiona kakaowe.

Gałązki leszczyny z pączkami kwiatów włożyć do wody i hodować aż do zakwitnięcia.

Kalendarzyk przyrodniczy. Hodowla gałązek leszczyny w wodzie.

Postarać się o szklane: lejek, rurkę, słój, szkiełko do lampy, pęcherz i siny kamień.

Kalendarzyk przyrodniczy. Zaszczepić kwiaty doniczkowe i zasiać nasiona jedno- i dwuliściennych roślin.

Prowadzić dzienniczek przyrodniczy z kiełkowania.

Włożyć do wody gałązki wierzby i kasztanowca z pąkami.

Marzec.

Jednopienne (leszczyna).
 Małże (szczężują i perłopław).
 Dwupienne (wierzba krucha).
 Kiełkowanie roślin jedno- i dwupien-
 nych.
 Konstruowanie przyrządu do lekcji
 o żywieniu się komórki.
 Osmoza i ciśnienie osmotyczne.
 Parowanie jako główna przyczyna
 krążenia wody w roślinie.

Kalendarzyk przyrodniczy.
 Zebrać do zielnika pierw-
 sze kwiaty wiosenne.
 Prowadzić dzienniczek
 z życia komórki.
 Postarać się o burak, ziem-
 niak i cukier.

Kwiecień.

Rośliny półpasorzytne (jemioła).
 Rośliny pasorzytne.
 Podbiał.
 Wycieczka na torfowisko.

Kalendarzyk przyrodniczy.
 Wycieczka po podbiał
 i zarodnikonośne pędy
 skrzypu Hodowla pod-
 biału w wazoniku i pro-
 wadzenie dzienniczka
 z życia podbiału.
 Prowadzenie dzienniczka
 na temat: „Wpływ świa-
 tła na rośliny“.
 Zebrać okazy roślin paso-
 rzytujących na korze-
 niach.

Maj.

Rośliny owadożerne (rosiczka).
 Zestawienie roślin mięsożernych.
 Trawy (żyto).
 Stepy i torfowiska.
 Trawy łąk słodkich i kwaśnych.
 Układanie zielnika traw.
 Wargowe.
 Układanie zielnika wargowych.

Kalendarzyk przyrodniczy.
 Wycieczka na torfowisko.
 Hodowla rosiczki.
 Poszukać rdzy na liściach
 berberysu i przechować
 je razem z gałązką ber-
 berysu w zielniku.
 Zrobić zielnik zbóż i traw.
 Zbierać rośliny lecznicze
 i przechować w zielniku.
 Szukać rdzy na liściach
 pszenicy i przechować
 w zielniku.

Czerwiec.

Baldaszkowate (dzika marchew).
 Układanie zielnika baldaszkowatych.
 Psiankowate (psianka słodkogórz).
 Wycieczka pod lipę.

Kalendarzyk przyrodniczy.
 Zbierać rośliny lecznicze
 i trujące i przechowy-
 wać je w zielniku.
 Wycieczki.

SPIS RYCIN.

	Str.		Str.
Rycina 1. Kukurydza	5	Rycina 32. Szczeżuża	161
„ 2. Słonecznik	10	„ 33. Perłopław	162
„ 3. Jaje	15	„ 34. Leszczyna	167
„ 4. Grzyby	18	„ 35. Wierzba krucha	170
„ 5. Paproć	24	„ 36. Przyrząd do lekcji o żywieniu się ko- mórki	179
„ 6. Widłak	31	„ 37. Rysunek dolekcji 47. Osmoza	180
„ 7. Skrzyp	35	„ 38. Rysunek dolekcji 48. Parowanie przy- czyną krążenia	186
„ 8. Płonnik	39	„ 39. Rysunek dolekcji 48. Parowanie przy- czyną krążenia	188
„ 9. Sporysz	46	„ 40. Podbiał	190
„ 10. Śnieć	54	„ 41. Jemiola	196
„ 11. Rdza	57	„ 42. Kania	200
„ 12. Drożdże	60	„ 43. Łuskiewnik zwy- czajny	201
„ 13. Pleśnie	68	„ 44. Zaraza	202
„ 14. Zarazik ziemniaczany	69	„ 45. Rosiczka	207
„ 15. Porosty	72	„ 46. Tłustocz	209
„ 16. Glon	73	„ 47. Mucholówka	210
„ 17. Trychina	82	„ 48. Dzbanecznik desty- lator	211
„ 18. Tasiemiec	85	„ 49. Kwiat wargowy	213
„ 19. Figa, oliwka	94	„ 50. Żyto	215
„ 20. Zasięgi fauny afry- kańskiej	100	„ 51. Trawy słodkie	217
„ 21. Zasięgi flory afry- kańskiej	103	„ 52. Trawy kwaśne	218
„ 22. Drzewo chlebowe	105	„ 53. Trawy	223
„ 23. Zasięgi flory Azji	127	„ 54. Psiankowate	228
„ 24. Zasięgi fauny Azji	133	„ 55. Dzika marchew	232
„ 25. Zasięgi flory Australji	141	„ 56. Szalejadowity	234
„ 26. Zasięgi fauny „	143	„ 57. Kwiatostan lipy	237
„ 27. Zasięgi flory Ame- ryki półn.	146	„ 58. Podział góry na strefy	240
„ 28. Zasięgi fauny Ame- ryki półn.	149		
„ 29. Zasięgi flory Ame- ryki połudn.	153		
„ 30. Kakao	156		
„ 31. Zasięgi fauny Ame- ryki połudn.	158		

SPIS RZECZY.

	Str.
Przedmowa	III
Ministerjalny program nauki przyrody dla kl. V szkół powszechnych	VII
Plan szczegółowy w kl. V w szkole powszechnej 7-mioklasowej . . .	X
Spis rycin	XIII
Kalendarzyk przyrodniczy na wrzesień	1
Lekcja I. Zaznajomienie z kluczem (kwiaty promieniste i grzbieciste)	2
„ II. Rośliny jednopienne. Kukurydza	4
„ III. Kwiaty złożone w koszyczek. Słonecznik	9
„ IV. Ćwiczenia w oznaczaniu roślin złożonych w koszyczek — według klucza	12
„ V. Budowa komórki	14
„ VI. Grzyby. Rozmnażanie	17
„ VII. Grzyby. Warunki rozwoju i owocowania	21
Kalendarzyk przyrodniczy na październik	23
Lekcja VIII. Paproć	24
„ IX. Paproć. Przemiana pokoleń	27
„ X. Rodniowce. Widłaki	30
„ XI. Rodniowce. Skrzyp	34
„ XII. Mech. Rozmnażanie	38
„ XIII. Zestawienie rodniowców i ich znaczenie geologiczne	42
„ XIV. Grzyb zbożowy. Sporysz	45
„ XV. Przygotowanie materiału pokazowego do trzech lekcji, t j. o drożdżach, bakterjach i pleśniach	48
Kalendarzyk przyrodniczy na listopad i grudzień	53
Lekcja XVI. Grzyby zbożowe. Śmiecie	53
„ XVII. Grzyby zbożowe. Rdza zbożowa	55
„ XVIII. Roztowce. Drożdże	59
„ XIX. Bakterje	63
„ XX. Pleśń	66
„ XXI. Porosty. Symbioza i sposób rozmnażania	71
„ XXII. Znaczenie porostów w przyrodzie martwej i żywej	74
„ XXIII. Robaki pożyteczne. Dżdżownica	79
„ XXIV. Robaki pasorzytne. Glista, trychina	81
„ XXV. Robaki pasorzytne. Tasiemiec	83
„ XXVI. Zwierzęta górskie. Kozica i świstak	86
„ XXVII. Rośliny górskie. Kosodrzewina i szarotka	90
„ XXVIII. Flora krajów śródziemnomorskich	93
„ XXIX. Krokodyl i wielbłąd	97
„ XXX. Słoń, struś, baobab	100

	Str.
Lekcja XXXI. Burza podzwrotnikowa. Lew, małpa, papuga	106
„ XXXII. Las podzwrotnikowy	114
„ XXXIII. Jamochłony. Korale, gąbki, ukwiały	118
„ XXXIV. Głownóg i rekin	121
„ XXXV. Roślinność Azji. Kawa, herbata, trzcina cukrowa	126
Kalendarzyk przyrodniczy na styczeń i luty	126-130
Lekcja XXXVI. Fauna Azji	131
„ XXXVII. Niedźwiedź biały, foka, wieloryb	136
„ XXXVIII. Flora i fauna Australji. Korzenie, kangur, dzióbak	140
„ XXXIX. Flora i fauna Ameryki północnej	145
„ XL. Flora i fauna właściwa tylko w Ameryce	150
Kalendarzyk przyrodniczy na marzec	151
Lekcja XLI. Ameryka południowa. Przyroda stepów i lasów	155
„ XLII. Małże. Szczęzują, perłopław	160
„ XLIII. Rośliny jednopienne. Leszczyna	165
„ XLIV. Rośliny dwupienne. Wierzba krucha	169
„ XLV. Kiełkowanie roślin jedno- i dwuliściennych	174
„ XLVI. Konstruowanie przyrządu do lekcji o żywieniu się komórki	178
Kalendarzyk przyrodniczy na kwiecień	181
Lekcja XLVII. Osmoza i ciśnienie osmotyczne	182
„ XLVIII. Parowanie, jako główna przyczyna krążenia wody w roślinie	185
„ XLIX. Złożone. Podbiał	189
„ L. Rośliny półpasorzytne. Jemiola	195
Kalendarzyk przyrodniczy na maj	198
Lekcja LI. Rośliny pasorzytne. Kiananka	199
„ LII. Torfowisko. (Wycieczka)	203
„ LIII. Rośliny owadożerne. Rosiczka	206
„ LIV. Ogólne zestawienie roślin mięsożernych	208
„ LV. Wargowe. Jasnota biała	212
„ LVI. Trawy. Żyto	214
„ LVII. Układanie zielnika. Zboża i trawy.	218
Kalendarzyk przyrodniczy na czerwiec	220
Lekcja LVIII. Trawy łąk słodkich i kwaśnych	221
„ LIX. Układanie zielnika	224
„ LX. Psiankowate. Psianka słodkogórz	225
„ LXI. Psiankowate. Psianka czarna, bieluń, lulek	227
„ LXII. Baldaszkowate	230
„ LXIII. Baldaszkowate trujące. Blekoł, cykuta	233
„ LXIV. Lipa. (Wycieczka)	235
Kalendarzyk przyrodniczy na lipiec i sierpień	238



KALENDARZYK PRZYRODNICZY.

(Według „Płomyka“. Zestawiła Z. Bohuszewiczówna).

Wrzesień.

Oto i wrzesień — początek prawdziwej jesieni. Rankiem bywają przymrozki. Liście z drzew i krzewów zaczynają opadać. Przekwitają ostatnie rośliny, kończy się okres dojrzwania i zbierania owoców. Niektóre zwierzęta ssące opatrują na zimę nory, w których gromadzą zapasy żywności. Ptaki gromadnie odlatują. Życie zwierzęce i roślinne stopniowo zamiera.

I okres: od 1—15 września.

1) Liście na drzewach (**brzozie, klonie, kasztanowcu**) żółkną. Zaczynają znikać grzyby, np. maślaki.

2) Początek znikania owadów; z motyli latają jeszcze: **pokrzywnik, cytrynek**. Gąsienice niektórych gatunków motyli ukazują się już w trzecim pokoleniu, zamieniają się na poczwarki i w tej postaci zimują w rozmaitych kryjówkach.

3) **Ryby**, jak np. **plotka, okuń**, szukają miejsc głębokich, gdzie gromadzą się większe stada.

4) Odlatują **zięby, czajki, dzikie gęsi** i inne ptactwo.

5) Większość zwierząt, zaopatrzonych w futro, zaczyna porastać gęstszym włosem na zimę, niektóre, jak naprz. **wiewiórka**, tracą włos letni czyli linieją i porastają gęstą sierścią zimową, innej nieco (jaśniejszej) barwy (barwa ochronna).

II okres: od 15 września do 1 października.

Znikają w dalszym ciągu grzyby: **muchomory, lisiczki, opieńki, borowiki**. Ronią liście: **lipy, wiązy, jesiony, czeremcha** i inne.

2) **Gady i płazy** chowają się do rozmaitych kryjówek i zapadają w sen zimowy.

3) **Ryby** coraz słabiej idą na przynętę, chowają się w głębsze, bardziej zamulone miejsca.

4) Odlatują gromadnie **dzikie łabędzie, kaczki i gęsi, szpaki, skowronki polne i leśne**. Zaczynają się ukazywać niektóre ptaszki, przylatujące do nas na zimę z krain północnych („goście zimowi“).

5) **Kret** sypie ostatnie swe kopce. **Jeż** i niektóre inne drobne ssaki zakopują się głębiej pod ziemię.

W gospodarstwie rolnem należy zanotować datę ukończenia siewu **ozimim** i datę wykonania ostatniej przedzimowej **orki**.

LEKCJA I.

Zaznajomienie z kluczem.**Kwiaty promieniste i grzbieciste.**

(Powtórzenie materiału z botaniki, w celu zaznajomienia uczniów ze znakami podanymi w kluczu).

Materiał pokazowy: **kwiaty** pojedyncze **promieniste** (rzepak, mak, kąkol, jaskier i t. d.) i kwiaty **grzbieciste** (bratki, wargowe i motylkowate).

Z których głównych części składa się **roślina**? (**Część podziemna — nadziemna**).

Co mają niektóre rośliny w ziemi — **oprócz korzeni**? (**cebule — kłącze — i bulwy**).

Czem są cebule, kłącze i bulwy? (**pędami podziemnymi**).

Jak nazywają się rośliny o pędach podziemnych trwałych? (**byliny**). — Nauczyciel pisze znak 4 na tablicy według klucza.

Wymień rośliny, które mają pędy nadziemne trwałe (**drzewa i krzewy**). Znowu znak z klucza 4. Wymień **zioła dwuletnie** (kapusta, buraki). Dlaczego nazywamy je dwuletniami? (dwa lata musimy czekać od wysiania na nowe nasienie). Na zioła dwuletnie jest inny znak. Naucz. pisze znak ☉.

Które **pędy** nazywamy **zielnymi**? (**nietrwałe**).

Jak nazywamy rośliny, które mają **pędy zielne**? (**zioła**).

Nauczyciel pisze znak na **zioła jednoletnie** ☺.

Powtórz, jak znaczą się zioła jedno- a jak dwuletnie.

Co nazywamy **ulistnieniem pędu**? (**układ liści**). Pokaż, który z tych pędów jest ulistniony **skrętolegle**? Który jest ulistniony **okółkowo**?

Z jakich części składa się **liść**? (**z ogonka i blaszki**).

Weź kwiat do ręki, pokazuj każdą część kwiatu i nazywaj.

Przypatrz się tym wszystkim kwiatom i pokaż, który z nich można narysować w kole.

Rysunek koła, promieni w kole jako linii pomocniczych kwiatu w tem kole.

Ten kształt kwiatu, który narysowaliśmy w kole, nazywa się **promienisty**. Pomyślcie, dlaczego ten **kształt kwiatu**

nazywa się promienisty? (płatki korony rozchodzą się w kierunku promieni).

Znak na kwiaty promieniste jest kwadrat □.

Wybierz te kwiaty, które nie są promienistymi. Dlaczego bratek nie nazywamy promienistym? Podzielcie kwiat bratka na dwie przystające części. W ilu kierunkach można bratek podzielić na przystające części? (w jednym).

Nazwij ten kierunek (wzdłuż). Taki **kwiat**, który można podzielić na dwie przystające części tylko w jednym kierunku, nazywa się **grzbiecisty** i znaczy się strzałką skierowaną w dół ↓.

Co oznacza **strzałka skierowana w dół**? Wymień, które znasz kwiaty grzbieciste.

Co zajmuje sam środek kwiatu? (**pręciki i słupek**). Z jakich części składa się **pręcik**? (**niteczki i pylnika**). Z jakich części składa się **słupek**? (**załączni, szyjki i znamienia**). Pręciki i słupek nazywamy **narządami rozmnażania**. Dlaczego? Z której części słupka **powstaje owoc**? (**z załączni**). Jak powstaje owoc?

Słupek nazywa się narządem żeńskim, a **pręcik** narządem męskim. Kwiaty, które nie mają pręcików tylko same słupki, nazywamy kwiatami żeńskimi i oznaczamy je kółkiem z krzyżykiem skierowanym w dół ♀.

Kwiaty, które mają tylko same pręciki nazywają się kwiatami męskimi i oznacza się kółkiem ze strzałką położoną ukośnie na prawo u góry ♂.

Które narządy rozmnażania u roślin nazywamy męskimi, a które żeńskimi?

Jak nazywają się kwiaty, które mają tylko słupki? (żeńskie). Jak oznacza się kwiat żeński? Jak jeszcze inaczej można nazwać kwiaty żeńskie? (słupkowe) ♂.

Jak nazywają się kwiaty pręcikowe? (męskie). Jaki jest znak na kwiaty męskie? ♂

Zobaczcie, jakie narządy rozmnażania są w kwiecie kąkolu.

Ponieważ słupek oznacza płeć żeńską, a pręcik to płeć męska, zatem kwiaty, które mają obydwa rodzaje narządów rozmnażania nazywają się kwiatami obupłciowymi.

Które kwiaty nazywamy obupłciowymi?

Jakim kwiatem jest więc **kwiat kukułki? (obupłciowym)**. Wyszukajcie między temi kwiatami, kwiaty obupłciowe. Ponieważ wyrażenie obupłciowe znajduje się w kluczu, dlatego nauczyciel je wyjaśnia.

Zadanie: Na następną lekcję narysujecie roślinę zielną kwitnącą i owocującą i podpiszecie każdą jej część skrótami i znakami, tak jak jest podane w kluczu w ustępie „Objaśnienia skrótów i znaków“.

LEKCJA II.

Rośliny jednopienne.

(Kukurydza).

Materiał pokazowy: **kukurydza** z korzeniem, wiechą kwiatów pręcikowych i kolbą kwiatów słupkowych.

Treść lekcji.

Opis kukurydzy według schematu.

Wyszukanie w kluczu nazwy gatunku.

Oznaczenie według klucza roślin znanych dla uczniów ma na celu przyswojenie znaków i skrótów podanych w kluczu, oraz nabranie pewnej wprawy w oznaczeniu gatunku.

Nauczyciel pisze na tablicy schemat, **(bez odpowiedzi)**. Uczniowie zbierają treść materiału opracowanego w czasie lekcji i w miarę tego wpisują odpowiedzi obok nakreślonego schematu.

Schemat :

Część podziemna = korzenie wiązkowe.

Pęd nadziemny = źdźbło.

Ulistnienie = w dwu szeregach.

Liść = podłużny z pochwą otwartą.

Kwiat = niepozorny.

Kwiatostan = ♂ wiecha, ♀ kolba.

Gromada = jednopienne.

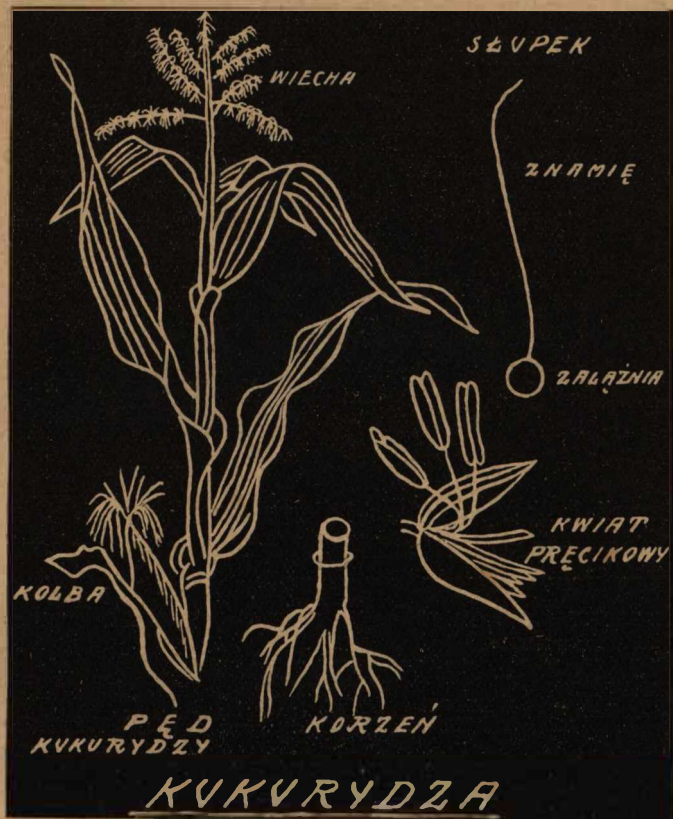
Gatunek = kukurydza.

Stanowisko = hodowana u nas pochodzi z Ameryki.

Pożytek = pożywienie ludzi biednych i zwierząt.

Uczniowie odczytują cały schemat.

Nauczyciel zwraca uczniom uwagę, że schemat stanowi



Tab. 1.

krótką, logiczną całość opisu rośliny. Porządek schematu muszą uczniowie zapamiętać, aby go zużytkować przy opisywaniu innych roślin.

Opisuj roślinę według punktów podanych w schemacie.

Opisuj kukurydzę według punktów podanych na tablicy.

Kukurydza ma w ziemi korzenie wiązkowe. Jej pędem nadziemnym jest grube źdźbło. Liście są ułożone w dwu sze-

regach. Na wierzchołku pędu jest wiecha kwiatów, a z boku kolba nasion kukurydzy.

Czem jest **źdźbło umocnione?** (pochwą liścia). Oderwij liść z pochwą. **Pochwy niezrosłe nazywają się otwarte.** Jaka jest pochwa liścia kukurydzy? (otwarta). **Rośliny, które mają źdźbła otoczone pochwą otwartą, nazywają się trawy.** Czem jest kukurydza? (trawą). **Opisz blaszkę liścia (podłużna, brzegi ma całe, unerwienie równoległe).**

Nauczyciel rozdaje kłoski pręcikowe. Powiedz, co otrzymałeś (kwiat z wiechy kukurydzy). **Opisz ten kwiat. Kwiat ten składa się z dwóch plew i trzech pręcików.** Opisz pręciki (pręciki mają duże pylniki na cienkich nitczkach i dlatego zwisają w dół). **Rysunek kwiatu pręcikowego.** — Podpis.

Jak nazywają się kwiaty, które nie mają słupków tylko pręciki? (**pręcikowe**).

Jak się nazywa taki **kwiatostan?** (**wiechą**). Dlaczego? (**podobny do wiechy — choiny**).

Z jakich kwiatów **składa się wiecha?** (z kwiatów **pręcikowych**).

Oderwij kolbę. Rozbierz i licz iloma liśćmi jest okryta.

Co **okrywały liście?** (**nasiona**). **Nasiona te są zarazem owocem, który nazywa się z i a r n e m.**

Jak nazywa się owoc kukurydzy? (ziarnem). Z czego powstaje owoc? (z załąźni). Nauczyciel rozdaje między uczniów kwiaty słupkowe. Z jakich części składa się słupek? (**załąźni, szyjki i znamienia**). Pokażcie załąźnię — pokażcie znamię. Jakie jest **znamię kwiatów słupkowych kukurydzy?** (**długie, cienkie, jedwabiste, barwy zielonawo-białej**). — Czem jest załąźnia osłonięta u dołu? (**mięsistymi plewkami**).

Rysunek kwiatu słupkowego. — Podpis.

Jak nazwiemy kwiaty kolby? (**słupkowe**).

Rośliny, które na tym samym osobniku, osobno mają kwiaty pręcikowe, a osobno kwiaty słupkowe nazywają się jednopiennie. Wyraz ten pisze nauczyciel na tablicy przy odpowiednim punkcie schematu. Do jakich roślin zaliczyliśmy kukurydżę?

Pokaż na tej kukurydzy kwiatostan pręcikowy. Dlaczego **kwiaty pręcikowe są wyżej od kwiatów słupkowych?** (aby

pyłek mógł łatwiej wpaść na znamiona słupków). Jak zapyla się kukurydza? (przez wiatr).

Skosztujcie **założnie słupka**. Jaka jest w smaku? (**słodka**). Który z was jadł niedojrzałą kukurydzę? Jak przyrządza się kukurydzę niedojrzałą? (gotuje się całe kolby).

Co robią z **dojrzałych nasion** kukurydzy? (mielą je na **mąkę**). Który z was wie jak nazywa się **potrawa** ugotowana z mąki kukurydzianej i wody? (**mamałyga**). Który z was wie, gdzie u nas **najwięcej uprawiają kukurydzy?** (**we wschodniej Małopolsce**). Dużo kukurydzy uprawiają w północnej Italji. **Potrawę**, którą u nas nazywają mamałygą, Włosi nazywają **polentą**. Wyraz ten pisze naucz. na tablicy. Jak nazywają Włosi mamałygę?

Kukurydza pochodzi z Ameryki.

Która część świata jest ojczyzną kukurydzy?

W Ameryce uprawiają kukurydzę na olbrzymich polach czyli plantacjach.

Komu służy kukurydza za pożywienie? (ludziom i zwierzętom).

Nauczyciel przywołuje ucznia do tablicy. Uczniowie dyktują a uczeń ten wypełnia punkty schematu.

Zadanie: Napiszę, czem odznaczają się rośliny jedno-pienne.

Poszukamy tej nazwy kukurydza w kluczu.

Pierwszą część w kluczu t. j. jednoliścienne opuszcza się ponieważ uczniowie jeszcze tego pojęcia nie znają.

Uczniowie otwierają na stronicy Gràmina — 18 — Trawy, i szukają.

K l u c z.

D. Klasa. Jednoliścienne.

1. Łod. ulistnione 2.
2. Bez okw. a. z okw. w postaci łusek a. szczecin 3.
3. Rośliny lądowe a. błotne 5.
5. Liście trawiaste 6.
6. Kl. plewiaste 8.
8. Żdźbła liści w dwu szeregach na łodygach stojące (18)
Gràmina.

1. Rośl. jednopienne kw. ♂ w kłosach na wierzchołku łod.;
♀ w kątach li. (5).

Klucz do gatunków.

(5) Zéa Máys L. Kukurydza zbożowa. Kukurydza L. przeszło 5 cm. szerokie. Pochodzi z Ameryki ☺.

VI—IX. 1—3 m. Również hoduje się jej odmianę pastewną, zwaną Końskim zębem.

Jeżeli nauczycielowi wystarczy czasu po przeprowadzeniu lekcji, może jeszcze uczniom opowiedzieć następujące zdarzenie, które może wyzyskać jako moment etyczny.

Działo się to w Ameryce. Właściciel plantacji kukurydzy zauważył, że od pewnego czasu ktoś wyłamuje kukurydżę na jego polu i to w wielkiej ilości. Postanowił schwycić złodzieja na gorącym uczynku. Wstał bardzo wcześnie, ubrał się, przewiesił nabitą strzelbę przez ramię, do kieszeni włożył pudełko naboji i poszedł w pole.

Niezauważony przez nikogo wszedł w kukurydżę. Długo musiał czekać i siedzieć cicho bez ruchu, aby nie spłoszyć winowajcy. Około godziny 10 zjawiała się cała gromada małp. W gromadzie tej były stare, młode, a nawet nieletnie małpiątka. Wszystkie rzuciły się na rabunek i z błyskawiczną szybkością odłamywały kolby kukurydzy, składając je na ręce. Plantator chwycił za broń, złożył się do strzału. — Wtem, zupełnie nieoczekiwanie staje przed nim małpa stara; rzuca na ziemię już nałamaną kukurydżę, składa ręce jak do modlitwy i błagalnie patrząc, skomli głośno. Plantator, zachowaniem małpy zdziwiony, — nie strzelił. — Ta jedna chwila wystarczyła, aby cała gromada małp, zabrawszy kukurydżę, uciekła. Stara małpa, która tylko na to czekała, dała również nura w kukurydżę. Plantator został sam — i myślał o zwierzęciu, które dla ocalenia gromady nie zawahało się poświęcić własnego życia.

LEKCJA III.

**Kwiaty złożone w koszyczek.
(Słonecznik).**

Materiał pokazowy: **Słonecznik** z korzeniem, liśćmi i kwiatostanami, nadto większa ilość kwiatostanów słonecznika, które nauczyciel rozdaje pomiędzy uczniów.

Uczniowie powinni mieć szczyryki i szpilki.

Treść lekcji.

Odpytanie o roślinach jednopiennych.

Ułożenie schematu.

Opis słonecznika.

Scharakteryzowanie rodziny złożonych w koszyczek.

Wymijcie zeszyty przyrodnicze.

Przeczytaj, co napisałeś o roślinach jednopiennych. Do jakiej grupy roślin zaliczyliśmy kukurydzę? Jaki pożytek mamy z kukurydzy?

Powiedz, w jakim porządku opisywaliśmy kukurydzę. Napiszcie sobie te punkty w zeszytach. Uczniowie dyktują, nauczyciel pisze na tablicy. Opisz słonecznik według tych punktów.

Uczeń trzyma roślinę w rękę i opisuje: **Słonecznik ma korzeń długi, rozgałęziony. Pęd jest zielony, walcowaty, sztywny, szorstki, rozgałęziony na wierzchołku.**

Jaki jest pęd słonecznika ze względu na trwałość? **(zielny)**. Opisuj dalej. **Ulistnienie jest skrętoległe. Liście są szorstkie, duże, kształt mają sercowaty, unerwienie pierzaste.**

Kwiaty są okazałe, barwy żółtej. Z czym można porównać kształt kwiatu słonecznika? (z kołem, tarczą). Przekrójcie tarczę słonecznika przez środek. Co **wypełnia powierzchnię tarczy słonecznika? (nasiona).**

Jakiej barwy są nasiona niedojrzałe? Co znajduje się **na wierzchołku nasion niedojrzałych? (korona kwiatowa).**

Narysujcie kształt jej razem z nasieniem. Nauczyciel rysuje na tablicy, a uczniowie w zeszytach. Opisz koronę

kwiatu. Kwiat jest rurką, środkiem wydętą, na brzegu ozdobioną pięcioma ząbkami, barwy ciemno-żółtej.

Rozerwijcie rurkę szpileczką. Co znajduje się wewnątrz rurki? (pręciki i szyjka słupka ze znamieniem rozwidlonem).



Tab. 2.

Przypatrzcie się dobrze pręcikom. — Co możecie o nich powiedzieć? (pręcików jest pięć, i są zrosłe pylnikami). Poszukajcie jeszcze kielicha na tych małych kwiatuśkach (kielich składa się z dwóch ząbków zielonych).

Z czego powstaje owoc? (z zalążni). Pokażcie wszyscy zalążnię w tych kwiatach. Jak nazwiemy taki słupek, którego zalążnia jest poniżej innych części kwiatu ukryta w dnie kwiatowem? (słupek dolny).

Jak nazwiecie te kwiaty dlatego, że one są w środku tarczy? (środkowe). Pokażcie kwiaty brzeżne. Jakie

kwiaty wypełniają tarczę słonecznika ze względu na położenie? (środkowe i brzeżne). Jak nazwiemy kwiaty środkowe dlatego, że mają kształt rurki? (**rurkowe**).

Wyrwajcie kwiaty z tarczy słonecznika od środka do brzegu i przypatrzcie się, czy każdy z nich ma u dołu owoc. Które kwiaty nie mają owocu? (**brzeżne**). Narysujcie kształt kwiatu brzeżnego. Nauczyciel rysuje na tablicy. Taki kształt kwiatu nazywa się **języczkowy**. — Dlaczego? (**koronę ma wydłużoną w języczek**). Jaką jest korona u dołu? (**zrosła w rurkę**).

Otwórzcie szpileczką kwiat jęczyczkowy, a przekonacie się, dlaczego one nie wydają owocu (**kwiaty jęczyczkowe nie mają ani słupków, ani pręcików**). Takie kwiaty, które nie mają narządów rozmnażania, nazywają się **nijakie**. Jak nazwiemy kwiaty jęczyczkowe dlatego, że nie mają narządów rozmnażania?

Które kwiaty nazywamy **promienistymi**? (te, które we wszystkich kierunkach dadzą się podzielić na symetryczne części. Jak nazywamy te kwiaty, które tylko w jednym kierunku dadzą się podzielić na symetryczne części? (**grzbieciste**). Które kwiaty w tarczy słonecznika są **grzbieciste**? (**brzeżne**). Powiedz wszystko, co wiesz o kwiatach brzeżnych słonecznika. — Powiedz, co wiesz o kwiatach środkowych.

Z czego składa się tarcza słonecznika?

Kwiat, który składa się z wielu kwiatów nazywa się złożonym. Jakim kwiatem jest kwiat słonecznika? (złożonym). Dlaczego? Dlaczego kwiaty słonecznika muszą być złożone? (ponieważ są bardzo drobne). Jakie znaczenie ma złożenie kwiatów przy zapylaniu? (**dużo kwiatów może być zapylnych nawet przez jednego owada**).

Osadnik, w którym są złożone kwiaty słonecznika, nazywa się koszyczek.

Czem jest koszyczek ozdobiony na brzegu? (**zielonemi łuskami**). Te zielone łuski tworzą **okrywę kwiatową**.

W jakim czasie ta okrywa jest kwiatom konieczna? (gdy kwiaty są nierozwinięte). Zemnijcie w palcach niedojrzałą i dojrzałą zalążnię. Która zalążnia już ma własną okrywę i nie potrzebuje okrywy kwiatowej?

Co osłania jeszcze kwiaty oprócz okrywy? (miękkie dno koszyczka). Jak powiesz inaczej zamiast miękkie? (gąbczaste).

Gdzie rośnie słonecznik? (w ogrodach). Ojczyzną słonecznika jest Ameryka. Skąd pochodzi słonecznik? Który wie, co robią z nasion słonecznika? (wyłaczają olej).

Zebranie: Jaki pożytek mamy ze słonecznika? Dlaczego kwiaty języczkowe nazwaliśmy nijakie? Jaki cel mają kwiaty języczkowe? (podnoszą okazałość kwiatu). Co jeszcze dodaje okazałości tarczy słonecznika? (okrywa kwiatowa). Z jakich kwiatów jest złożona tarcza słonecznika? W czym są złożone kwiaty słonecznika? (w koszyczku). Do jakiej rodziny zaliczylibyśmy słonecznik? (do rodziny złożonych w koszyczek). Jak nazywa się rodzina kwiatów, które są narysowane na tablicy?

Nauczyciel pisze jako tytuł lekcji nazwę rodziny.

Zadanie: Wyjaśnić dlaczego słonecznik należy do rodziny roślin złożonych w koszyczek.

Polecenie: Na następną lekcję przyniesie każdy z was po dwa kwiaty różne z rodziny złożonych w koszyczek.

LEKCJA IV.

Ćwiczenie w oznaczaniu według klucza roślin złożonych w koszyczek.

Materiał pokazowy: **rumian polny** albo **psi rumian** (rowy i przychacia), aster pusty, chaber.

Kwiaty te kwitną od VII do IX.

Rumian polny i psi rumian mało różnią się od siebie. W kluczu są pod jedną liczbą (16). Wybitna różnica jest w woni.

Każdego okazu musi być tyle, ilu jest uczniów. Nauczyciel rozdaje uczniom jeden okaz n. p. rumian polny.

Do jakiej rodziny należy ten kwiat? (do złożonych w koszyczek). Jakiego rodzaju kwiaty są w koszyczku?

Otwórzcie klucz na stronicy gdzie jest ust. — Zrosłopłatkowe. Obserwujcie roślinę i szukajcie jej cech w kluczu.

1. Roś. zielone 3.

3. Sł. jeden 5.
5. Kw. zebrane w gęste kwstn. otoczone wielolistną okrywą 6.
6. — Sł. dolny 7.
7. Pr. 5 zrosłopylnikowych 122.

Złożone.

1. Kw. środkowe □ 2.
2. — Kosz. z kw. środkowemi obupłciowemi 4.
4. Wszystkie kw. bez puchu 5.
5. Dno kw. bez plew 11.
11. Kw. □ żółte ow. nieskrzydełk. (16).

— Rurkokwiatowe.

(16) *Anthemis arvensis* L., Rumian polny i t. d.

Drugi okaz, **aster**.

Zrosłopłatkowe.

1. Roś. zielone 3.
3. — Sł. jeden 5.
5. — Kw. zebrane w gęste kwiatostany 6.
6. — Sł. dolny 7.
7. Pr. 5 zrosłopylnikowych (122).

— 122 — Złożone.

1. Kw. środkowe □ 2.
2. — Kosz. z kw. środkowemi obupłciowemi 4.
4. — Kw. □ (i ich ow.) z puchem 15.
15. — Li. nie kolczasto ząbkowane 16.
16. Dno kwiatowe nagie 17.
17. Z kw. ↓ 18.
18. — Kw. ↓ nie żółte (białe, niebieskie, fioletowe) 24.
24. Kw. ↓ jednoszeregowe, szerokie (4) **Aster**.

Rurkokwiatowe.

(4) *Aster amélius* L. i t. d.

Nauczyciel rozdaje ostatni okaz **chaber**.

Uczniowie już bez pomocy nauczyciela oznaczają.

Oznaczanie kwiatów według klucza nadaje się dla uczniów na ciche zajęcie.

Na cichem zajęciu uczniowie wypisują cały przebieg szukania w kluczu. Po oznaczeniu przebieg ten odczytują i nauczyciel ma kontrolę, czy oznaczanie było prawidłowe.

— Zrosłopłatkowe.

1. — Roś. zielone 3.
3. — Sł. jeden 5.
5. — Kw. zebrane w gęste kwiatostany 6.
6. — Sł. dolny 7.
7. — Pr. 5 zrosłopylnikowych (122).

— 122. — Złożone.

1. Kw. środkowe □ 2.
2. — Kosz z kw. obupłciowemi 4.
4. Wszystkie kw. bez puchu 5.
5. Dno kosz. plew. a. szczeciniaste 6.
6. — Ow. bez ości 7.
7. Na kraju kw. nijakie (32). *Centeúrea Jácea* [420].

— Rurkokwiatowe.

32. — *Centeúrea Jácea* Ch. pospolity [430] i t. d.

LEKCJA V.

Budowa komórki.

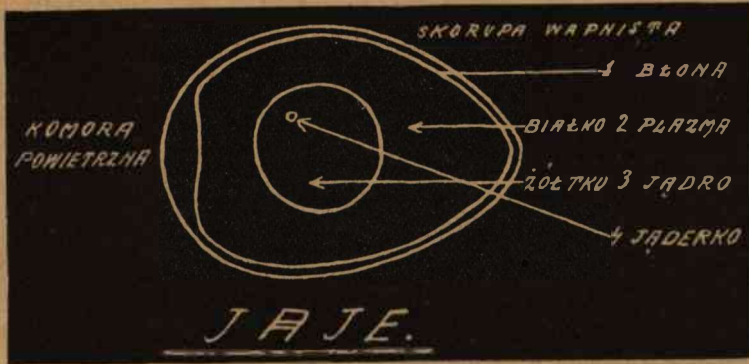
Materiał pokazowy: **jaje** surowe i gotowane, **esencja octowa**, **nóż**, **szklanka**.

Czem jest **okryte jaje ptaka na zewnątrz? (skorupą wapnistą)**. Chodź do tablicy, weź dwie kredy i równocześnie obydwoma rękami narysuj kształt jaja. Wszyscy ucz. rysują w zeszytach.

Nauczyciel odłupuje część skorupy wapnistej od jaja ugotowanego na twardo i pokazuje błonę, obchodząc między uczniami.

Co znajduje się **pod skorupą wapnistą jaja? (błona)**.

Zaznaczcie na rysunku pod skorupą obecność błony. Nauczyciel rozcina ugotowane jaje na połowę wzdłuż. Co widzicie **wewnątrz jaja? (białko i żółtko)**. W której stronie jaja znajduje się **żółtko? (szerszej)**. Dorysujcie w jaju żółtko. Co oznacza reszta wolnej przestrzeni w jaju? (białko). Podpiszcie każdą część rysunku. Przeczytaj z tablicy z jakich części składa się jaje. Jakiej barwy jest białko gotowane? Nauczyciel rozbija jaje i wpuszcza do sklaneczki razem z żółtkiem. Jakie



Tab. 3.

jest **białko przed ugotowaniem? (przezroczyste, barwy zielonawej)**. Ciało, które tak wygląda, jak białko świeże niegotowane, nazywa się **ciałem galaretowatym**. Jakiem ciałem jest białko? Dlaczego je tak nazywamy?

Białko jaj nazywa się inaczej plazmą. Wyraz plazma pisze naucz. obok wyrazu białko.

Żółtko nazywa się jądrem. Wyraz jądro pisze naucz. obok wyrazu żółtko. Czem jest żółtko?

Przypatrzcie się, co **widać na powierzchni żółtka (małą plamkę)**. Ta plamka, to jest **małeńki pęcherzyk, który nazywa się ją d e r k i e m**. Narysujcie jąderko na żółtku i podpiszcie. Nauczyciel oznacza liczbą części składowe komórki.

Przeczytaj główne części składowe jaja według liczb.

Nauczyciel pokazuje komorę powietrzną w szerszej części jaja i mówi: Który z was wie, dlaczego błona w tym miejscu odstaje od skorupy? (**po między błoną, a skorupą znajduje**

się powietrze). Na co jest powietrze w skorupie jaja? (**powietrzem tem oddycha kurczę, gdy jeszcze jest w jajku**). Jakie musi być jaje, jeżeli z niego wylęga się istota żywa? (także istota żywa). Podpiszcie pod jajem: Istota żywa. Który z was wie, które zwierzęta znoszą **jaja bez skorupy wapnistej (żaby, raki, ryby)**. Opisz jak wygląda jaje żaby. Narysujcie kształt jaja żaby. Podpiszcie części, z których się składa! (błona, plazma, jądro). Zawartość wewnętrzną jaja nazywamy inaczej treścią jaja. Co jest treścią jaja? Czem są jaja i z jakich głównych części są złożone? (**jaja są istotami żywymi, składają się z błony, plazmy, jądra i jąderka**). Co możemy dopisać pod jajem do wyrazów istota żywa? (złożona z błony, plazmy, jądra i jąderka). Dopiszcie. **Istota żywa złożona z błony, plazmy, jądra i jąderka nazywa się komórką**. Czem jest jaje? (komórką). Wyraz **komórka** pisze nauczyciel jako tytuł lekcji.

Czego potrzeba, aby z jaja ptaka n. p. wylęzło się pisklę? (ciepła).

W odpowiedniej ciepłocie, komórka się rozmnaża t. j. dzieli się na dwie części. Najpierw dzieli się jąderko, potem jądro, a naostatku plazma.

Czynność przewężania się komórki należy zademonstrować przy pomocy komórki zrobionej z plasteliny, lub rysunkiem.

Ile komórek powstaje z jednej komórki przez podział? (dwie). A z dwóch? (cztery i t. d.). Co tworzą komórki, które powstają przez podział komórki jajowej kury? Jak długiego czasu **potrzeba, aby z jednej komórki jajowej powstało kurczę? (trzy tygodnie)**.

Z czego powstaje ciało ptaka, żaby i t. d.? (z komórki jajowej).

Początkiem wszystkich istot żyjących jest jedna komórka, o czem przekonacie się tego roku na lekcjach przyrody.

Zebranie: Z czego składa się komórka jajowa żaby? Z czego składa się komórka jajowa ptaka? Jaki kształt ma komórka jajowa żaby? Jaki kształt ma komórka jajowa ptaka?

Wymień te części komórki, które są i w jajku ptaka i w jajku żaby.

Z jakich części składa się każda komórka? Dlaczego komórkę jajową nazwaliśmy istotą żywą?

Jak możemy inaczej powiedzieć zamiast jaje? (komórka).

Zadanie: Opiszę sposób rozmnażania się komórek.

LEKCJA VI.

Grzyby.

(Rozmnażanie).

Okazami do lekcji są **bdły owocujące**: na blaszkach **pieczarka**, w rurczkach **grzyb prawdziwy**, w kapeluszu zamkniętym **purchasek**, w workach (smardz), nadto grzybnia pieczarki.

Na pierwszej lekcji powinno być tylko tyle okazów, ile potrzeba do pokazania budowy i owocowania bdeł.

Pieczarka jest szczególnie nadającym się okazem na pierwszą lekcję o grzybach, zwłaszcza jeżeli można mieć owocnie jeszcze okryte błoną, drugie ze spodem różowym, trzecie zupełnie dojrzałe, ze spodem brunatnym i grzybnią.

Chciałabym się dowiedzieć, co też robiliście tego roku na wakacjach? Opowiedz. — Który z was zbierał grzyby? Co potem robiłeś z temi grzybami? Gdzie zbierałeś grzyby? (w lesie). A który z was widział grzyby na drzewie? Gdzie jeszcze rosną grzyby? (na dachach starych, na śmietniskach gnijących, na łąkach).

Nauczyciel pokazuje pieczarkę. Który z was zbierał te grzyby? Jak one się nazywają? Gdzie zbierałeś pieczarki?

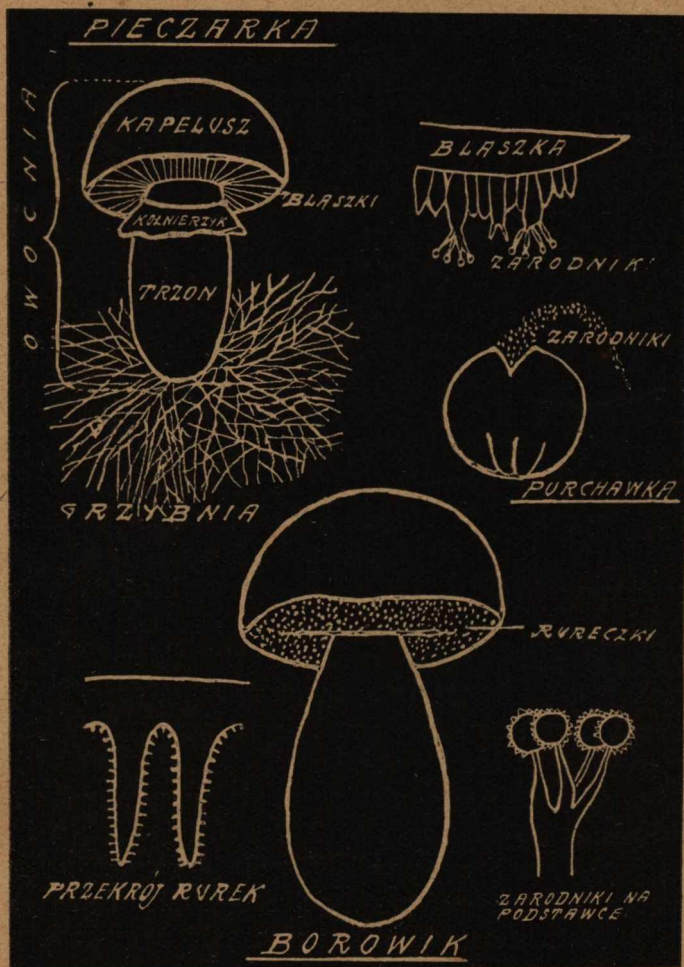
Pieczarki rosną tam, gdzie ziemia jest nawożona nawozem końskim. Jakiego nawozu potrzebują pieczarki?

Nauczyciel rozdaje uczniom pieczarki z owocnikami dojrzałymi.

Z ilu części składa się grzyb? (z dwóch — **trzona i kapelusza**). Czem jest **pokryty kapeluszek na wierzchołku? (błona)**. Kiedy pieczarka cała jest osłonięta błoną? (gdy jest jeszcze bardzo młodą). Od czego **błona ta osłania grzyb? (od deszczu, zimna)**.

Przypatrzcie się dojrzałym pieczarkom i pomyślcie, dlaczego jeszcze grzyb nie może od spodu przemoknąć mimo

deszczu? (ponieważ jest nakryty kapeluszem, po którym woda ścieka). Opisz spód kapelusza (spód kapelusza jest



Tab. 4.

barwy ciemno brunatnej, pokryty blaszkami, które rozchodzą się jak promienie w kole.

Nauczyciel pokazuje grzyb zawierający po spodniej stronie kapelusza rurki. — Co widzisz na spodniej stronie kapelusza? (Przypuszczalna odpowiedź: „dziurki“). — Nauczyciel

kraje kapelusza grzyba wzdłuż rurek, a obnosząc między ławkami przekrojony kapelusz grzyba, pokazuje dzieciom, że te dziurki — to są **otworki rurek w kapeluszu grzyba**. — Gdzie widzisz rurki? Jak są ułożone? (**pionowo — gęsto jedne obok drugich**).

Nauczyciel pokazuje **purchasekę**.

Co to jest za grzyb?

Czem różni się **purchasek** od tych dwu grzybów? (**Nie ma trzona i nie ma blaszek, ani rureczek**). Przekrój **purchasekę!** Co widzicie **wewnątrz purchaseki?** (**dużo pyłku**). **Ten pyłek u grzybów, to są zarodniki**. — Wyraz **zarodniki** pisze nauczyciel na tablicy! **Zarodnik jest jedną komórką**. Z jakich części składa się **zarodnik?** (**z błony, plazmy, jądra i jąderka**).

Jak nazywa się **pyłek, który wytwarzają purchaseki?** (**zarodniki**). U **pieczarki zarodniki znajdują się na spodniej stronie kapelusza, przyrośnięte podstawkami do blaszek**.

Rysunek blaszki i zarodników.

U **grzybów, których spód stanowią rureczki, zarodniki są przyrośnięte do ścian rureczki**.

Rysunek przekroju rureczki z zarodnikami.

Jedna **podstawka z zarodnikami** widziana przez mikroskop przedstawia się w ten sposób.

Rysunek podstawki z zarodnikami.

Opisz jak rosną zarodniki.

Te grzyby, które wytwarzają zarodniki na podstawkach, nazywają się podstawczaki. Które grzyby tworzą gromadę podstawczaków?

Nauczyciel rozdaje po kawałku grzybni. Co widzisz w tej próchnicy? (**białe niteczki**). **Gdy zarodnik grzyba padnie na grunt odpowiedni, kiełkuje t. j. wypuszcza białe niteczki**. **Niteczki te rozgałęziają się i tworzą spletek niteczek białych, jak tu widzicie w tej ziemi**. **Spletek tych niteczek nazywa się grzybnią**.

Czem są te **białe niteczki w ziemi?** Opisz z czego i jak powstaje grzybnia.

R y s u n e k g r z y b n i .

Grzybnia rośnie ciągle. Starsze jej części zamierają, to też grzyby nie zawsze na tem samym miejscu pojawiają się. Przesuwają się w miarę jak starsza część grzybni marnieje, a nowa rozgałęzia się coraz to dalej.

Dlaczego grzyby nie zawsze pojawiają się w tem samym miejscu?

Jeżeli jest ciepło i odpowiednia wilgoć, wtedy z grzybni wyrastają niteczki pionowo w górę, zrastają się razem i wychodzą na powierzchnię ziemi jako grzyb złożony z trzona i kapelusza.

Opowiedz jak powstaje trzon i kapelusz.

Narysujmy trzon pieczarki, tak jak on wyrasta z grzybni.

Co znajduje się na spodniej stronie pieczarki, a co u borowika?

Rysunek borowika.

Gdzie są zarodniki u pieczarki, a gdzie u borowika? W czym wytwarza purchawka zarodniki?

Rysunek purchawki otwartej.

Z czym możnaby porównać u roślin zielonych — zarodniki grzybów? (z nasionami).

Co jest u grzybów zamiast owocu? (kapelusz).

Otóż to, co my nazywamy grzybem, jest owocnią grzyba, a grzybnia jest właściwie grzybem. — Pokaż na rysunku owocnię. — **Podpisz!** — Grzyby, których owocnią składa się z trzona i kapelusza nazywają się **bdły**.

Co to są bdły?

Pomyślcie teraz dlaczego owocnie grzybów dojrzewają wtedy, gdy jest na polu ciepło i wilgotno? (ponieważ **zarodniki do kiełkowania potrzebują ciepła i wilgoci**). Która część grzyba jest najsmaczniejszą? (kapelusz). Dlaczego to grzyb najsmaczniejsze zapasy nagromadza w kapeluszu? (aby zarodniki miały odpowiedni pokarm dla siebie).

Zebranie: Opowiedz jak powstaje grzybnia. Z czego składa się owocnia u grzybów? Jak mogą być u różnych gatunków grzybów rozmieszczone zarodniki? W jaki jeszcze inny sposób rozmnażają się grzyby oprócz z zarodników?

Zadanie: Jak owocują i rozmnażają się białki?

Polecenie: Na następną lekcję przyrody przyniesiecie grzyby takie, jakie który znajdzie.

Uwaga: Grzybnię pieczarki należy włożyć do pudełek z przygotowanym nawozem końskim. Już na następnej lekcji zobaczą uczniowie, jak grzybnia szybko się rozrasta.

LEKCJA VII.

Grzyby.

(Warunki rozwoju i owocowania).

Według polecenia nauczyciela — wydanego na poprzedniej lekcji, mają uczniowie dostarczyć do tej lekcji okazy.

Nauczyciel postara się również o okazy grzybów żyjących w różnych warunkach, — a więc w lesie, w ogrodzie, na drzewach, na dachach, na gnojowiskach, płotach i t. d.

Między okazami powinny być **grzyby jadalne i trujące** — spotykane najczęściej, — nadto **ziemia leśna i ogrodowa, kartki papieru i 2 łyżeczki** do rozdzielania uczniom ziemi.

Co mieliście przynieść na dzisiejszą lekcję? Kto przyniósł grzyby? Gdzie zerwałś tego grzyba? Kto jeszcze przyniósł grzyba? A ty gdzie znalazłeś tego grzyba? i t. d.

Odpowiedzi uczniów na pytanie gdzie zbierałeś grzyby, zapisują uczniowie na tablicy. Po odebraniu okazów zwraca się nauczyciel do uczniów z pytaniem: Gdzie rosną grzyby, przeczytaj z tablicy.

Chodź i wybierz z pomiędzy tych grzybów, te które rosną w lesie. Nazwij te grzyby.

Która z tych dwóch rodzajów ziemi jest leśna? Nauczyciel rozdaje kartki papieru. Weź tę ziemię, którą nazwałś leśną i daj po łyżeczce na rozdane kartki. Nauczyciel, idąc równocześnie za uczniem, rozdaje ziemię ogrodową i mówi: Przyglądnijcie się tym dwom rodzajom ziemi i powiedzcie, czy on dobrze poznał, która jest ziemia leśna.

Po czym poznaliście, że ta ziemia jest leśną? Powąchajcie ziemię leśną i ziemię ogrodową. Która z nich ma silniejszą woń?

Od czego pochodzi ta woń ziemi leśnej? (od gnijących w niej ciał organicznych). Które ciała nazywamy organicznymi? (ciała zwierząt i roślin).

Grzyby mogą rósć tylko na takiej ziemi, jaką jest ziemia leśna. Na jakiej ziemi mogą rósć grzyby? Co jest **pożywieniem dla grzybów?** (gnijące ciała organiczne). Dlaczego grzyby rosną na drzewach i płotach? (drzewo, płot są także ciałami organicznymi). W czym rośliny zielone przerabiają pokarm mineralny i dwutlenek węgla? (w gałeczkach zielonych). Dla czego grzyby nie mogą pobierać dwutlenku węgla z powietrza? (ponieważ nie mają gałeczek zielonych). Skąd grzyby czerpią węgiel do budowy swojego ciała? (z ciał organicznych, na których żyją). W jakich warunkach rośliny Zielenią się i pobierają dwutlenek węgla z powietrza? (na świetle). Dlaczego grzybom do wzrostu nie potrzeba światła, ani gałeczek zielonych? (bo grzyby czerpią z ziemi już gotowy pokarm). W których porach roku najczęściej rośnie grzybów? (w lecie i w jesieni). Dlaczego? (grzyby potrzebują ciepła). Skąd poszło przysłowie: „Rośnie jak grzyby po deszczu”? (grzyby potrzebują do życia wilgoci). W jakich warunkach grzyby najlepiej się rozwijają? (na próchnicy, w ciepłe i wilgoci). Jakie znaczenie mają grzyby w życiu człowieka? (służą za pożywienie). Grzyby są pożywne, bo dostarczają ciał białkowych, podobnie jak mięso, jaja i mleko. — Ponieważ są jednak trudno strawne, nie mogą być wykorzystane należycie — jako środek spożywczy.

Czy wszystkie grzyby można jeść? Nie! — Są grzyby jadalne i trujące.

Trucizny które są w grzybach, częściowo rozpuszczają się w gorącej wodzie.

Co powinno się robić przed gotowaniem grzybów, aby pozbyć grzyby trucizny? (sparzyć kilka razy gorącą wodą). Dlaczego tę wodę należy odlać? Jak można grzyby przechować na zimę? (suszone, marynowane w occie i kiszone).

Zebrańie: Czego potrzebują grzyby, aby mogły rósć i owocować? Dlaczego grzyby nie potrzebują światła? Jakiego rodzaju pożywienia dostarczają nam grzyby? W jaki sposób przechowujemy grzyby na zimę? Kto tylko powinien

zbierać grzyby? (kto zna grzyby). Dlaczego? **Niektóre grzyby trujące są bardzo podobne do jadalnych.** — Trzeba znać różnice, po których je można poznać.

Na ciche zajęcie można polecić narysować uczniom w zeszytach przyrodniczych — przyniesione okazy grzybów.

Polecenie: Abyśmy poznali grzyby trujące i jadowne — przynosiście znajduwane grzyby, będziemy je między sobą porównywali.

Zadanie: Opisać w jakich warunkach rozwija się i owocuje grzybnia.

KALENDARZYK PRZYRODNICZY.

(Według „Płomyka“. Zestawiła Z. Bohuszewiczówna).

Październik.

Wrzesień bywa u nas jeszcze dość pogodny i ciepły, ale i w październiku bywają dni tak pogodne i jasne, że dają złudzenie letnich. Snują się nici „babiego lata“, powietrze jest przeźroczyste i taka cisza w zalanej słońcem polnej przestrzeni, że mimowoli myślimy o „złotej, polskiej jesieni“. Jednakże widać już wszędzie wyraźne jej piętno. Nocne przymrozki bielą nad ranem trawniki i niszczą delikatniejsze rośliny, pędy ulistnione od tego czernieją i gną. Coraz więcej widzimy żółtych liści na drzewach. **Zaobserwujcie i zanotujcie, jak zmieniają barwę liście** rozmaitych pospolitych gatunków drzew. Odlatują ostatnie ptaki, na ich miejsce zaczynają się ukazywać „goście zimowi“.

Rośliny zielne zaczynają zamierać: przekwitają ostatnie zioła i byliny, gdziekolwiek tylko widać jeszcze spóźnione kwiaty niektórych chwastów (zauważ, które?) oraz późno zakwitających roślin ogrodowych. Liście wielu **drzew** zaczynają opadać (notować kolejno, których?!). **Grzyby** powoli znikają: nie spotykamy już **borowików, rydzów, surowadek** (te ostatnie trwają najdłużej).

Ryby składają znowu ikrę w stawach i rzekach. Niektóre gatunki ryb morskich przypłynęły do rzek pod prąd, aby złożyć swą ikrę na wodnych roślinach, w płytkich miejscach na dnie. **Pstrąg** w górskich strumieniach składa ikrę w płytszych miejscach na piaszczystym dnie. Inne ryby przygotowują się do snu zimowego. Niektóre, jak np. **leszcze**, gromadzą się w stada i zimują w małych zatoczkach, zarośniętych trzcina. **Liny** spędzają zimę zakopane w mulach, głęboko na dnie. **Piskorz** wybiera sobie do tego bardziej piaszczyste dno.

Borsuk i **niedźwiedź** w końcu października zaczynają przygotowywać się do snu zimowego. Niektóre zwierzęta, posiadające futerko, jak **łasica, gronostaj**, zmieniają barwę sierści z ciemnej na jaśniejszą. Obserwujcie zwierzęta domowe (psa, kota), zmiany w ich wyglądzie przed zimą.

LEKCJA VIII.

Paproć.

Materiałem pokazowym jest piękny okaz **paproci**; liści zwiniętych w pastorał i rozwiniętych powinno być tyle, aby każdy uczeń mógł otrzymać okaz do badania.

Treścią lekcji jest opis paproci na tle jej warunków wegetacji, stanowisko, pożytek.

Znaczenie geologiczne paproci będzie wzięte w lekcji „Zestawienie rodniowców“.

Który z was rwał paproć? Gdzie rwałeś paproć? Który widział, gdzie jeszcze rośnie paproć? Jaki jest grunt tam, gdzie rośnie paproć?

Pytania te mają na celu zwrócić uwagę uczniów, gdzie i w jakich warunkach rośnie paproć. **Paproć rośnie w lesie, na brzegach leśnych strumyków, na cienistych skałach, na murach starych ruin, na ścianach murowanych studzień, na starych spróchniałych pniach drzew, ogólnie mówiąc w cienistych miejscach i na wilgotnym gruncie.**

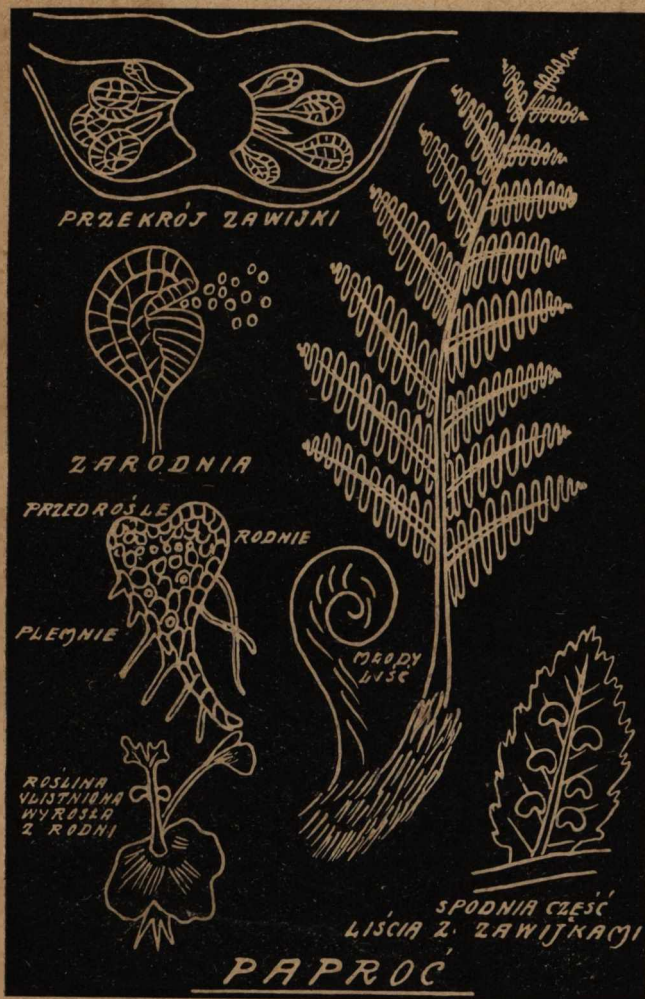
Gdzie wybierzesz miejsce w ogródku dla paproci, aby rosła? (koło płotu, pod krzewami, tam gdzie jest cień, a zatem i więcej wilgoci). Który gatunek paproci najłatwiej może przyjąć się w ogródku? (paproć, która rośnie w lesie). Dlaczego? Co musiałbyś urządzić w ogródku dla tych paproci, które rosną na skale? (skałę i na niej posadzić paproć tak, aby miała cień). Nauczyciel dodaje: i codzień podlewać, ponieważ w górach padają częste i obfite deszcze.

Nauczyciel pokazuje okaz paproci i mówi: Przypatrzcie się dobrze korzeniom i liściom paproci i pomyślcie dlaczego paproć lubi cień i grunt wilgotny? Chwilę nauczyciel czeka, aż uczniowie się namyślą i zgłoszą do odpowiedzi. **(Paproć ma korzenie krótkie, nie może szukać wilgoci głęboko, a liście ma duże, więc na słońcu szybko wyparowałyby wodę).**

Co jeszcze paproć ma w ziemi oprócz korzeni? **(krótkie kłącze).** Kłącze paproci jest **krótkie** dlatego, że część jego z poprzedniego roku zamiera, zostaje tylko najmłodsza część.

Dlaczego kłącze paproci jest krótkie? Z czego paproć wyrasta na wiosnę?

Rysunek kłącza z korzeniami.



Tab. 5.

Oderwij to, co widzisz na wierzchołku kłącza oprócz liści. Nauczyciel odrywa resztę pastorałków i rozdaje uczniom.
- Rozbierzcie i powiedzcie co jest w środku? (liść). Narysujcie

jak jest ten liść zwinięty. Do czego jest ten rysunek **podobny? (do pastorału)**. Jak wam się zdaje, kiedy ten liść się rozwinie? (na wiosnę). W jakim celu są te włoski i łuski brunatne na liściu? Jakim ten liść będzie odrazu, gdy się rozwinie? (duży).

Liście roślin rosną tylko do pewnej wielkości, potem rósć przestają, a u paproci przeciwnie, liście paproci rosną wierzchołkiem bez ograniczenia.

Jak rosną liście paproci? Jakie powinny być liście paproci, jeżeli ciągle rosną? (olbrzymie). Dlaczego paprocie nie mają olbrzymich liści? (bo je mróz każdego roku zniszczy). Narysujcie liść paproci rozwinięty. Nauczyciel rysuje na tablicy.

W krajach gorących rosną paprocie, które mają nietylko olbrzymie liście, lecz także grube pnie. Pień paproci jest nierozgałęziony i dlatego nazywa się kłódzi n ą.

Dlaczego pień paproci nazywa się kłodziną?

Kłodzina paproci jest pokryta gęsto łuskami długimi, które jak nici brunatnej kądzieli zwisają wdół.

Opisz jak sobie wyobrażasz kłodzinę paproci drzewiastej. Gdzie rosną paprocie drzewiaste?

W dawnych czasach i u nas rosły drzewiaste paprocie. Jaka musiała być ciepłota naszego kraju w tym czasie, kiedy u nas rosły paprocie drzewiaste? **Uwaga.** O powstawaniu węgla przy zestawieniu wszystkich rodniowców.

Gatunków paproci jest bardzo dużo, bo około 4000.

Niektóre gatunki są roślinami leczniczymi, a mianowicie słodkie kłącze paprotki samczej i paprotki pospolitej, ogonki liściowe tak zwanych włosków murowych są używane jako lekarstwo.

Do czego używają kłączy i ogonków liściowych niektórych gatunków paproci? Do czego używają liści paproci? (do ozdoby bukietów).

Zebranie: Jak są zwinięte liście paproci za młodu? Czem są osłonięte? Dlaczego? Jak rosną liście paproci? Jak rosną liście innych roślin? Kiedy u nas rosły paprocie drzewiaste? Gdzie rosną obecnie drzewiaste paprocie? Jak nazywa się

pień paproci? Dlaczego? Co ma paproć w ziemi? Co wiesz o kłączu paproci? (**kłącze paproci jest krótkie, ponieważ jego koniec zamiera i tylko ta część zimuje, która urosła przez lato**). Zastanówcie się, czy paproć może się z kłącza rozmnożyć? Dlaczego paproć nie rozmnaża się z kłącza? Jak się rozmnaża, dowiedziecie się na następnej lekcji przyrody.

Zadanie: Opiszę warunki życia paproci.

LEKCJA IX.

Paproć.

(Przemiana pokoleń).

Materiałem pokazowym jest: **paproć** n. p. paprotka Samcza, paproć pospolita (cała roślina z liśćmi posiadającymi zawijki) oraz tyle liści z zawijkami, aby przynajmniej po odcinku liścia, otrzymał każdy uczeń do badania, — **lupa**.

Okazy rozdaje nauczyciel przed lekcją.

O jakiej **cieniolubnej** roślinie uczylimy się na poprzedniej lekcji? Z czego wyrasta paproć na wiosnę? Do jakich roślin zaliczamy paproć ze względu na trwałość? Gdzie rosną paprocie drzewiaste? Jak nazywa się pień u paproci? (**kłodzina**). Dlaczego?

Przypatrzcie się na spodnią stronę liścia. Co widzisz **na spodniej stronie liścia?** (**brunatne kupki**). Narysuj kształt takiej jednej kupki. Jak nazywa się taki **kształt?** (**nerkowaty**). (Pojęcie znane z nauki o kształtach liści w klasie czwartej). **Te nerkowate brunatne kupeczki, to zarodnie osłonięte błoną.** W szkołach, gdzie to jest możliwe, obserwują dzieci przez lupę kształt zarodni.

Nauczyciel rysuje zarodnię i opisuje ją równocześnie: **Zarodnie mają kształt pudełek płaskich umieszczonych na długich trzoneczkach.** Co musi być w tych pudełkach, kiedy je nazwano zarodniami? (zarodniki — znane pojęcie z nauki o grzybach). W czym są umieszczone **zarodniki paproci?** (**w zarodniach**). Opisz zarodnię paproci. Gdzie powstają **zarodnie paproci?** (**na spodniej stronie liścia**). Co tworzą zarodnie paproci na spodniej stronie liścia? Czem są **zawinięte?** (**błoną**). Ta

kupka zarodni zawinięta błoną nazywa się zawiąką. Pokaż, który rysunek podpiszemy zawiąką, a który zarodnią. Podpisz.

Uwaga: **Rysunek** zarodni można uprościć i narysować bez pierścienia. Pierścień na zarodni ma to znaczenie, że po dojrzeniu zarodników kurczy się, przez co na przeciwnej stronie błona zarodni pęka, otwiera się i zarodniki się wysypują. **Po dojrzeniu zarodników, zarodnie się otwierają i wiatr rozsiewa zarodniki.**

Nauczyciel lub uczeń wysiewa zarodniki paproci do wazonika.

W jakim celu wysiewamy te zarodniki? (przypuszczalna odpowiedź ucznia — „aby z nich wyrosła paproć“).

Z zarodników nie wyrasta od razu taka sama paproć — jaką tu widzicie.

Najpierw wyrasta zielony płatek wielkości główki od zapalki.

Nauczyciel rysuje na tablicy — a uczniowie w zeszytach powiększony płatek o kształcie sercowatym. Jaki kształt ma ten **płatek? (sercowaty)**. Naucz. zwraca uwagę na wielkość naturalną i na powiększenie w rysunku.

Od spodniej strony płatka po jego węższej stronie rysuje naucz. **małe, cienkie włoski** — **którymi roślina chwytą się ziemi.**

Po przeglądnięciu rysunków uczniów — odpytuje nauczyciel i wyprowadza nazwę **włosek wyrastających z płatka, a zwanych chwytnikami.**

Zadaniem chwytników — jest czerpanie pożywienia z ziemi. — Taka roślina, jak ten sercowaty płatek, która nie posiada korzeni, ani pędu, ani liści nazywa się plechą. Co nazywamy plechą?

Na spodniej stronie sercowatego płatka, po jego szerszej części znajdują się podłużne banieczki zwane rodniami. Nauczyciel zaznacza rysunkiem ich miejsce na plesze i podpisuje.

W rodniach są komórki zwane jajami.

Co zawierają rodnie? Gdzie znajdują się rodnie?

Pomiędzy chwytnikami, po węższej stronie plechy, znajdują się okrągłe banieczki — to jest plemniki. Nauczyciel rysunkiem zaznacza na plesze miejsce plemni i podpisuje.

W plemniach są plemniki.

Utrwalenie pojęć rodnia — jaja — plemniki — plemniki.

Gdy jaja i plemniki dojrzeją, otwierają się rodnie i plemniki. Plemniki wypływają z kroplą wody, dostają się do rodni i łączą, czyli zespala się z jajem. Kiedy otwierają się rodnie i plemniki? W jaki sposób plemniki dostają się do rodni? **Po zespoleniu się plemników z jajem — jaje się rozrasta, wypuszczając korzeń i pęd, rozwija się w paproć.**

Z czego wyrasta właściwa paproć? (z rodni po zespoleniu się plemników z jajem). **Ponieważ doskonała roślina wyrasta z rodni, dlatego paproć zaliczamy do grupy rodniowców.** Wyraz ten pisze naucz. jako tytuł lekcji. Dlaczego paproć zaliczamy do rodniowców?

Plechowata roślina, na której wyrasta właściwa roślina zielona, nazywa się przedrośle.

Który rysunek przedstawia przedrośle? Podpisz.

Dlaczego przedrośle nazywamy rośliną plechowatą? Jaki kształt ma przedrośle? Jakiej jest barwy? Jakiej wielkości naturalnej? Z czego wyrasta? Gdzie wytwarzają się zarodniki? Opisz kształt zarodni. Czemu są zarodnie osłonięte? Jak nazywają się te kupki zarodni zawinięte błoną? Jaki kształt mają zawijki? Na czym wyrastają zawijki? Co wydaje paproć zamiast kwiatu? (zarodnie z zarodnikami).

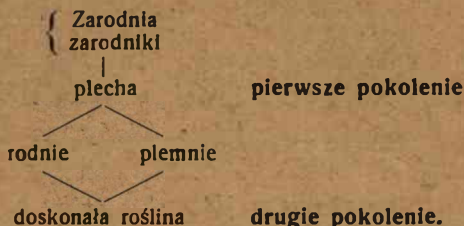
Który słyszał coś o kwiecie paproci, niech opowie.

Legenda. Kwiat paproci, to kwiat szczęścia. Nikt go jeszcze nie widział, gdyż paproć zakwita raz do roku na krótki czas o północy w noc św. Jana. Kwiat ten jest pilnie strzeżony przez złe duchy. Jeżeli pokona się złe duchy, to kwiat paproci tak silnie parzy, że tylko ludzie o bardzo silnej woli mogą go utrzymać w ręce. Kto wszystkie trudności pokona, tego szczęście nie opuszcza ani na chwilę do końca życia. Wielu śmiazków puszczało się w las na poszukiwanie

kwiatu paproci, lecz nikt go nie znalazł. — Dlaczego? (bo paproć nie kwitnie).

Zadanie: Opiszę w jaki sposób z zarodników paproci powstaje paproć t. j. roślina trwała.

Zestawienie przemiany pokoleń.



LEKCJA X.

Rodniowce.

(Widłaki).

Materiał pokazowy: **widłak** z kłosami zarodni, **pudełko z ziemią, szpilki** dla uczniów zamiast szczypczyków (pense-tek), **lupa** do oglądania zarodni. (Zarodnie dojrzewają między VII a X miesiącem).

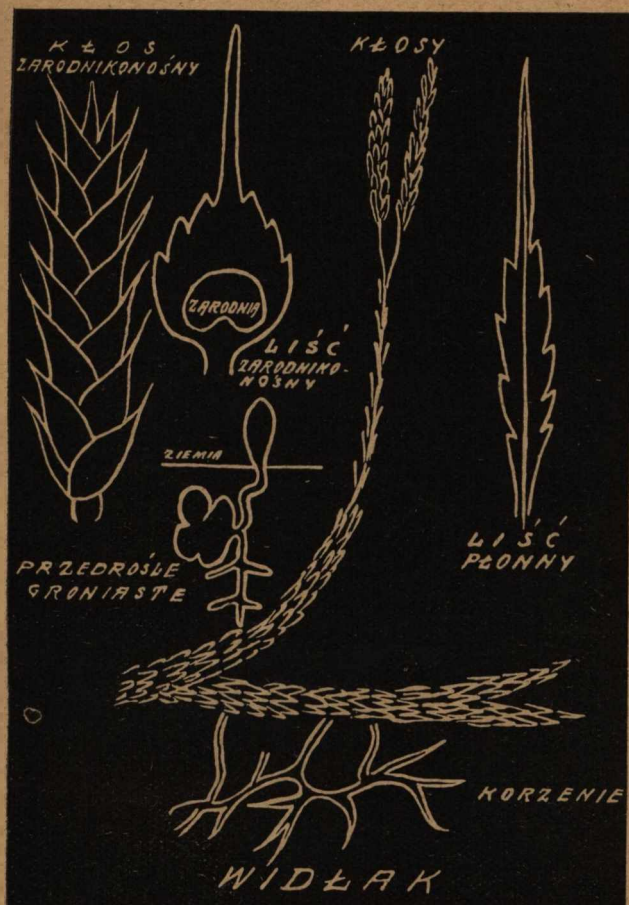
Przed lekcją rozdaje naucz. uczniom po takim odcinku widłaka, aby na nim mogli uczniowie obserwować sposób rozgałęzienia się pędów i korzeni, oraz **kształt** i ułożenie liści bodaj płonnych.

Treść lekcji.

Powtórzenie o paproci. Widłak. Stanowisko. Opis pędów i korzeni. Sposób rozmnażania. Pożytek.

Dlaczego paproć zaliczyliśmy do rodniowców? Opowiedz, jak z rodni powstaje paproć? Z czego wyrasta przedrośle? Z czego wysypują się zarodniki? Na czym wyrastają zarodnie? Jaki kształt przyjmuje kupka zarodni? Czem jest osłonięta? Jak się nazywa? Gdzie rosną paprocie? Ile jest gatunków paproci? W jakim klimacie rosną drzewiaste paprocie? Dlaczego pień drzewiastej paproci nazywa się kłodziną?

Kiedy u nas rosły drzewiaste paprocie? Czem jest obecnie w naszym klimacie trwały pęd paproci? (kłaczem). Dawniej w naszym klimacie rosły i te rośliny jako drzewa. Nauczyciel



Tab. 6.

pokazuje widłaka. Który z was wie, jak nazywa się ta roślina? (widłak). Widłaków jest wiele gatunków. Jedne lubią grunt suchy: te rosną w zaroślach i jasnych lasach zwłaszcza sosnowych. Inny gatunek rośnie na bagnach, inny jeszcze lubi lasy, zbocza gór i skały cieniste. Widłaki można znaleźć w nizinach

i na górach, tam gdzie już tylko rośnie karłowata sosna. Opowiedz gdzie rosną widłaki. Dlaczego widłaki mogą rósć w różnych warunkach? (ponieważ są różne gatunki widłaków). Pokaż i powiedz, czym widłaki trzymają się ziemi? Chodź i zasadź w tej paczce widłaka, tak jak on rośnie. Jak rosną **pędy widłaka? (płożą się po ziemi)**.

W której porze roku **używają widłaków jako zieleni do ubierania (dekoracji) mieszkań?** Dlaczego?

Nauczyciel odrywa jedno rozgałęzienie pędu i korzenia, poleca uczniom narysować i na podstawie rysunku wyprowadza nazwę rozgałęzienia.

Jak jest ulistniony pęd widłaka? (gęsto). Jak gęsto? (**tak, że liście zakrywają pęd**). Nauczyciel dorysowuje ulistnienie pędu na tablicy, uczniowie w zeszytach. Na polecenie nauczyciela uczniowie odrywają szpileczkami płonne liście pędów, badają kształt, sposób łączenia liścia z pędem, unerwienie.

Nauczyciel obchodzi między ławkami z lupą kilka razy i za każdym razem poleca uczniom zwrócić uwagę na inny szczegół liścia i rysować bezpośrednio po zaobserwowaniu przez lupę.

Płonne liście widłaka są podługne, ostro zakończone, siedzące, z jednym nerwem.

Odpytanie treści rysunku: Nauczyciel bierze pęd z kłosa widłaka, idzie między ławki i wytrzepuje na kartkę papieru zarodniki.

Co wytrzepaliśmy z tych pędów? (przypuszczalna odpowiedź ucznia: pyłek). Pyłek ten, to są zarodniki widłaka. Jakiej barwy są zarodniki widłaka? **Zarodników widłaka używają w aptekach do obsypywania pigułek**. Dlaczego w aptekach pigułki obsypują zarodnikami widłaka? Dlaczego nie zlepiają się pigułki obsypane zarodnikami? (ponieważ zarodniki są suche).

W aptekach można także kupić zarodników widłaka pod nazwą **licopodium**. Używają ich ludzie do zasypywania odparzonych miejsc, **zamiast mączki ryżowej**.

Opowiedz, co wiesz o zarodnikach widłaka.

Nauczyciel odrywa z kłosa po kilka liści z zarodnikami, rozdaje uczniom.

Jak poprzednio liście płonne, tak teraz obserwują uczniowie przez lupę liście z zarodnikami.

Liście zarodnio-nośne są szersze w nasadzie, barwy żółtawej. Zarodnia znajduje się w nasadzie liścia na jego górnej powierzchni.

Odpytanie: Jaki kształt i jaką barwę mają te liście? Co widać u nasady liścia? Na której powierzchni liścia znajdują się te brunatne kupeczki? **Te brunatne kupeczki na liściach widłaka są zarodnikami.**

U której rośliny obserwowaliśmy zarodnie? Gdzie znajdują się zarodnie paproci? Gdzie znajdują się zarodnie widłaka? Jak są **ułożone liście z zarodnikami widłaka? (w kłos).**

Narysujmy kłos widłaka i w powiększeniu liść kłosu z zarodnią.

Rysunek — przegląd rysunku.

Co wyrasta z zarodników paproci? (sercowate przedrośle).

Z zarodników widłaka wyrasta w ziemi groniaste, niezielone przedrośle.

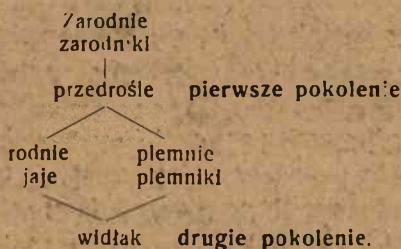
Nauczyciel rysuje przedrośle na tablicy, a uczniowie w zeszytach i podpisuje. **To przedrośle widłaka jest pierwszym pokoleniem.** Co tworzy się na przedroślu paproci? (rodnie i plemnie). U **widłaków powstają rodnie i plemnie wewnątrz przedrośla.** Gdzie wyrastają rodnie i plemnie u widłaków. Co mają w sobie rodnie, a co plemnie? W jaki sposób powstaje roślina zielona? Którem pokoleniem jest ta zielona roślina? (drugim). Do jakiej grupy roślin zaliczymy widłaki, dlatego że wyrastają z rodni? (rodniowców).

Zebranie: Na czym powstają zarodnie? Co wytwarzają zarodnie? Czem jest zarodnik? (komórką). Co może rozsiać zarodniki i dlaczego? (wiatr, ponieważ jest ich dużo i są suche). Co powstaje z jednej komórki zarodnikowej? Jakie narządy wyrastają na plechowatym przedroślu? Co tworzy się w rodni, a co w plemni? Czem jest jaje? Czem są plemniki? (komórki). Jak powstaje roślina zielona widłak? Podczas odpytywania nauczyciel pisze na tablicy zestawienie przemiany pokoleń.

Opowiedz, gdzie rosną widłaki? Jaki mamy z nich pożytek?

Zadanie: Opiszę, gdzie rosną widłaki i jaki mamy z nich pożytek.

Zestawienie przemiany pokoleń.



LEKCJA XI.

Rodniowce.

(Skrzyp).

Materiał pokazowy: **plonne pędy skrzypu**, skrzyp z kłęczem, **lampka spirytusowa**, spirytus, zapaliki, **łyżka blaszana**.

Jeżeli w zielniku szkolnym są pędy zarodniowośne skrzypu, więc i te pędy posłużą za okaz.

(Pędy z kłosami zarodni wyrastają u skrzypów przed pędami płonnymi, a mianowicie u skrzypu polnego III—IV, sk. leśnego V—VI, sk. wielkiego V—VII, sk. zimowego VII—VIII, błotnego V—IX).

Okazy do badania t. j. **pęd skrzypu** rozdaje naucz. uczniom przed lekcją.

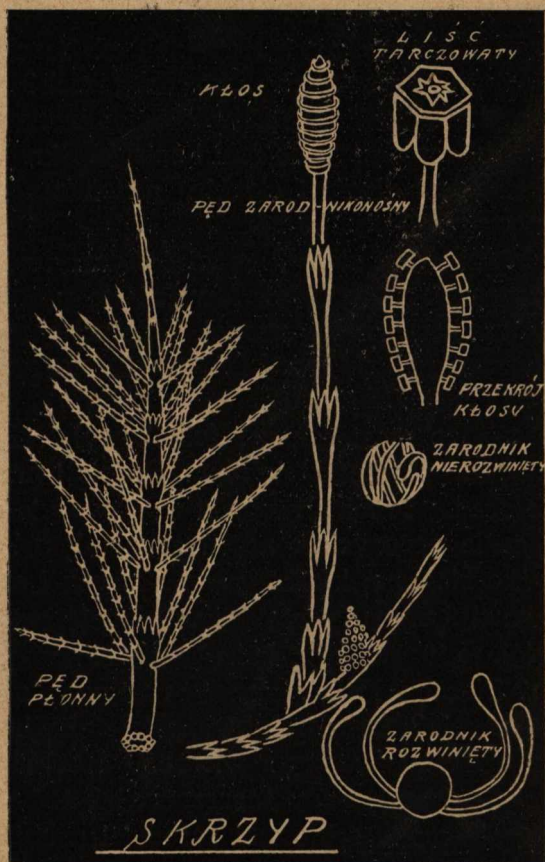
Treść lekcji.

Skrzyp. Wyprowadzenie nazwy, rodzaju i gatunku. Stanowisko. Opis rośliny zielnej. Przemiana pokoleń. Znaczenie rośliny zielnej w przemyśle i medycynie.

Po rozdaniu okazów bierze nauczyciel **skrzyp leśny (lisi ogon)** jako okazalszy od polnego i pyta o nazwę rodzaju, a następnie gatunku. Uzasadnia nazwę rodzaju w ten sposób, że uczniowie trą skrzyp pomiędzy palcami, blisko ucha. **Przy pocieraniu skrzypu słychać skrzypienie.**

Nazwę gatunku wyprowadza przez porównanie z lisim ogonem. Inne gatunki skrzypu biorą nazwę od miejsca, na którym rosną.

Gdzie rośnie **skrzyp zwany lisim ogonem?** (w lesie). Jak



Tab. 7

nazwiemy ten gatunek skrzypu? Gdzie jeszcze można znaleźć **skrzyp?** (w **polu**). Jak nazwiemy ten gatunek skrzypu, który rośnie w polu? Gdzie jeszcze rośnie skrzyp? (na łąkach, bagnach). Ten skrzyp, który rośnie na łąkach i bagnach nazywa się **skrzyp błotny**.

Skrzypów jest wiele gatunków. Jedne rosną na gruncie gliniastym, inne na ilastym, inne jeszcze na piaszczystym. Wszystkie lubią wilgoć i dlatego rosną na brzegach źródeł, stawów, na łąkach, polach i w lasach cienistych.

Różne gatunki skrzypów rosną w nizinach i na górach do wysokości lasów szpilkowych.

Jaki grunt lubią skrzypy? Na jakich miejscach można je znaleźć? W jakiej wysokości rosną na górach? Opowiedz, w jakim porządku opisujemy roślinę? Opisz w tym porządku skrzyp. Uczeń bierze skrzyp do ręki i opisuje. **Skrzyp wyrasta z kłacza, które jest długie i cienkie, podobne do sznurka. Z kłacza wyrastają liczne korzonki.**

Pęd nadziemny jest zielny, wewnątrz pusty, na obwodzie ma liczne rureczki. W odstępach widać na pędzie pochwy ząbkowane, brzegiem barwy czarnej. Z dolnej części pochwy wyrastają boczne gałązki bezlistne, na których widać małe liście pochewki.

Jak jest skrzyp rozgałęziony? (okółkowo).

Rysunek pędu płonnego skrzypu. Podpis i przegląd rysunku. Jakie znaczenie mają rureczki na obwodzie pędu?

Na polecenie nauczyciela uczeń zapala lampkę spirytusową, na łyżkę blaszaną kładzie pędy skrzypu i spala.

Co otrzymałeś po spaleniu skrzypu? (popiół szklisty). Ten szklisty popiół, to krzemionka, której pędy skrzypu zawierają bardzo dużo? Dlaczego pędy skrzypu są sztywne, suche i przy pocieraniu skrzypią? (zawierają w sobie dużo krzemionki).

Z czego wyrasta skrzyp na wiosnę?

Nauczyciel pokazuje pędy zasuszone, lub też na obrazku wiosenne pędy skrzypu z kłosami zarodni i mówi: Z początkiem wiosny — już w marcu wypuszcza skrzyp polny pędy. U skrzypu leśnego dzieje się to z końcem kwietnia i z początkiem maja. Opisz czym różnią się pędy wiosenne skrzypu od pędów późniejszych. (Pędy wiosenne są nierozgałęzione, barwy białawej, pochwy mają czerwone o czarnych ząbkach). To, co widzicie na wierzchołku tych pędów, to są kłosa, a z czego złożone, zobaczymy. Naucz. odrywa jedną tarczkę, rysuje jej kształt na tablicy, następnie rozdaje tarczki uczniom.

Przy pomocy rysunku, uczniowie lepiej zrozumieją budowę tarczki, która dla nieuzbrojonego oka w przyrząd powiększający, jest okazem zbyt drobnym.

Nauczyciel obchodzi pomiędzy ławkami z lupą i zwraca uwagę uczniom na białe woreczki, które wiszą pod tarczками, a które są zarodnikami. Następnie rysuje pod tarczką woreczki, czyli zarodnie.

Uczniowie rysują w zeszytach tarczkę z zarodnikami.

Jaki kształt mają liście skrzypu z zarodnikami? Jak są **zebrane tarczki?** (w kłosa). **Rysunek kłosa** w przekroju podłużnym. W której porze roku wyrastają pędy z kłosami zarodni? Kiedy można oglądać zarodniki skrzypu? (na wiosnę).

Co wyrasta z zarodników paproci i widłaka? (przedrośle). Jaką rośliną jest przedrośle? (plechowata). Co tworzy się na przedroślu paproci i widłaków? (rodnie i plemnie). Co wyrasta z rodni, gdy do niej dostaną się plemniki? (doskonała roślina).

Z zarodników skrzypu wyrastają także przedrośla, lecz dwa rodzaje. Na jednych rosną tylko plemnie, a na drugich tylko rodnie. Którem pokoleniem są przedrośla skrzypu? Z których przedrośli wyrosnie skrzyp jako roślina zielna? Którem pokoleniem jest ta zielna sucha roślina skrzypu? Do jakiej grupy roślin zaliczyliśmy skrzyp?

Powtórz, jak powstaje pierwsze i drugie pokolenie skrzypu.

Płonnych pędów skrzypu używają do polerowania powierzchni pod złocenie i w lecznictwie.

Jak nazywamy rośliny, które mają zastosowanie w lecznictwie? Do czego używają skrzypu w przemyśle?

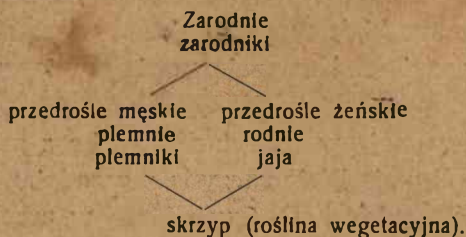
Zebranie: Wymień rośliny zaliczane do rodniowców. Opowiedz, co wiesz o zarodniach skrzypu.

W których miesiącach owocują różne gatunki skrzypu? Co tworzy skrzyp w pierwszym pokoleniu? Co jest drugim pokoleniem skrzypu? Do czego używają płonnych pędów skrzypu? Dlaczego pędami skrzypu można polerować?

Skrzyp jako roślinę leczniczą zasuszemy.

Zadanie: Jak rosną różne gatunki skrzypu i jakie mają zastosowanie ich pędy?

Zestawienie pokoleń skrzypu.



LEKCJA XII.

Mech (rozmnażanie).

Materiał pokazowy: **płownik** i inne gatunki mchów: **torfowiec**, **rokiet**, **mech gwiazdkowy**.

Treść lekcji.

Przemiana pokoleń.

Opis rośliny wegetacyjnej. Wyprowadzenie nazwy gatunku. Stanowisko. Pożytek.

Nauczyciel rozdaje płownik, uważając, aby każdy uczeń miał okaz z zarodnią.

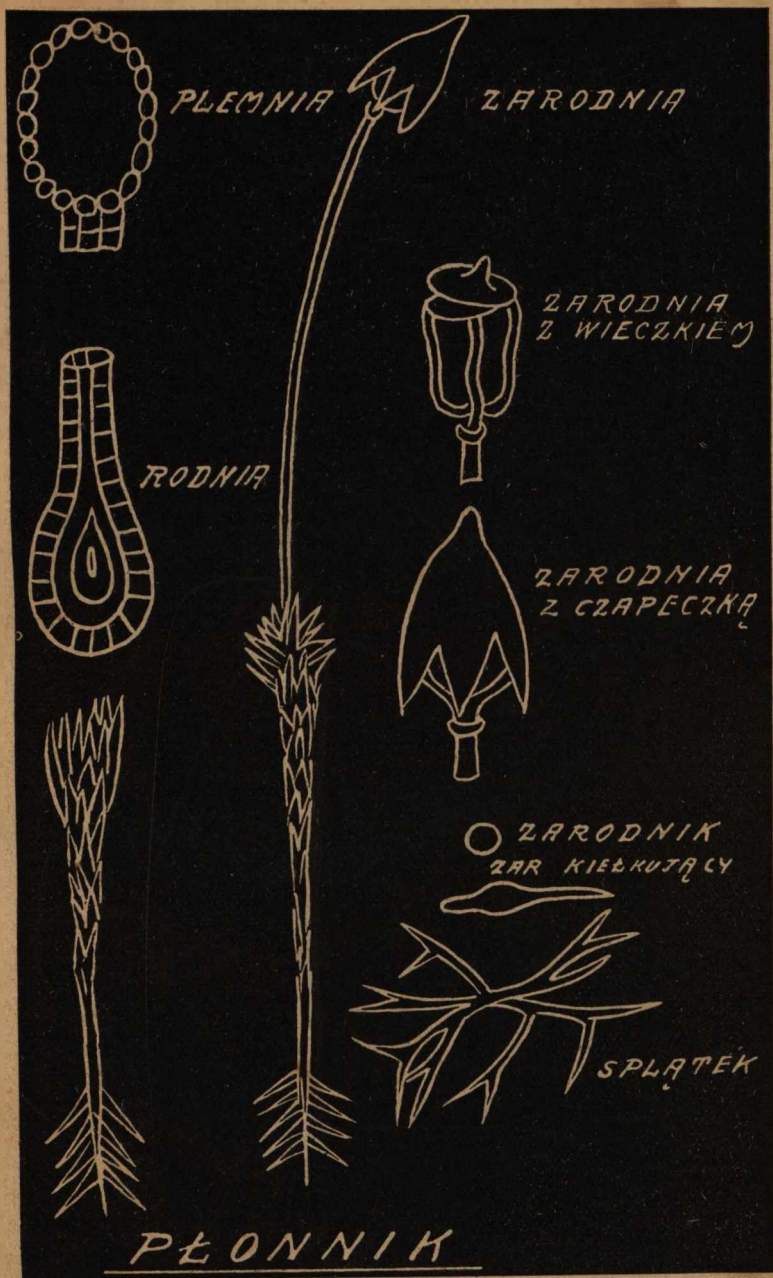
Jak nazywa się ta roślina?

Przypatrzcie się tej części rośliny, która wyrasta z wierzchołka pędu.

Na polecenie nauczyciela uczniowie zdejmują czapeczkę, oglądają wieczko, podnoszą wieczko i zagląдают do puszki, wreszcie rysują puszkę z wieczkiem odchylnem i puszkę z czapeczką, następnie opisują w tym porządku jak badali.

Opis. Na wysokiej, barwy brunatnej, cienkiej nóżce wyrasta **puszka**, przykryta **czapeczką**. Po zdjęciu czapeczki, widać **wieczko**, które zamyka puszkę.

Puszka ta jest **zarodnią** mchu. Co narysowaliśmy na tablicy? Podpiszcie rysunek. Opisz, jak wygląda zarodnia mchu.



Tab. 8.

U których roślin oglądaliście zarodnie na poprzednich lekcjach. Na czym wytwarzają paprocie i widłaki zarodnie? Co znajduje się w zarodni? (**zarodniki**).

Uczniowie obserwują położenie zarodni i wnioskujeją w jaki sposób rozsiewają się zarodniki.

Nawiązując do przedrośla paproci lub innego rodniowca, przechodzi nauczyciel do powstawania splątka mchu.

Powstawanie splątka mchu nauczyciel rysując opisuje.

Gdy zarodnik mchu padnie na odpowiedni grunt, kiełkuje, t. zn. z **zarodnika** wyrasta **zielona niteczka**. **Niteczka ta rozgałęzia się. To rozgałęzienie niteczek nazywają splątkiem.**

Co powstaje z zarodnika mchu? Podpiszcie rysunek. Którem pokoleniem jest splątek? (pierwszem). Co jest pierwszym pokoleniem paproci, widłaków i skrzypów? (przedrośle). Co wyrasta na przedroślu rodniowców? (rodnie i plemnie). Z czego wyrasta roślina zielona? (z rodni).

U mchów jest inaczej. **Na splątku tworzą się pączki**, z których **wyrasta roślina zielona** t. j. mech. Którem pokoleniem jest mech? (drugim).

Rysunek mchu.

Na wierzchołku zaś mchu wyrastają rodnie i plemnie.

Rysunek rodni i plemni.

Co wyrasta z rodni paproci? (paproć).

Z **rodni** mchów wyrasta **zarodnia**, zamknięta wieczkiem.

Rysunek zarodni wyrastającej z wierzchołka mchu.

Nauczyciel odpytuje o powstawaniu zarodni i wyjaśnia powstawanie czapeczki na zarodni.

Zarodnia nie przebija ściany rodni, lecz odrywa jej wierzchołek, a rosnąc coraz wyżej — unosi go w górę. Ten **oderwany wierzchołek rodni jest czapeczką na zarodni**.

Opowiedz jak powstaje czapeczka na zarodni? Dlaczego czapeczka jest brzegiem postrzępiona? Z czego wyrasta zarodnia?

Jaką grupę roślin tworzą te rośliny, które wydają rodnie? (**rodniowców**). Wymień, które rośliny należą do rodniowców.

Jak nazywa się ten mech, którego zarodnie oglądaliście? (płonnik). Wyprowadzenie nazwy od gruntu płonnego (nieurodzajnego), na którym mech rośnie.

Opis rośliny wegetacyjnej według okazu płonnika.

Mech trzyma się ziemi chwytnikami. Pęd mchu jest cienki, prosty, nierozgałęziony, gęsto pokryty drobnymi liśćmi. Ode-
rwijcie liść mchu i przypatrzcie się na niego do światła. Liście
mchu nie posiadają nerwu.

U w a g a: Chwytniki są to cienkie włoski o jednej war-
stwie komórek; spełniają rolę korzeni i włosników.

Nauczyciel pokazuje różne gatunki mchu (rokiet, mech
gwiazdkowy, torfowiec). Uczniowie opisują. Najdłużej zatrzy-
mują się nad torfowcem. Który z was wie, gdzie rośnie torfo-
wiec? Jak się torfowiec rozgałęzia? Ile ma zarodni na każdym
rozgałęzieniu? Skąd wyrastają zarodnie? Jakie są liście tor-
fowca?

Gdzie rośnie torfowiec? (na bagnach). **Pędy torfowca
mają tę szczególną własność, że od dołu butwieją, a od góry
narastają.**

Który z was wie, co tworzy się ze zbutwiałych części tor-
fowca? (węgiel zwany torfem). Dlaczego pokłady torfu się-
gają nieraz kilkadziesiąt metrów w głąb?

Gdzie rosną mchy? Uczniowie wymieniają, gdzie który
widział rosnący mech. Z odpowiedzi uczniów wyprowadza się
wniosek: mech rośnie wszędzie: na gruncie urodzajnym i płon-
nym, w nizinach i na wysokich górach, na południu i na dale-
kiej północy, na mokrych i na suchych miejscach.

Jak rośnie mech? (gromadnie, zbitą, zwartą masą).

Jakiej barwy jest mech w zimie?

Z życiem których drzew można porównać życie mchów?
(drzew szpilkowych). Powiedz, pod jakim względem. Po-
myślcie nad tem, jakie znaczenie w lecie i w zimie, może mieć
wielka masa mchu dla życia roślin i zwierząt.

Z odpowiedzi uczniów dochodzi się do twierdzenia: w le-
cie mech chroni korzenie nawet olbrzymich drzew przed spie-
kotą słoneczną i dostarcza im w czasie posuchy wilgoci, gdyż
mech wilgoci dużo wchłania i zatrzymuje. — W zimie ochrania
rośliny, korzenie roślin i nasiona przed niszczącym działaniem
mrozu. Zgniłe szczątki mchu powiększają ilość próchnicy. Ga-
dom, owadom, a nawet zwierzętom ssącym, służy za poślanie,
zwłaszcza w czasie snu zimowego.

Jakie znaczenie ma mech dla człowieka? Korzyść jaką rośliny i zwierzęta mają z mchu jest korzyścią i dla człowieka, nadto ogrodnicy w lecie i w zimie przesyłają w mchu świeże kwiaty nawet w dalekie kraje. Aby uzasadnić rację przesyłania w mchu świeżych kwiatów, nauczyciel przypomina o wchłanianiu i zatrzymywaniu wilgoci przez mchy, następnie przywołuje ucznia i każe mu ręką przygnieść większą ilość mchu. To ćwiczenie przekonuje ucznia o sprężystości pędów tej rośliny.

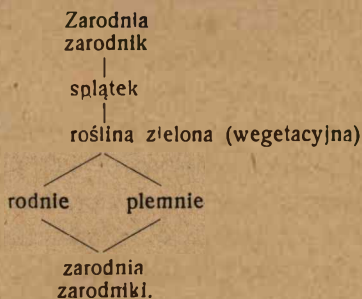
Przy budowie domów używają mchu do uszczelniania szpar.

Zebranie. Jak rośnie mech? Gdzie rośnie? Dlaczego tam gdzie rośnie torfowiec, powstają grube pokłady torfu? Jakież masz inne gatunki mchu oprócz torfowca? Od czego pochodzi nazwa mchu „płonnik“? Do jakiej grupy roślin zaliczyliśmy mech? Co wyrasta z rodni mchu? Co powstaje z zarodników? Co wyrasta ze splotka? Na czym wyrastają rodnie i plemnie mchu?

Zadanie: Znaczenie mchu w gospodarstwie leśnym i domowym.

Polecenie: okazy mchów, które macie, zabierzcie sobie do domu i wyrysujcie je w zeszytach przyrodniczych.

Zestawienie przemiany pokoleń.



LEKCJA XIII.

Zestawienie rodniowców i ich znaczenie geologiczne.

Materiał pokazowy: torfowiec, paproć, skrzyp, widłak, gatunki węgla, odciski — widłaków (Lepidodendron Sigilaria),

odciski **skrzypów** (Calamites) i **paproci** na węglu i łupku węglowym.

Krajobraz z przyrodą w okresie węglowym. — Mapa Polski.

Treść lekcji.

Powtórzenie o rozmnażaniu rodniowców.

Warunki wegetacji rodniowców i ich znaczenie geologiczne.

Nauczyciel pokazuje okazy, uczniowie je nazywają. Do jakiej grupy roślin zaliczamy wymienione rośliny? (do rodniowców). Dlaczego? (wyrastają z rodni). Wymień kolejno pokolenia paproci. — U których rodniowców tak samo następują pokolenia, jak u paproci? Na czym wyrastają rodnie i plemnie u mchów? Jaka jest różnica pomiędzy rodnią, a zarodnią? — Wyrysuj rodnię i zarodnię mchów.

Jaki gatunek mchu **rośnie na bagnach? (torfowiec)**. Przypatrzcie się torfowcowi. — Opisz jaką ma postać i barwę. **Torfowiec jest barwy szarawo-zielonej, wysoki, na wierzchołku jest rozgałęziony, z kilkoma zarodniami. Liście ma wąskie i zwisłe wdół. Torfowiec ma tę własność, że chociaż jego dolne części zbutwieją, to wierzchołek ciągle rośnie.**

Zbutwiałe jego części sięgają nieraz na kilka metrów w głąb ziemi. Co tworzą zbutwiałe części torfowca wraz z korzeniami innych roślin rosnących na bagnach? (**pokłady torfu**). Nauczyciel pokazuje torf. Jak powiesz inaczej zamiast torf? (**najmłodszy węgiel**). **Polska jako kraj nizinny była dawniej pokryta w znacznej części bagnami.** Co dzisiaj o tem świadczy? (pokłady torfu). Uczniowie pokazują na mapie torfowiska. Do czego **używają torfu?** Czego jeszcze używają **na opał?** Który słyszał z czego powstał węgiel kamienny? Nauczyciel pokazuje i objaśnia odciski paproci, skrzypów, widłaków, a następnie opowiada.

Było to bardzo, bardzo już dawno. Na ziemi nie było innych drzew tylko rodniowce.

Czego potrzebują rodniowce, aby rosły bujnie? (ciepła, wody, dwutlenku węgla). **W tym czasie, kiedy szatę roślinną**

ziemi staowały rodniowce, w atmosferze było dużo dwutlenku węgla i pary wodnej, ziemia wydawała ze siebie więcej ciepła i miała dużo wilgoci.

Jak musiały rosnać w tych warunkach rodniowce? (bujnie tak, że były olbrzymiami drzewami).

Gdzie dzisiaj rosną drzewiaste paprocie? (w krajach podzwrotnikowych Ameryki i Afryki).

Skorupa ziemska ulegała w ciągu wieków różnym zmianom. — W niektórych miejscach podnosiła się, w innych opadała. Wskutek ruchów skorupy ziemskiej — olbrzymie lasy paproci, skrzypów i widłaków drzewiastych — zapadły się. Zalały je morza. — Na dnie tych mórz — na tych lasach — osadziły się masy mułu i ziemi. — Lasy zostały zamulone — zasypane ziemią. — Wskutek nowych ruchów skorupy ziemskiej — morza przeniosły się do nowych zapadnięć — a w tym miejscu, gdzie były morza — ukazała się ziemia. — Muł i ziemia, przykrywając lasy, zbiły się z biegiem wieków w twarde łupki. Liście i pnie drzew pozostawiły na tym łupku swoje ślady, swoje odciski — jak pieczęć na miękkim laku.

Przykryte mułem i ziemią olbrzymie drzewa zamieniały się powoli w węgiel, który my dzisiaj kopujemy. Nauczyciel pokazuje uczniom różne gatunki węgla i wyjaśnia przyczynę ich różnej budowy.

Gdzie w Polsce kopią węgiel? Uczniowie pokazują na mapie okolice obfitujące w produktywne formacje węglowe. (Zagłębie śląsko-krakowskie).

Zebranie. Czemu była pokryta ziemia śląsko-krakowska przedtem zanim powstały pokłady węgla? Z czego dowiedzieliśmy się o tem, że węgiel powstał z rodniowców? Co było przyczyną, że lasy te dostały się w głąb ziemi? Jak nazywa się najmłodszy węgiel? Od czego pochodzi nazwa tego węgla? Jak rośnie torfowiec? Dlaczego dawniej rosły na naszej ziemi drzewiaste paprocie, skrzypy i widłaki? Gdzie w teraźniejszych czasach rosną drzewiaste paprocie?

Zadanie: Opisz kiedy i jak powstał węgiel kamienny.

LEKCJA XIV.

**Grzyb zbożowy.
(Sporysz).**

Materiał pokazowy: **przetrwalniki** sporyszu (przynajmniej jeden na ławkę), **kłosa zboża z przetrwalnikami** sporyszu, **wazonik z ziemią**, do którego po skończonej lekcji wsadza się przetrwalnik sporyszu.

Treść lekcji.

Powtórzenie o białkach.

Sporysz.

Badanie przetrwalnika.

Owocowanie.

Powstawanie grzybni.

Rosa miodowa i wytwarzanie konidjów.

Znaczenie w gospodarstwie rolnem i lecznictwie.

W jaki sposób przechowuje się grzyby na zimę? Która część grzyba jest najsmaczniejszą? (kapelusze). Jak inaczej nazywamy trzon i kapelusz grzyba? (owocnią). Dlaczego? Jak nazywamy takie grzyby, których owocnia składa się z trzona i kapelusza? Co powstaje z zarodników? (grzybnia). W jakich warunkach owocuje grzybnia biał?

Pokazując, kłosa zboża z przetrwalnikami sporyszu — zapytuje nauczyciel. — Jak się nazywa zboże — którego kłosa widzicie? Co widzisz w kłosie na miejscu ziarna? (czarne, podługne rożki). Jak się te rożki nazywają? (sporysz). Gdzie wyrasta sporysz (w kłosie, na miejscu ziarna). Sporysz, rosnąc, zniszczył słupek i dlatego zajął miejsce ziarna.

Rysowanie kłosa zboża ze sporyszem — na tablicy — i w zeszytach.

Obserwowanie przetrwalnika sporyszu.

Nauczyciel zwraca uczniom uwagę, że sporyszu nie należy kosztować, gdyż jest **trucizną**. Uczniowie podają zauważone cechy sporyszu.

Kształt — rożka.

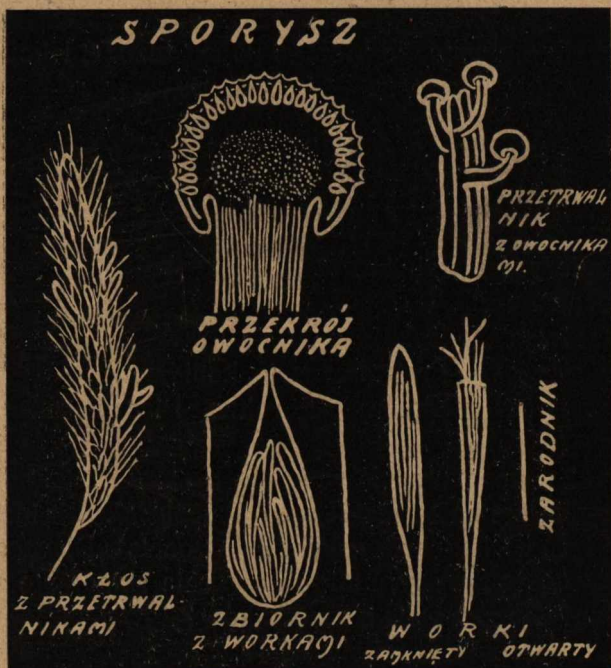
Barwa — ciemno-fioletowa.

Twardość znaczna — (bardzo twardy).

Przekrój — podłużnie ułożone nitki, zwane strzępkami.

Odpytanie.

Choć sporysz jest trucizną — ma ważne zastosowanie



Tab 9.

w lecznictwie. — Aptekarze chętnie kupują sporysz i dobrze za niego płacą.

Odpytanie.

Kiedy sieje rolnik zboże? (w jesieni i na wiosnę). Z wysiewaniem ziarnem — dostać się może do ziemi i sporysz.

Jeżeli rożek sporyszu padnie na ziemię — kiełkuje — t. zn. wypuszcza na małych trzoneczkach kuliste ciała owocujące. W ciałkach tych są zarodniki. — Które to rośliny rozmnażają się z zarodników? (grzyby).

Sporysz jest także grzybem — (dlaczego?). Kiedy powstają na sporyszu ciała owocujące z zarodnikami?

Rysunek z objaśnieniami i przegląd wykonanych rysunków uczniów.

Zarodniki znajdują się w zagłębieniach zwanych **otoczniami**.

Sporysz wysiany w jesieni — kiełkuje dopiero na wiosnę, gdyż w zimie nie miałyby na czym żyć jego zarodniki. Co musi **przetrwać** sporysz wysiany w jesieni? (zimę).

Rożek sporyszu nazywa się **przetrwalnikiem**. — Z czego powstała ta nazwa? — Co wyrasta z przetrwalnika na wiosnę? (ciało owocujące z zarodnikami). — Pokaż na rysunku — podpisz.

Rysunek przedstawia ciało owocujące wewnątrz.

Zarodniki sporyszu dojrzewają wtedy, gdy zboże kwitnie. Zarodniki sporyszu dostają się wówczas na słupek zbożowy przy pomocy wiatru. Co się dzieje — gdy zarodnik sporyszu padnie na słupek zbożowy? (wypuszcza niteczki — czyli strzępki grzybni). Strzępki te wrastają w słupek. Nitczek tych przybywa coraz więcej, zbijają się gęsto i tworzą rożek sporyszu. — Tak powstaje nowy przetrwalnik.

Jak powstaje przetrwalnik sporyszu? Czem on jest? (grzybnią). Czem się żywi grzybnia sporyszu? Jakim grzybem jest sporysz? (trującym, zbożowym, pasorzytnym). Dlaczego sporysz zalicza się do grzybów pasorzytnych?

Grzybnia sporyszu wydziela ze siebie ciecz słodką, zwaną rosą miodową. Ciecz ta gromadzi się na plewach kłosu, a ponieważ jest słodka, owady ją chętnie zbierają. Co to jest miodowa rosa na kłosach zboża? Nietylko przetrwalniki wydają na wiosnę zarodniki, lecz na niektórych strzępkach grzybni, rosnącej na słupku **też** tworzą się zarodniki czyli **konidja**. Co tworzy się na niektórych strzępkach grzybni sporyszu?

Zebrańie. Do przygotowanego wazonika z ziemią, zasadza uczeń przetrwalnik sporyszu. Co wyrośnie z przetrwalnika? Dlaczego sporysz zaliczamy do grzybów zbożowych? Kiedy na przetrwalniku powstają zarodniki? Dlaczego aptekarze kupują rożki sporyszu?

Zadanie: Powstawanie przetrwalnika sporyszu, jego znaczenie w gospodarstwie rolnem i lecznictwie.

LEKCJA XV.

Przygotowanie materiału pokazowego do trzech lekcji, to jest do lekcji o drożdżach, bakterjach i pleśniach.

Nauczyciel razem z uczniami starają się o buraki ciemkowie, letnią wodę, mleko słodkie, cytrynę, chleb razowy, kamień, kwas siarkowy rozcieńczony, trzy talerzyki, słoje, dwie szklanki, grubą, białą bibułę i rzadką tkaninę do zawiązania słoja.

Treść lekcji.

Zakwaszenie barszczu burakowego i omówienie zawartości cukru w burakach i mleku.

Przygotowanie podłoża kwaśnego, organicznego dla grzybków pleśniowych.

Kamień jako ciało nieorganiczne.

Kwas siarkowy, jako ciało niszczące grzybki pleśniowe.

Materiał pokazowy do lekcji o drożdżach, bakterjach i pleśniach przygotowują sami uczniowie pod kierunkiem nauczyciela.

Po ukończeniu przygotowań nauczyciel przy pomocy pytań zbiera treść czynności.

Do czynności uczniów należy: obrać i **pokrajać buraki** w cienkie plastry, ułożyć je **ciasno w słoju**, następnie **zalać letnią wodą** i słoje **zawiązać** tkaniną rzadką, aby do słoja był widoczny dostęp powietrza.

Druga czynność: **Bibułę złożyć w kilkoro**, i na niej położyć **kawałek cytryny, chleba i kamień** czysto wymyty. Te wszystkie przedmioty **połać wodą i przykryć szklanką** dla utrzymania **stałej wilgoci**.

Na drugim talerzyku przygotować wszystko to samo, tylko **do polania użyć rozcieńzonego kwasu siarkowego** zamiast wody. Obydwa talerze ustawić w miejscu jasnym, lecz bez słońca. Na trzecim talerzyku przygotować to samo, połać wodą, nie przykrywać i postawić na oknie do słońca.

Odpytanie: Opowiedz, co zrobiliśmy z burakami? Jakie są buraki w smaku? Od czego pochodzi słodki smak bura-

ków? Wymień owoce, które zawierają w sobie większą ilość cukru. Jak nazywają się buraki, z których otrzymują cukier? Jakiej barwy są buraki cukrowe? W czym się cukier rozpuszcza? Jutro skosztujemy wodę, w której namoczyliśmy buraki.

Skosztuj jaki smak ma to mleko. Od czego pochodzi słodki smak mleka?

Uczniowie piszą datę na kartkach i przylepiają na słoju z burakami i mlekiem.

Opowiedz, co znajduje się na jednym, a co na drugim talerzu. Napisz na kartce to, co powiedziałaś, dopisz dzisiejszą datę i kartkę przylep na talerz. Uczniowie piszą na kartkach:

Dn. . . . cytrynę, chleb i kamień polaliśmy wodą.

Dn. . . . cytrynę, chleb i kamień polaliśmy rozcieńczonym kwasem siarkowym.

Tak przygotowane pokazy stawia się w jasnym, lecz nie słonecznym miejscu.

Od czego pochodzi kwaśny smak cytryny? Chleb razowy także zawiera w sobie kwas.

Co nazywamy ciałem organicznym? (ciała ludzi, zwierząt i roślin). Wymień jakieś ciało nieorganiczne. Jakie ciała mieliśmy dzisiaj na lekcji? (organiczne i nieorganiczne).

Zadanie: Opiszę co robiliśmy dn. . . . na lekcji przyrody.

Uwaga: Barszcz burakowy jest dobrym materiałem do wyhodowania grzybków drożdżowych, bakteryj i grzybka pleśniowego.

Mniej więcej trzeciego dnia od zakwaszenia buraków ukazuje się na powierzchni **szarawy nalot**, mający wyraźną woń drożdży; są to **drożdże**, które dostały się do barszczu z powietrza.

Drożdże rozdzielają cukier wypłukany z buraków do wody, na **alkohol** i **dwutlenek węgla**. Aby wykryć obecność dwutlenku węgla wydzielającego się z barszczu, należy przykryć szczelnie słoje, na początku lekcji o drożdżach.

Piątego lub szóstego dnia, zależnie od warunków (odpowiednia **temperatura 25—30° C** i oświetlenie, dostęp powietrza) barszcz przybiera **wygląd masy galaretowatej, ciągliwej**, co jest dowodem, że w barszczu rozmnożyły się **bakterje, okryte**

galaretowatą otoczką. Bakterje te wywołują nową zmianę w barszczu; one **przyłączają z powietrza do alkoholu tlen**, przyczem **oddziela się od alkoholu drobina wody. Alkohol zamienia się na kwas.**

W ośm do dziewięciu dni barszcz staje się klarowny. **Kwas mocny bowiem nie sprzyja rozmnażaniu bakteryj** i te opadają na dno naczynia.

Miejsce bakteryj na powierzchni barszczu zajmują **grzybki pleśniowe, żyjące na podłożu kwaśnem**. Najpierw pojawia się **grzybek pleśniowy biały**, który na powierzchni przybiera kształty, jak na rysunku. Ten grzybek smaku barszczu nie zmienia.

Po białej pleśni rozmnaża się **pleśń sino-zielona**.

W dwa tygodnie od zakwaszenia pod działaniem pleśni sianej barszcz mętnieje, zmienia kolor i smak.

W celu zebrania wiadomości o grzybach jednokomórkowych i bakterjach przygotowuje się cztery stadja, każde osobno, a to w ten sposób:

- 1) Barszcz 14-dniowy.
- 2) Barszcz 9-dniowy.
- 3) Barszcz 6-dniowy.
- 4) Barszcz 3-dniowy.
- 5) Barszcz 1-dniowy.

Z datą założenia na każdym słoju.

W celu przygotowania obfitszego materiału na lekcje o pleśniach, hoduje się te grzybki na różnych ciałach organicznych. **W 8—9 dni chleb, cytryna pokrywają się pleśnią**, owocującą tak bogato, że zarodniki zdmuchiwać można.

Na polecenie nauczyciela uczniowie prowadzą dzienniczek z hodowli drożdży, bakteryj i pleśni. **Wzór prowadzenia dzienniczka.**

Dzienniczek przyrodniczy.

Dn.

Trzy buraki ćwikłowe, obrane z łupiny i pokrajane w cienkie plasterki, włożyliśmy do słoja, zalali letnią wodą, zawiązali słoje rzadką tkaniną i postawili w szafie.

Na spodkach położyliśmy kawałki cytryny, chleba i kamienie.

Na jednym talerzyku polaliśmy te przedmioty wodą, na drugim rozcieńczonym kwasem siarkowym. Przedmioty te przykryliśmy szklanką.

Na trzecim talerzyku ułożyliśmy te same przedmioty, polali wodą, lecz nie przykryli i postawili talerzyk na oknie od strony słonecznej.

Dn.

Woda, którą wczoraj nalaliśmy do buraków, przybrała barwę czerwoną, smak słodki. To barwik czerwony i cukier zostały wypłukane do wody z buraków. Inne przedmioty nie zmieniły się, tylko pod kloszem wytworzyło się tyle wilgoci, że aż ściany klosza były pokryte obfitą rosą.

W słoju, w którym były buraki zalane wodą ukazało się na powierzchni wody mnóstwo banieczek gazu.

Dn.

Zaraz na początku pierwszej lekcji nakryliśmy słoje z burakami papierem i książką, jak gdybyśmy się bali, aby z niego coś nie uciekło.

Po dwóch lekcjach odkryliśmy ostrożnie słoje i powąchali; czuć było wyraźnie woń drożdży, a kiedy do tegoż słoja włożyliśmy patyczek zapalony, patyczek zgasł. W słoju musiał znajdować się dwutlenek węgla.

Dowiedzieliśmy się na lekcji przyrody, że drożdże są to małe grzybki, których mnóstwo znajduje się w powietrzu. Dostały się one do cukru rozpuszczonego w wodzie. Drożdże żyjące pracują. Rozkładają cukier na alkohol i dwutlenek węgla. Wydzielony dwutlenek węgla zgasił świecę.

Kawałek cytryny, polany wodą, okrył się drobiazkiem, sinawymi punkcikami. To grzybki pleśniowe dostały się z powietrza do kwasu i dlatego zaczynają odrazu owocować, o czym świadczą sinawe punkciki. Cytryna i chleb, zalane kwasem siarkowym, nie uległy zmianie. Cytryna, chleb i kamień, położone w świetle bez przykrycia, wyschły, lecz nie okryły się pleśnią.

Z tego doświadczenia widzimy, że pleśnie żyją na ciałach organicznych, nieżyjących, lecz tylko w ciemności i wilgoci, a niszczy je susza, słońce, kwas siarkowy.

Dn.

Dzisiaj znowu badaliśmy zawartość słoja z burakami.

Płyn stał się masą ciągliwą, jak galareta i już nie ma zapachu drożdży. Kosztowaliśmy ten płyn; był kwaśny, lecz nikomu nie smakował.

Dowiedzieliśmy się na lekcji przyrody, że skoro drożdże zamieniły cukier na alkohol i dwutlenek węgla, do płynu tego dostały się bakterje. Bakterje te zaczęły nową pracę; one do alkoholu przyłączają z powietrza tlen i zamieniają go na kwas. Praca ta potrzebna im do życia. Podczas tej pracy rozmnażają się, otaczają galaretowatą otoczką, a jest ich tak dużo, że cały płyn nimi się wypełnia.

Chleb i cytryna, zwilżone kwasem, a także kamień nie zapleśniały. Cytryna, zalana wodą, zapleśniała jeszcze więcej i stała się miękka i w smaku gorzkawą. Widzimy, że pleśń rośnie nie na powierzchni, lecz wypełnia ciało wewnątrz i żyje nim. To, co widzimy na powierzchni, to są zarodniki pleśni.

Cytrynę, chleb i kamienie usunęliśmy, a został tylko słoć z burakami.

Dn.

Masa galaretowata zamieniła się na płyn przezroczysty, smaku kwaśnego. Jest to barszcz. Na spodzie słoja widać osad, a na powierzchni barszczu kożuch biały. Kożuch ten tworzą grzybki pleśniowe.

Dn.

Barszcz nic się nie zmienił, tylko powierzchnię jego pokryła pleśń, podobna do białego puchu.

Na lekcji dowiedzieliśmy się, że puch ten tworzą zarodniki pleśni. Pleśń jest grzybem.

Dn.

Trzy dni nie zaglądaliśmy do barszczu; zaszła w nim wielka zmiana. Na białej pleśni osiadła sina pleśń, barszcz zmętniał i w smaku jest bardzo niedobry.

Dn.

Coraz więcej tworzy się pleśni. Na powierzchni sterczą do góry, jak las, małe, sine, rozgałęzione niteczki, złożone z zarodników kulistych. Ponieważ barszczu tego użyć nie można, wylaliśmy go ze słoja, i słój wypłukali i napisaliśmy tytuł naszego dziennika:

Hodowla grzybków drożdżowych, bakterij i grzybków pleśniowych.

KALENDARZYK PRZYRODNICZY.

(Według Z. Bohuszewiczówniej).

Listopad i grudzień.

Miesiące te — to okres snu zimowego. Zwrócić uwagę, które drzewa stoja ogolone całkiem z liści, które zachowują zeschłe liście przez całą zimę, które się zielenią, na których ukazały się pączki kwiatowe i na których pączki kwiatowe się rozwinęły.

Które rośliny zielne zachowały zieleni nawet pod śniegiem?

Co robią w tych miesiącach ptaki, pozostałe u nas i ssaki?

Oprócz notatek, odnoszących się do przyrody żywej, uczniowie notują zjawiska meteorologiczne.

LEKCJA XVI.

Grzyby zbożowe.

(Śniecie).

Materiał pokazowy: **kłós zboża**, zarażony **śniecią**, **siny kamień**, **szklanka z wodą** do rozpuszczenia siniego kamienia.

Treść lekcji.

Powtórzenie o sporyszu.

Siny kamień, jako środek niszczenia zarodników śnieci.

Kiełkowanie zarodników śnieci w ziemi.

Powstawanie konidjów.

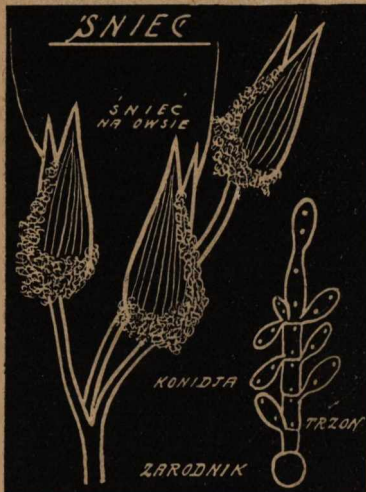
Powstawanie grzybni.

Wytwarzanie zarodników przez grzybnię w ziarnach zbóż.

Jak wygląda przetrwalnik sporyszu? Z czego się składa? Czem jest? Gdzie ma zastosowanie? Dlaczego zboże należy oczyścić z przetrwalników sporyszu?

Nauczyciel pokazuje **sin**y kamień. Omawia jego **własności fizyczne**, jak rozpuszczanie w wodzie; z barwy wyprowadza nazwę. Omawia **zastosowanie** siniego kamienia **do niszczenia zarodników śnieci**, nawiązując do wiadomości uczniów o czyszczeniu zboża, przeznaczonego na siew.

Kto z was widział, jak zboże przygotowują do siewu? (sin



Tab. 10.

rodniki dostają się do ziemi wraz z ziarnem i w ziemi kiełkują). Jak kiełkują zarodniki? (wypuszczają niteczki, które rozgałęziają się i tworzą grzybnie).

Zarodniki śnieci, które dostaną się do ziemi, nie tworzą grzybni.

Z zarodnika śnieci wyrasta gruba nitka, zwana **trzonkiem**, na trzonku wyrasta mnóstwo cienkich niteczek. Na niteczkach tych tworzą się zarodniki nowe, zwane **konidjami**. Opowiada

nie nauczyciel demonstruje rysunkiem. Konidja kiełkuje, tworząc grzybnię. Niteczki tej grzybni wrastają w młodą roślinkę i rosną razem z nią aż do kwiatu. Gdy zboże zakwitnie, grzybnia wypełnia ziarno zarodnikami.

Przypatrzcie się tym kłosom. Czem są wypełnione ziarna? (czarnym proszkiem). Są to **zarodniki** grzyba, zwanego „**śniecia**“. Grzybnia tego grzyba żyje i rośnie w ciele rośliny, a zarodniki tworzy w ziarnach.

Czem gospodarze niszczą zarodniki śnieci? Sposób niszczenia zarodników śnieci sinim kamieniem nazywa się **zaprawianiem**, albo **bejcowaniem** zboża. Co to znaczy zboże zaprawić na siew?

Co stanie się, jeżeli posiejemy zboże niezaprawione? (za-

Opowiedz, w jaki sposób zarodnik śnieci, wysiany razem ze zbożem może zniszczyć dużo kłosów. Czem wypełnia się ziarno zboża?

Zarodniki śnieci powstają w ten sposób, że **niteczki grzybni dzielą się na wiele części, każda część niteczki otacza się błoną.**

Opowiedz, jak powstają zarodniki śnieci w ziarnie zbóż? Czem żyje grzybnia śnieci? Do jakich grzybów zaliczymy śnieć? (zbożowych i pasorzytnych).

Zebranie: Wymień grzyby, których grzybnia niszczy ziarna zbóż. Z czego rozmnażają się te grzyby zbożowe? (z zarodników). Jakiej barwy są zarodniki śnieci? Ile pokoleń zarodników tworzy śnieć? (dwa pokolenia, to jest zarodniki, które wypełniają ziarna zbóż i zarodniki, zwane konidjami, których grzybnia wciska się do ciała młodej rośliny, nią żyje i następnie wypełnia ziarno zarodnikami).

Zadanie: Opisz skutki niedbałego przygotowania zboża do zasiewu.

LEKCJA XVII.

Grzyby zbożowe. (Rdza zbożowa).

Materiał pokazowy: **liść pszenicy** z letniemi i zimowemi zarodnikami rdzy, **liście berberysu** z zarodnikami wiosennemi rdzy.

Treść lekcji.

Powtórzenie o sporyszu i śnieci, jako nawiązanie do nowej lekcji.

Rysunek i opis letnich, zimowych i wiosennych zarodników rdzy.

O jakich grzybach zbożowych uczyliście się na poprzednich lekcjach? Który z tych grzybów ma trujące przetrwalniki? Ile pokoleń tworzą: sporysz i śnieć? Jakie mają znaczenie w gospodarstwie rolnem? Jak je tępić należy?

Nauczyciel pokazuje liście pszenicy z zarodnikami letniemi rdzy zbożowej. Zwraca uwagę uczniów na **kształt i barwę rdzy**.

Z barwy i miejsca wyprowadza nazwę: „**rdza zbożowa**“. Wyjaśnia pochodzenie rdzy na liściach pszenicy.

Rdza na liściach pszenicy pochodzi od zarodników, które wytwarza grzybnia, żyjąca w liście pszenicy. Zarodniki te powstają na wiosnę w tym czasie, kiedy liść pszenicy jest jeszcze zielony.

Rysunek zarodników letnich, przegląd rysunku, odpytanie treści rysunku.

Dojrzałe zarodniki wiatr przepędza po polu przez całe lato, dlatego nazywają się zarodnikami letniemi.

Jeżeli zarodnik letni w jesieni padnie na zielone liście ozimej pszenicy, kielkuje. Grzybnia jego wrasta w liść pszenicy, karmi się jego ciałem i wydaje nowe zarodniki, które na powierzchni liścia pszenicy tworzą plamy ciemno-brunatne.

Nauczyciel pokazuje liść pszenicy z plamami ciemno-brunatnymi. Uczniowie opisują kształt, barwę plam i tłumaczą ich pochodzenie.

Nauczyciel rysuje pęczek zimowych zarodników. Uczniowie według rysunku opisują zarodniki. Nauczyciel wyjaśnia kształt, mówiąc:

Przewężenie na zarodniku istnieje dlatego, że wewnątrz zarodnika znajdują się dwie komórki, otoczone grubą błoną. Błona ta jest cieńsza na przewężeniu i na wierzchołku zarodnika. Zarodniki, wyrosłe w jesieni, kielkują dopiero na wiosnę.

Dlaczego zarodniki, wyrosłe w jesieni, otaczają się grubą błoną? (aby je mróz w zimie nie zniszczył!).

Zarodniki, które wyrosły w jesieni na liściach pszenicy, a kielkują na wiosnę, nazywają się zimowemi. Dlaczego? (ponieważ żyją w zimie).

Jakie zarodniki rdzy poznaliście? Co jest podłożem dla zarodników letnich i zimowych? Czem różnią się zarodniki letnie od zimowych?

Gdy zarodnik zimowy padnie na ziemię, kielkuje, t. j. tworzy nowe zarodniki na grubych trzoneczkach.

Rysunek kiełkującego zarodnika zimowego, przegląd rysunku.

Nazwę zarodników, które wydaje na wiosnę zarodnik zimowy, wyprowadza nauczyciel od pory roku, a więc „zarodniki wiosenne” i podpisuje rysunek.

Zarodniki wiosenne wiatr znowu rozsiewa. Te tylko zarodniki wiosenne wykiełkują, które padną na liść berberysu.

Nauczyciel pokazuje liść berberysu z zarodnikami rdzy. Uczniowie opowiadają o berberysie. Berberys jest krzewem, kwitnie żółto, owoce ma małe, walczkowate, czerwone, jadalne. Następnie opisują kształt i barwę plam, które na liściu utworzyły zarodniki rdzy.



Tab. 11.

Policz, które pokolenie zarodników rdzy kiełkuje na liściu berberysu?

Zarodnik wiosenny kiełkuje w ten sposób, że wypuszcza nitkę, która wciska się w górną warstwę liścia, rozgałęzia się i tworzy grzybnie. Pod naskórkem na grzybni powstają

zagłębienia, czyli zbiorniki. Zbiorniki te napęlniają się zarodnikami kształtu niteczek.

Rysunek i odpytanie na podstawie rysunku.

Zarodniki te znowu się przeprowadzają, lecz niedaleko, bo na dolną powierzchnię liścia. Grzybnia tych zarodników niszczy liść i owocuje w kubeczkach pięknego kształtu.

Rysunek kubeczka.

W kubeczkach tworzą się zarodniki kuliste, niby korale nanizane na nitkę. Powstanie zarodników w kubeczkach można zademonstrować przy pomocy plasteliny.

Zarodniki te powstają w ten sposób, że na wierzchołku nitki jest najstarszy zarodnik, pod nim wyrastają coraz młodsze. W miarę powstawania nowych zarodników, górne odpadają i wypełniają kubeczek. **Gdy kubeczek napęlni się zarodnikami, naskórek liścia pęka, zarodniki wypadają, wiatr porrywa je i niesie na liść pszenicy.** Dzieje się to na wiosnę, skoro tylko rozwiną się liście berberysu, a pszenica jeszcze jest zielona.

Które pokolenie zarodników owocuje na berberysie? Czemu różnią się zarodniki z górnej powierzchni berberysu od zarodników z dolnej powierzchni liścia? Dokąd przeprowadzają się zarodniki berberysu?

Pokolenia zarodników, osiadłych na wiosnę na liściach pszenicy, odbywają tę samą drogę, co ich przodkowie.

Zebranie: Opisz, jaką drogę odbywają zarodniki rdzy, zanim znowu dostaną się na pszenicę. Ile pokoleń zarodników ma rdza? Jak nazywają się te pokolenia, których żywicielem jest pszenica? Jak wychodzi pszenica na tej przymusowej gościnności? Na którym pokoleniu skończyłoby się życie rdzy, gdyby nie było berberysu? Co zrobiłbyś, gdyby koło twojego pola rósł berberys?

Zadanie: Napiszę, dlaczego grzyby zbożowe są szkodnikami, jak należy je tępić i zapobiegać, aby się nie rozmnażały.

Notatka na tablicy.

- 1) Liść pszenicy: zarodniki letnie.
- 2) Liść pszenicy: zarodniki zimowe.
- 3) Ziemia: zarodniki wiosenne.

- 4) Liść berberysu, górna pow., zarodniki nitkowate.
- 5) Liść berberysu, dolna pow., zarodniki kuliste.

LEKCJA XVIII.

Roztocze.

(Drożdże).

Materiał pokazowy: **barszcz burakowy** w pierwszym stadium rozwoju grzybów (kiszzenia), **drożdże, cukier, ciepła woda, lampka spirytusowa, zapalki, 3 probówki, korek** do zatkania probówki, **korek**, przez który przechodzi **rurka**, ostro zakończona, a nadający się do zatkania probówki, **świeca stearynowa** do uszczelnienia korka.

Treść lekcji.

Przygotowanie próbki z drożdżami.

Omówienie drożdży.

Zbadanie wyfermentowanej próbki z drożdżami i bez drożdży.

Na polecenie nauczyciela uczeń nalewa do trzeciej części probówki ciepłej wody i rozpuszcza w niej cukier (najwyższe stężenie, w którym jeszcze drożdże żyją, jest 60%). Do roztworu cukru daje drożdże, probówkę zatyka korkiem i wkłada do naczynia z ciepłą wodą. Tak przygotowany roztwór pozostawia się do wyfermentowania.

Ćwiczenie to mogą wykonać wszyscy uczniowie, jeżeli jest dostateczna ilość naczyń.

Opowiedz, co znajduje się w tej probówce? Wyrazy „**roztwór cukru**“ notuje nauczyciel na tablicy, następnie rozdaje uczniom po grudce drożdży na czystą kartkę papieru.

Uczniowie badają drożdże smakiem i węchem. Co to jest, co otrzymaliście teraz? Po czym poznałeś, że to są drożdże? (po smaku i zapachu). Jakiej barwy są drożdże? (brudno-białej). Ta grudka drożdży, którą otrzymaliście, składa się z mnóstwa drobnych komórek, które można widzieć pojedynczo tylko przez mikroskop. Każda komórka jest grzybkim.

Jak wygląda komórka drożdżowa widziana przez mikroskop narysuj.

Rysunek.

Czem są drożdże? Opisz kształt komórki drożdżowej według rysunku.

Grzybki drożdżowe rozmnażają się, gdy dostaną się w odpowiednie warunki, t. j. do roztworu cukru i gdy mają odpowiednie ciepło.



Tab. 12.

Nauczyciel rysuje i opowiada o pączkowaniu drożdży. Na powierzchni komórki drożdżowej tworzy się wypukłość, zwana pączkiem. Pączek ten oddziela się od komórki, na której powstał, czyli od komórki macierzystej, błoną i tworzy nową komórkę.

Jak powstaje nowa komórka na komórce macierzystej?

Ta nowa komórka wie, że przy matce jest najlepiej, więc od niej nie odpada. Pracuje razem z nią i tworzy nowe pączki. Tak powstaje gromada, czyli kolonia złączonych komórek.

Opowiedz, jak z jednej komórki drożdżowej powstaje kolonia komórek.

Takie rozmnażanie się komórek, jak u drożdży, nazywa się pączkowaniem. Dlaczego sposób rozmnażania drożdży nazywamy pączkowaniem? Co przedstawia rysunek? Która w tej kolonii komórek jest macierzystą komórką?

Co podpiszemy pod tym rysunkiem? (pączkowanie komórki drożdżowej). Jak jeszcze inaczej można zatytułować ten rysunek? (rozmnażanie się grzybka drożdżowego, lub kolonja grzybków drożdżowych). W jakich warunkach pączkują drożdże?

Jeżeli roztwór cukru jest za gęsty, albo temperatura za wysoka, drożdże umierają, czyli giną. Kiedy drożdże giną?

Najszybciej rozmnażają się drożdże w temperaturze między 25—30° C. W tej temperaturze komórka drożdżowa nie pączkuje, lecz jej wewnętrzna zawartość dzieli się na wiele części; każda z tych części otacza się błoną i tworzy nową komórkę. Mówimy o takiej komórce drożdżowej, że tworzy siemiona.

W jakiej temperaturze komórki drożdżowe tworzą siemiona?

Rysunek siemion i podpis.

Do czego włożyliśmy drożdże na początku godziny? Zobaczmy, co się dzieje w tym roztworze cukru.

Nauczyciel obchodzi z wyfermentowaną próbką między ławkami i zwraca uwagę uczniów na wzburzenie płynu i wydobywający się z niego gaz.

Następnie uczeń zapala od lampki spirytusowej koniec patyczka i zapalonym końcem wkłada do próbówki pustej. Patyczek nie gaśnie. Wkłada do próbówki, w której odbywała się fermentacja. Patyczek gaśnie. Co jest **przyczyną, że w tej drugiej próbówce patyczek zgasł?** (dwutlenek węgla). Nazwę gazu piszę na tablicy obok roztworu cukru.

Dalsze badanie zawartości próbówki: **Zatyka się szczelnie próbówkę korkiem**, przez który przechodzi rurka, ostro zakończona. Najlepiej **korek uszczelnić stearyną**, t. zn. obkapać świecą. Ćwiczenie uda się wtedy, jeżeli gaz uchodzi tylko przez rurkę.

Gdy rurka jest dostatecznie uszczelniona, ogrzewa się próbówkę nad lampką spirytusową. Alkohol wrze już przy 78° C, więc podgrzany łatwo się ulatnia. Pary alkoholu zgęszczone w zwężonym otworze rurki można zapalić. Zapalać trzeba od pierwszej chwili podgrzewania, ponieważ alkoholu wytworzonego w próbówce jest niewiele, więc prędko się wyczerpie.

Uczniowie wiedzą, że **dwutlenek węgla**, ani **para wodna** nie pali się, a wiedzą, że **spirytus się pali**.

Nauczyciel odpytuje przebieg ćwiczenia i wyprowadza wniosek, że w probówce, oprócz dwutlenku węgla, znajduje się alkohol. Wniosek ten można wyprowadzić z woni palącego się spirytusu. Wyraz **alkohol** pisze nauczyciel obok wyrazu dwutlenek węgla.

Obecność alkoholu można jednak wykazać następującym ćwiczeniem, które jest łatwiejsze do wykonania i pewniejsze.

Bierze się jeszcze dwie próbówki. **Do jednej wlewa się trochę wody, do drugiej spirytusu** (może być denaturowany). **Trzecia próbówka, to wyfermentowana próbka. Do każdej z próbek wrzuca się po małym kawałeczku jodu.** Przed wrzuceniem jodu do próbek należy jod pokazać uczniom i omówić. Uczniowie widzą, że **jod** w wodzie się nie rozpuszcza, a **rozpuszcza się w alkoholu i w próbówce z drożdżami**.

Wyprowadzenie wniosku: Co się stało z jodem w alkoholu? (rozpuścił się). W czym się jod rozpuszcza, a w czym nie rozpuszcza? Co się stało z jodem w próbówce, w której były drożdże i roztwór cukru? Co musi być w tym roztworze, jeżeli się jod rozpuścił? (alkohol). Co otrzymaliśmy **z roztworu cukru? (dwutlenek węgla i alkohol)**. Nauczyciel pisze na tablicy: roztwór cukru = alkohol + dwutlenek węgla.

Przeczytaj, co jest napisane na tablicy. Czyją to pracą roztwór cukru rozłożył się na alkohol i dwutlenek węgla? (grzybka drożdżowego). Co oznacza ten napis? **(Roztwór cukru rozkłada się na alkohol i dwutlenek węgla pracą drożdży)**. Zdanie to pisze nauczyciel na tablicy, a uczniowie w zeszytach.

Teraz zastanowimy się, jaką korzyść z tej pracy mają drożdże. **Podczas rozkładu roztworu cukru powstaje ciepło. Ciepło to jest drożdżom koniecznie potrzebne do życia.**

Opowiedz, jak komórki drożdżowe pracują w roztworze cukru i dlaczego pracują.

Roztwór cukru nie jest dla drożdży pożywką; jest tylko materiałem do pracy. W fabrykach, w których drożdże hodują, do roztworu cukru dodają jeszcze pożywki, t. j. suchych drożdży i soli potasowych. Sole potasowe otrzymuje się z melasy, t. j. odpadku, który pozostaje przy fabrykacji cukru.

Czem jest dla komórek drożdżowych roztwór cukru? Co jest pożywką dla drożdży? Zobaczmy, jakie zmiany zaszły w wodzie, którą nalaliśmy do buraków przed trzema dniami.

Uczniowie po woni i barwie nalotu poznają obecność drożdży. Skąd dostały się do tej wody grzybki drożdżowe? (z powietrza). Dlaczego grzybki drożdżowe rozmnożyły się w wodzie z burakami? (bo w burakach znajduje się cukier, który woda wypłukuje). Na co rozkładają drożdże cukier?

Jak to robi się wino borówkowe? Co przemienia cukier owoców na alkohol? Skąd dostają się grzybki drożdżowe do naczynia z jagodami? (z powietrza).

Dlaczego nie psują się owoce smażone w cukrze lub gotowane w gęstym syropie cukru?

Zebanie: O czym uczyliśmy się dzisiaj? Czem są drożdże? Z jakich części składa się komórka? W jaki sposób mogą rozmnażać się komórki drożdżowe? W jakich warunkach komórki drożdżowe tworzą siemiona?

Zadanie: Opiszę, jak powstaje wino z soków owocowych i co jest tego przyczyną.

U w a g a : Wyrób spirytusu i piwa ze skrobi wyjaśni się dopiero po lekcji kielkowania, w której to lekcji omawia się scukrzanie.

LEKCJA XIX.

Bakterje.

Materiałem pokazowym jest: **barszcz w drugim stadium przemiany**, t. j. gdy staje się ciałem galaretowatym, ciągliwym i **mleko kwaśne**. (Jeden i drugi pokaz przygotowany przez uczniów).

Treść lekcji.

Powtórzenie o drożdżach, jako nawiązanie do nowej lekcji.

Działanie dodatnie i ujemne bakteryj.

Różnica w budowie komórki grzybka i bakterji.

Dezynfekcja ciała, ubrań i mieszkań.

Ile dni ma ten barszcz? Jaki grzybek obserwowaliśmy poprzedniej lekcji na powierzchni barszczu? Po ilu dniach na

powierzchni barszczu ukazują się drożdże? Czem jest grzybek drożdżowy? Jak rozmnażają się drożdże? W jakiej temperaturze drożdże tworzą siemiona? W czym żyją drożdże? (w roztworze cukru). Jaki może być najwyższy procent cukru, aby w roztworze mogły jeszcze żyć drożdże? (60%). Co robią drożdże z roztworem cukru? (roztwór cukru rozkładają na alkohol i dwutlenek węgla). W iluprocentowym alkoholu mogą jeszcze żyć drożdże? (14%). Co dzieje się z drożdżami, gdy już 14-procentowy alkohol wyfabrykują? (giną i opadają). Po czym poznamy, że drożdże żyją i że roztwór cukru jeszcze fermentuje? (z roztworu cukru unoszą się banieczki gazu). W jaki sposób poznajemy obecność dwutlenku węgla? Jak poznajemy obecność alkoholu? Skąd do barszczu dostały się drożdże?

Przypatrz się, czy z tego barszczu wydobywają się banieczki gazu. (nie wydobywają). Czego to jest dowodem? (drożdże przestały żyć, albo cukier został rozłożony na alkohol i dwutlenek węgla, albo drożdże wytworzyły tak dużo alkoholu, że już w nim żyć nie mogą, albo fermentacja już ukończona). Są to przypuszczalne odpowiedzi uczniów. Każdą z nich można przyjąć.

Nauczyciel **przelewa barszcz z naczynia do naczynia**, aby uczniowie zauważyli, że **roztwór jest masą ciągliwą, galaretowatą**. Uczniowie barszcz kosztują. Barszcz jest w smaku mdły, niesmaczny. Po zbadaniu barszczu następuje odpytanie o własnościach fizycznych barszczu.

Przyczynę galaretowatości i zmiany własności fizycznych nauczyciel wyjaśnia: **Barszcz zmienił się w masę galaretowatą, ponieważ miejsce drożdży w barszczu zajęli nowi robotnicy. Ci nowi robotnicy nazywają się bakterje.**

Wyraz „bakterje“ pisze nauczyciel na tablicy.

Bakterje nie żywią się alkoholem, one alkohol niszczą. Niszczą go zaś w ten sposób, że z powietrza dołączają do alkoholu tlen, czyli alkohol utleniają. Barszcz zmienia smak, gdyż **utleniony alkohol jest kwasem.**

U w a g a: Podczas utleniania się alkoholu, alkohol traci drobinę wody.

Odpytać o przemianie alkoholu na kwas, czyli o przyczynie zmiany smaku rozczywnu.

Podczas utleniania się alkoholu bakterje zdobywają dla siebie pewną ilość ciepła, rozmnażają się i otaczają galaretowatą o t o c z k ą, która je łączy razem.

Co to jest ta galaretowata masa w barszczu? W jakim celu bakterje pracują? Jak pracują? Co jest ciałem grzybka drożdżowego? (komórka). Z czego składa się ciało komórki? Te dwa ostatnie pytania mają na celu wykazać uczniom, dlaczego jedne komórki nazywają się grzybkami, inne bakterjami.

Ciałem bakterji jest także komórka, lecz k o m ó r k a b a k t e r j i n i e p o s i a d a j ą d r a.

Czem różnią się bakterje od grzybów? (komórki grzybów mają jądra, a komórki bakteryj jąder nie posiadają).

Skąd dostały się bakterje do barszczu? (z powietrza). Dlaczego my nie widzimy bakteryj w powietrzu? (ponieważ są bardzo małe). Dlaczego widzimy je w barszczu? (bo są w wielkiej masie). Ile dni ma ten barszcz? Po ilu dniach rozmnożyły się w barszczu bakterje?

Czy te bakterje są pożyteczne? Dlaczego nazwiemy je pożytecznymi? Nauczyciel pokazuje mleko kwaśne w szklance. Jakie mleko daliśmy do szklanki? (słodkie). Ile dni stoi to mleko? Przypatrzcie się, jakie jest teraz to mleko? (kwaśne). Poczem poznajecie? Co jest **przyczyną, że mleko skwaśniało? (bakterje)**. Pomyślcie, co jeszcze można kwasić oprócz mleka i buraków? (kapustę, ogórki, grzyby).

Bakterje wywołują także gnicie, butwienie ciał organicznych. Bakterje usuwają padlinę. W jaki sposób? Co stałoby się, gdyby ciała organiczne martwe nie gniły, nie butwiały? (cały świat byłby zawalony padliną). Który z was słyszał o takich bakterjach, które pracują na naszą szkodę? (b a k t e r j e c h o r ó b z a k a ż n y c h). Kto z was wie, które choroby rozszerzają się przez przenoszenie bakteryj? Wymień te choroby. (tyfus, odra, szkarlatyna, gruźlica i t. d.). Jak nazywamy choroby, wywołane przez bakterje? (choroby zakaźne, zaraźliwe, infekcyjne). Dlaczego **nie wolno odwiedzać ludzi c h o r y c h n a c h o r o b y z a k a ż n e? Jak muszą zachowywać się ci, którzy pielęgnują chorych na chorobę zakaźną?**

Nauczyciel pouczy o przestrzeganiu czystości, izolowaniu chorych pod względem mieszkania, ubrania i pożywienia. Czem powinni **myć ręce? (lizolem)**. Czem zmywają **miejsca ustępowe? (karbolem i wapnem)**. W jakim celu używa się przy chorobach infekcyjnych lizolu i karbolu? To niszczenie bakteryj jest odkażaniem, albo dezynfekcją.

Bakterje chorób wydzielają też różne trucizny, czyli toksyny. Jeżeli toksyny dostaną się do krwi, również mogą spowodować choroby zakaźne.

Odpytanie o toksynach i ich działaniu.

Jak wam się zdaje, dlaczego barszcz i mleko trzymaliśmy w szafie, a nie na oknie do światła? (Dlatego, że **światło słońca zabija bakterje**). W jaki jeszcze sposób można odkażać ubrania i mieszkania?

Bakterje zabija także wysoka temperatura.

Co można zdezynfekować wysoką temperaturą? (ubranie, pożywienie).

Tu można pouczyć o niebezpieczeństwie zakażenia się na gruźlicę przez picie mleka surowego (prosto od krowy). Krowy bowiem często zapadają na gruźlicę i prątki gruźlicy dostają się do naszego organizmu z mlekiem surowym. Przy spożywaniu mleka kwaśnego niebezpieczeństwo mniejsze, ponieważ silniejszy kwas niszczy bakterje.

Zebranie: Wymień sposoby odkażania ubrań, mieszkań, miejsc ustępowych, rąk i t. d. Co to są bakterje? Czem różnią się bakterje od grzybów? Które bakterje nazwiemy pożytecznymi? Do jakich bakteryj zaliczymy bakterje zakaźne?

Zadanie: Jak należy zachowywać się w czasie epidemji (chorób zakaźnych)?

LEKCJA XX.

Pleśń.

Materiał pokazowy: **okazy pleśni**, wyhodowanej przez uczniów na ciałach, wymienionych w poprzednich lekcjach, nadto **liść ziemniaka z zarazikiem** (liść ma na sobie czarne plamy).

T r e ś ć l e k c j i.

Powtórzenie o drożdżach i bakterjach.

Pleśń: warunki wegetacji, owocowanie, podział na rozto-
cze i pasorzyty.

Zarazik ziemniaczany.

Inne pleśnie pasorzytne.

Przeczytaj datę zakwaszenia barszczu i powiedz, ile dni on już stoi. Po ilu dniach na barszczu ukazały się grzybki drożdżowe? Jaką zmianę wywołały drożdże w barszczu? Co właściwie kwasi barszcz? Dlaczego bakterje przyszły dopiero po drożdżach? Dlaczego jedne komórki nazywamy grzybami, a drugie bakterjami?

Jak wygląda teraz powierzchnia barszczu? Uczniowie opisują pleśń białą i sinozieloną, które osiadły na powierzchni barszczu. Badają smak, woń i barwę barszczu. Wyprowadzają wniosek, że **pleśń żyje na podłożu kwaśnem.**

Obserwują inne przedmioty zapleśniałe (chleb i cytrynę). Zdmuchują zarodniki pleśni z chleba, których jest tak dużo, że je można zdmuchnąć.

Nauczyciel wyjaśnia, że pyłek, który zdmuchują, są to **zarodniki pleśni.**

Rozłamują powoli zapleśniałe: chleb i cytrynę. Przekonują się, że wewnątrz tych ciał znajdują się niteczki. Przez porównanie tych niteczek z grzybnią pieczarki, którą uczniowie poprzednio obserwowali, dochodzą do wniosku, że **pleśń jest grzybem, której grzybnia żyje w ciałach organicznych i rozmnaża się z zarodników.**

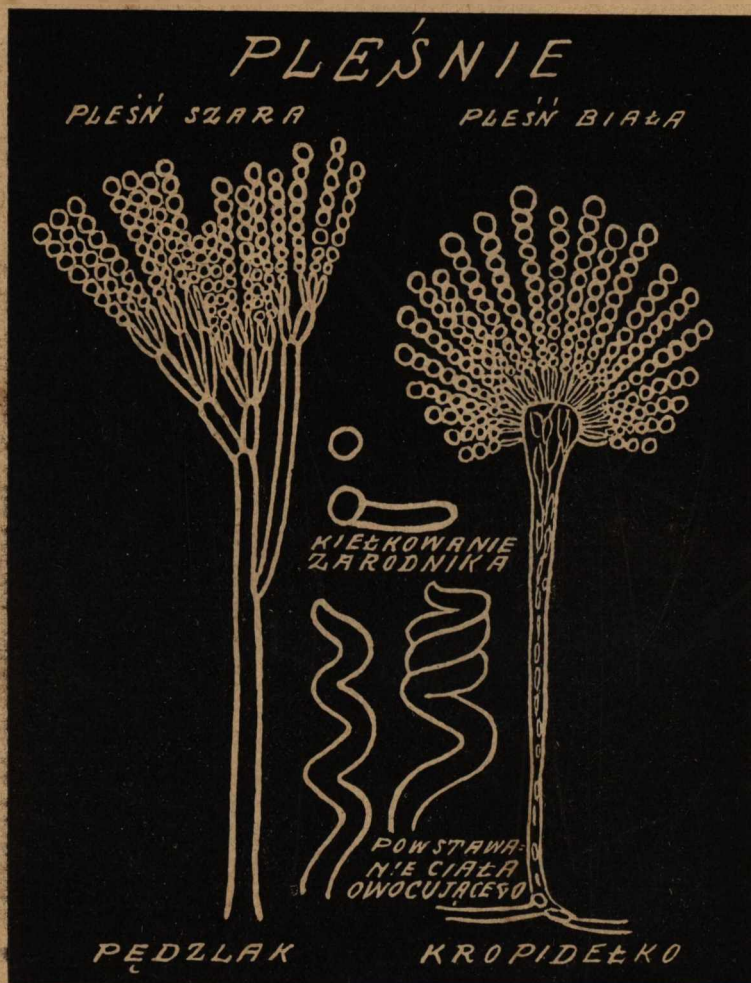
Nauczyciel rysuje sposób kiełkowania zarodnika pleśni białej i sposób owocowania. Z rysunku wyprowadza nazwę pleśni białej **kropidełko.**

U **pleśni sinozielonej zarodniki ułożeniem przypominają pendzel**, dlatego pleśń sinozielona nazywa się **pendzlak.**

Zarodniki tak u pendzlaka, jak u kropidełka narastają w ten sposób, że wierzchołkowy jest najstarszy.

Rysunek owocni pendzlaka i odpytanie. Na jakim podłożu żyją pleśnie? Jak owocuje pendzlak? Jak owocuje kropidełko? Jakiej barwy jest kropidełko, a jakiej pendzlak?

W dalszym ciągu uczniowie zastanawiają się nad tem, w jakich warunkach były przedmioty, które pokryły się pleśnią, a w jakich były te, które się pleśnią nie pokryły.



Tab. 13.

Z badań tych dochodzą uczniowie do wniosku, że **rozwój w pleśni sprzyja wilgoć, brak światła. Światło słońca, susza i kwas siarkowy pleśń zabijają.**

Poczem można poznać, że w mieszkaniu jest wilgoć, chociaż niewidoczna? (ubranie i sprzęty pleśnieją). Co należy robić, jeżeli w mieszkaniu jest pleśń? (wietrzyć, zwłaszcza w czasie pogody). Dlaczego? Co należy zrobić, jeżeli w spiżarce jest pleśń? (spiżarkę przewietrzyć, wysuszyć, ściany i półki wytrzeć kwasem siarkowym).

Który z was widział muchę martwą, przylepioną do szyby?

Muchę tę zabija pleśń, która żyje na żywych organizmach. Gdy zarodnik tej pleśni padnie na muchę, kiełkuje, rozgałęzia się, tworząc grzybnię. Niteczki tej grzybni wchodzi w ciało muchy i żywią się niem, aż go zupełnie stoczą.

Podobnie dzieje się z ciałami gąsienic.

Na jakich ciałach organicznych mogą żyć pleśnie? (na martwych i żywych). Jak nazwaliśmy te grzyby, które żyją na martwych ciałach organicznych, a jak te, które żyją na żywych? (te, które żyją na martwych ciałach organicznych nazywają się **roztocza**mi, a te, które żyją na żywych **pasorzytami**). Jak możemy podzielić pleśnie według ich sposobu życia? (na roztocze i pasorzyty). Które z tych pleśni wyhodowaliśmy? (roztocze).

Pleśnie mogą także niszczyć zielone liście roślin. Nauczyciel pokazuje liść ziemniaka, zczerniały od grzybni pleśni **zarazika ziemniaczanego**. Uczniowie obserwują liść, a nauczyciel wyjaśnia pochodzenie ciemnych smug na powierzchni liścia ziemniaka. Rysuje sposób owocowania zarazika ziemniaczanego.

Objaśnienie: **Ciemne smugi na liściu wywołuje pleśń, której grzybnia żyje w tkance liścia i niszczy liść.** Kształt owocników opisują uczniowie na podstawie rysunku.



Tab. 14.

Pomyślcie, dlaczego pleśnie nie mogą żyć na gruncie nieorganicznym? (nie mają gałeczek zielonych).

Zebranie: Wymień, jakie poznaliście istoty jednokomórkowe? (drożdże, bakterje, pleśnie). Które z tych istot mogą nam najwięcej szkodzić? (bakterje). Które bakterje są nam pożyteczne? Jak możemy się bronić przed bakterjami zakaźnymi? Co to są pleśnie? W jakich warunkach rozwijają się pleśnie? Na czym żyją pleśnie? Jak je możemy podzielić według sposobu ich życia? Jak się rozmnażają? W jaki sposób można pleśń niszczyć i przeszkodzić jej rozmnażaniu?

Zadanie: Gdzie żyją pleśnie i jak je należy niszczyć?

Polecenie: Każdy z was ma w domu wyhodować na kawałku chleba pleśń i napisać dzienniczek z tej hodowli.

Dzienniczek.

Hodowla grzybka pleśniowego.

Dn.

Kawałek chleba razowego zwilżyłem wodą, położyłem go na talerzyku na grubej bibule, także zwilżonej wodą. Tak przygotowany kawałek chleba przykryłem szklanką i wstawiłem do szafy, bo w niej jest ciemno.

Dn.

Powierzchnia chleba pokryła się białym nalotem. Patrzyłem na ten nalot pod światło. Widać na chlebie szpileczki białe, na wierzchołku z czarnymi punkcikami. Już wiem, że te szpilki białe z czarnymi punkcikami to owocniki pleśni.

Dn.

Chleb zmienił barwę; jest zielono-niebieski. Pod światło nie widać wyraźnych szpileczek. Wyglądają tak, jakgdyby u wierzchołka były rozgałęzione. Jest to pleśń, tak jak na zapleśniałych butach. Zostawiam chleb dalej pod szklanką. Może jeszcze zmieni barwę.

Dn.

Już przeszło miesiąc chleb leżał. Barwy zielonej nie zmienił. Pokrył się tylko grubszą warstwą pleśni. Powąchałem. Ma woń stęchlą, jak stare spleśniałe ubranie. Zgniotłem w palcach kawałek tego spleśniałego chleba. Rozpadł się. Widocznie pleśń jest w całym kawałku chleba, a nie tylko na powierzchni.

Spleśniały chleb spaliłem w piecu. Talerzyk i szklanke wymyłem czysto. Na tem zamykam dzienniczek o spleśniałym chlebie. Nie kosztowałem spleśniałego chleba, bo wiem z doświadczenia, że jest gorzki i niedobry.

LEKCJA XXI.

Porosty.

(Symbioza i sposób rozmnażania).

Materiał pokazowy: **różne gatunki porostów.**

Jeden gatunek porostów rozdaje nauczyciel uczniom. Inne gatunki oglądają uczniowie w toku lekcji. Przed lekcją na 3—5 minut należy namoczyć porosty w wodzie, aby grzybnię porostów nie pokruszyć.

W celu wykazania obecności glonów w grzybni porostów dać do wody porost, lecz świeżo zerwany. Grzybnia porostu, znalazłszy się w niekorzystnych dla siebie warunkach, ulega zniszczeniu, a glony uwolnione zielenią się i rozwijają pomyślnie w wodzie.

Treść lekcji.

Stanowisko.

Symbioza.

Rozmnażanie.

Kiedy ogrodnicy oczyszczają drzewa? (na wiosnę i w jesieni). Na czym polega oczyszczanie drzew? (na obcinaniu gałązek suchych i wilków, na oskrobywaniu z mchów i porostów, na obieraniu z jajek motyli i ciem).

Chodź i pokaż, który z tych porostów widziałeś na drzewie? Porost ten nazywa się **tarczownica**. Gdzie rośnie tarczownica? (na drzewach). Gdzie jeszcze można zobaczyć rosnącą tarczownicę? (na płotach i kamieniach).

Nauczyciel rozdaje tarczownice. Jak nazywa się porost, który otrzymaliście?

Przypatrzcie się temu porostowi i pomyślcie, czym on różni się od roślin zielonych? (**porost nie jest zielony, nie ma korzeni, ani pędów, ani liści**).

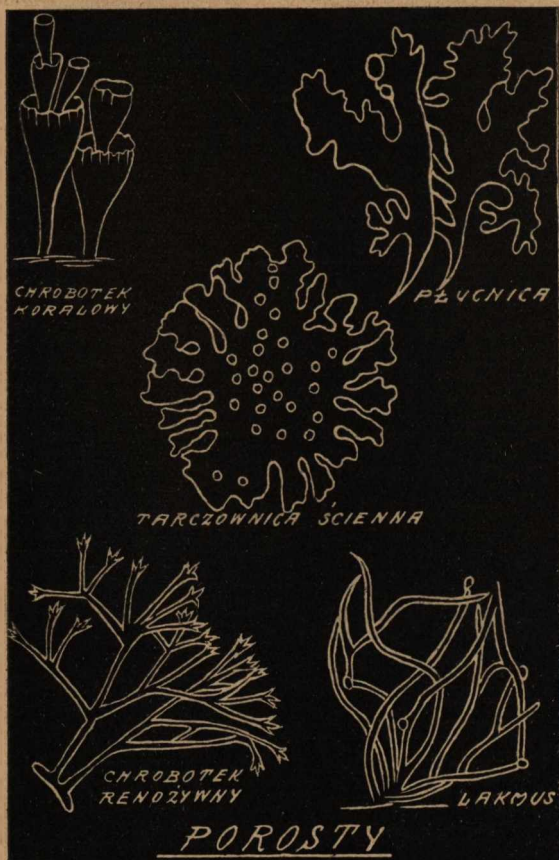
Jak nazwalibyśmy roślinę, która nie ma korzeni, ani pędów, ani liści? (**plecha**). Czem jest porost?

Przypomnijcie sobie, o jakich roślinach plechowatych uczyliście się na poprzednich lekcjach. (o grzybach). Z jakich

części składa się ciało grzyba? (z grzybni i owocni).

Z czego składa się grzybnia? (ze strzępek, t. j. cieniotkich nitczek). Gdzie rośnie grzybnia? (w ziemi). Jakie jest ciało porostu? (skórkowate i płaskie). To skórkowate i płaskie ciało porostu jest jego grzybnią, złożoną ze strzępek, silnie ze sobą zrosniętych.

Niektóre strzępki grzybni porostu odstają i tworzą chwytники, które mi porost chwytają się podłoża i czerpie z niego pożywienie.



Tab. 15.

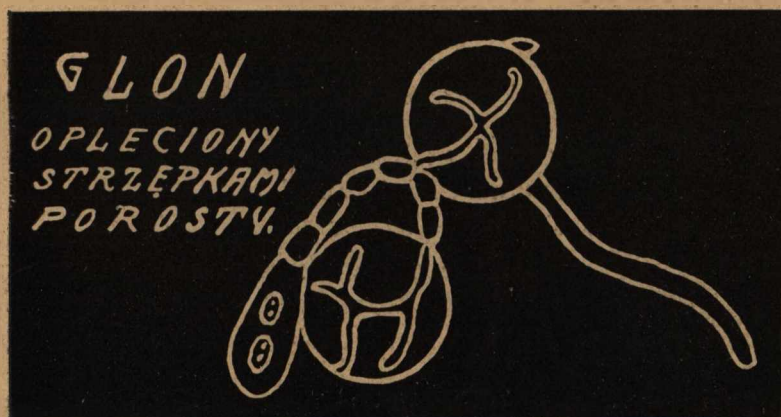
Jak powstają u porostu chwytники? Do czego służą chwytники porostom? Chwytники te są bardzo krótkie i dlatego porost może żyć nawet na skale.

Które tylko rośliny mogą żywić się pokarmem mineralnym i dwutlenkiem węgla? (rośliny zielone). Jak mogą żyć na skałach porosty, nie mając gałeczek zielonych, dowiemy

się, gdy zagłębimy do szklanki, do której włożyliśmy porosty przed kilku dniami.

Uczniowie oglądają konidja w wodzie i zniszczoną grzybnię porostów. Jaka była woda, gdy wkładaliśmy porost? (czysta). **Zielona barwa wody pochodzi od wodorostu, czyli glonu, który żyje pomiędzy strzępkami grzybni porostu.** Glony w wodzie wypłynęły, ponieważ zniszczyła się grzybnia porostu.

Dlaczego grzybnia porostu w wodzie ginie, a glony się rozwijają?



Tab. 16.

Narysujemy, jak wygląda grzybnia porostu z wodorostem.

Pokarm mineralny w ten sposób dostaje się do glonów: **porosty pobierają chwytnikami pokarm mineralny z podłoża, na którym rosną i oddają go glonom.**

Co robią glony, jako rośliny zielone, z otrzymanym pokarmem mineralnym? (**Glony zabierają z powietrza dwutlenek węgla, przerabiają pokarm mineralny i oddają już gotowy — porostom).**

Opowiedz, dlaczego porosty mogą żyć na podłożu mineralnym, chociaż nie mają gałeczek zielonych?

Takie **współżycie** — czyli wzajemne pomaganie sobie — jak między porostami i glonami — **nazywa się symbiozą.** Wyraz ten pisze nauczyciel na tablicy.

Na czym polega symbioza między porostami a glonami? Dlaczego porosty muszą żyć w symbiozie? (gdyż nie mają gałąeczek zielonych). Dlaczego grzyby, nie mając gałąeczek zielonych, obejdują się bez obcej pomocy? Jak rozmnażają się grzyby? (grzyby rozmnażają się z grzybni lub z zarodników).

Na powierzchni grzybni porostów w chwili owocowania wyrastają miseczki lub kubki, wypełnione zarodnikami, a wiatr zarodniki rozsiewa. Jeżeli zarodek upadnie na odpowiednie podłoże i trafi na glon, wtedy kiełkuje i tworzy nowy porost.

Jak rozmnażają się porosty? Opowiedz.

Porosty rozmnażają się także w ten sposób, że od grzybni porostu odrywa się kłaczek tej grzybni razem z glonami i upadłszy na odpowiednie podłoże tworzy nową grzybnię.

Jak jeszcze inaczej rozmnażają się porosty?

Zebranie: Co powstaje z kłaczka porostu oderwanego od grzybni? Z czym musi oderwać się kłaczek, aby z niego powstała nowa grzybnia? Dlaczego porosty muszą żyć w symbiozie? Na czym polega symbioza między porostami a glonami? W jaki sposób można uwolnić glony od grzybni porostu?

Zadanie. Opiszę sposób żywienia się roślin zielonych, grzybów i porostów.

Polecenie. Te kawałeczki porostu, które macie, w domu włożycie do wody, aby się przekonać, czy w nich są glony.

LEKCJA XXII.

Znaczenie porostów w przyrodzie martwej i ożywionej.

Materiał pokazowy: **różne gatunki porostów, niebieski barwik lakmusu lub niebieskie papierki lakmusowe, soda, woda, próbówki do rozpuszczania lakmusu.**

Porosty rozdaje nauczyciel w toku lekcji.

Treść lekcji.

Powtórzenie o sposobie życia i rozmnażaniu się porostów.

Opis i rysunek poszczególnych gatunków porostów.

Znaczenie porostów w przyrodzie martwej i ożywionej.

Gdzie rosną porosty? Opowiedz, w jaki sposób się żywią? Jak nazywamy współżycie porostów z glonami? Jak rozmnażają się porosty? Co jest ciałem porostu? Dlaczego porosty bez glonów żyć nie mogą?

Nauczyciel pokazuje różne gatunki porostów. Uczeń przywołany wybiera ten gatunek, który już zna z poprzedniej lekcji, a więc **tarczownicę**. Nauczyciel wyprowadza nazwę gatunku od kształtu tego porostu, następnie rysuje na tablicy, uczniowie zaś w zeszytach.

Gdzie rośnie tarczownica? (na drzewach, płotach, skałach). Jakiej zmianie ulegają skały, na których rosną rośliny? W jaki sposób powstaje próchnica? W jaki sposób powstaje gleba i próchnica tam, gdzie rosną porosty?

Prawdopodobnie porosty były pierwszymi roślinami lądowymi.

Z czego to wnioskujemy? (porosty tylko mogły żyć na twardej skale, ponieważ nie mają korzeni, a pożywienie przetwarzają im rośliny wodne, t. j. glony).

Opowiedz, jaką rolę odegrały porosty w zmianie skorupy ziemskiej? Jakie znaczenie miały pierwsze porosty dla życia roślin lądowych?

Który z was zna porost, jako roślinę leczniczą? Gdzie rośnie płucnica? Od czego pochodzi jej nazwa?

Płucnicą nazywają mech islandzki, ponieważ w Islandji jest jej tak dużo, że stanowi obok mchu podścielisko lasu.

Uczniowie opisują i rysują grzybnię płucnicy. Pod rysunkiem podpisują obydwie nazwy.

Opis. **Grzybnia płucnicy jest krzaczkowata, płaska, wierzchem zielonawa, spodem szaro-popielata.**

W ten sam sposób nauczyciel postępuje przy opracowaniu chrobotka reniferowego, koralowego i t. d.

Chrobotek reniferowy rośnie na wydmach piaszczystych, które umacnia i przygotowuje grunt dla innych roślin. Rośnie u nas i najdalej na północ ze wszystkich roślin. Jest ważnym pożywieniem dla renów, tam, gdzie brak jest roślin zielonych, zwłaszcza w porze zimowej. Chrobotek reniferowy i płucnica mają w sobie pewien rodzaj krochmalu (skrobi), dlatego Islandczycy i Norwegowie w czasie nieuro-

dzajów porosty te suszą, mielą, mieszają z mąką zbożową i z tej mieszaniny pieką chleb.

Odpytanie o znaczeniu chrobotka reniferowego i płucnicy w gospodarstwie domowym i rolnem.

Nauczyciel pokazuje **porost koralowy** i mówi: Na skałach, gdzie już żadna roślina nie rośnie, można znaleźć ten drobny porost. Do czego jest podobna z kształtu grzybnia tego porostu? (do kieliszków, lejków). Chodź do tablicy i narysuj kształt grzybni tego porostu.

Grzybnia tego porostu rozrasta się w ten sposób, że z jednego kieliszka wyrasta drugi i trzeci, a czasem i więcej, niby korale nanizane na nitce i dlatego nazywamy go koralowym.

Opowiadanie demonstruje nauczyciel odpowiednim okazem, a uczeń wykończy na podstawie okazu rysunek tego porostu.

Jak nazywa się ten porost? Dlaczego nazywamy go koralowym? Gdzie rośnie porost koralowy? Jaki jest pożytek z porostów, które rosną na skałach?

W górach krajów śródziemnomorskich, w Ameryce rośnie porost, zwany lakmusem, którego grzybnie narysujemy. Rysunek i podpis. Jaki kształt ma grzybnia lakmusu? (krzakowaty).

Z porostu tego wyciskają barwik, zwany lakmusem.

Nauczyciel pokazuje barwik lakmusu naturalny i pyta: Jakiej barwy jest barwik lakmusu? (niebieskiej). Wlej do tego lakmusu kroplę octu. Co stało się z barwą lakmusu? (zmieniła się na czerwoną). Kiedy lakmus niebieski zmienia się na czerwony? (gdy do niego dolejemy octu). **Barwa niebieska lakmusu zmienia się na czerwoną, gdy do niej damy kwasu.** Wrzuć do czerwonego lakmusu małą drobinę sody. Co przywróciło niebieską barwę lakmusowi? (soda). **Te wszystkie ciała, które zmieniają czerwoną barwę lakmusu na niebieską nazywają się zasadami.**

Jak działają na lakmus kwasy? Jak działają zasady?

Nauczyciel wyjaśnia znaczenie lakmusu w lecznictwie i farbiarstwie.

W lecznictwie do badań wydzielin organizmu. W farbiarstwie do pomnażania liczby kolorów w barwikach.

Zebranie. Które porosty zmieniają skałę na glebę? Dlaczego płucnica i chrobotek reniferowy mogą służyć jako pożywienie dla ludzi i zwierząt? Jakie znaczenie mają porosty w leczeniu? Skąd do nas sprowadzają lakmus?

Zadanie. Uzasadnię, dlaczego porosty należą do roślin pożytecznych.

Dzienniczek.

Życie dżdżownicy
w wazoniku z ziemią ogrodową.

Dn.

Objętość zwykłego wazonika zmierzaliśmy, przesypując piasek z litra do wazonika. Wazonik był dosyć duży, bo zmieścił w sobie trzy litry piasku. Piasek z wazonika wysypaliśmy i poszli do ogródka. Ziemia w ogródku była wilgotna. Tuż pod powierzchnią ziemi znaleźliśmy dużą dżdżownicę.

Obserwowaliśmy kształt jej ciała i ruchy, następnie włożyliśmy ją do wazonika razem z ziemią ogrodową i wrócili do klasy. W klasie postawiliśmy wazonik na oknie i przykryli ćwiartką papieru.

Dn.

Jeden z kolegów zapytał: Może dżdżownica zdechła, bo nie wychodzi? Podlaliśmy wodą ziemię i również przykryli papierem. Od czasu do czasu zaglądaliśmy pod papier, ciekawi, co robi dżdżownica po tym deszczu. Nareszcie dżdżownica ukazała część swojego ciała, ale w tej chwili schowała się z powrotem, skoro tylko poczuła światło.

Znowu czekaliśmy na ukazanie się dżdżownicy, ale tym razem napróżno.

Dn.

Zauważyliśmy brak kawałka słomki, a na powierzchni ziemi w wazoniku kupeczki miałkowej ziemi.

Ziemię w wazoniku podlewamy wodą codziennie. Dżdżownica żyje, bo znajdujemy ją parę centymetrów pod powierzchnią ziemi.

Dn.

Przez trzy dni nie podlewamy ziemi w wazoniku. Dżdżownica schowała się głęboko. Prawie wszystką ziemię musieliśmy wysypać z wazonika, aby ją znaleźć. Widać, że dżdżownica unika suchej ziemi, lubi wilgoć.

Dn.

Znowu podlewamy ziemię i czekamy na ukazanie się dżdżownicy.

Dżdżownica powciągała już wszystkie śmieci, porzucone na powierzchni ziemi, lecz się nam nie pokazała. Odgrzebaliśmy część ziemi, zobaczyli dżdżownicę, która chciała szybko wsunąć się głębiej — schwyciłem ją w palce, była śliska i nie dała się wyciągnąć. Musiałem puścić, bo byłbym ją przerwał. Dowiedzieliśmy się, że przerwana dżdżownica żyje, a nawet odrasta jej urwana część ciała. To doświadczenie byłoby jednak opłacone cierpieniem dżdżownicy.

Dn.

Na lekcji przyrody wyjęliśmy dżdżownicę z wazonika, obserwowaliśmy i opisywaliśmy kształt jej ciała, skórę, szczecinki po bokach ciała, brak nóg, oczu i ruchy. Ruchy dżdżownicy nazwaliśmy robakowate, a dżdżownicę robakiem. Dowiedzieliśmy się, że dżdżownica nie posiada szkieletu, ciało złożone jest z pierścieni, a skóra zrosła z mięśniami wydzielając siebie śluz. Skóra ta łatwo się zsycha i dlatego dżdżownica szuka wilgoci.

Szczecinki może dżdżownica nastroszyć i wtedy nie można jej z ziemi wyjąć bez uszkodzenia ciała. Pożywieniem dżdżownicy jest ziemia, w której żyje. Dżdżownica przeżuwa ziemię, części organiczne trawi, nieorganiczne wydziela w postaci kupek ziemi. Dlatego na powierzchni ziemi od czasu do czasu obserwowaliśmy kupki mączkiewej ziemi.

Dżdżownica rozmnaża się z jaj, które znosi w ziemi. Dlatego to w wazonikach z kwiatkami znajdujemy nieraz dżdżownice, chociaż do wazonika daliśmy przesianą ziemię. Ziemia ta zawierała w sobie jajka dżdżownicy.

W zimie i w czasie posuchy dżdżownice chowają się głęboko w ziemię.

Dżdżownicę zostawiamy w wazoniku przez zimę. Zobaczmy, czy się rozmnoży.

LEKCJA XXIII.

Robaki pożyteczne.

(Dżdżownica).

Materiał pokazowy: **dżdżownica**, okaz żywy, **hodowany** w ziemi w wazoniku przez dłuższy czas.

Lekcja ta jest powtórzeniem materiału z klasy czwartej. Celem jej jest przygotowanie materiału do pogadanek o robakach pasorzytnych. (Punktem ciężkości lekcji o robakach pasorzytnych powinien być sposób pasorzytowania, a nie charakterystyka robaków).

Treść lekcji.

Odczytanie dzienniczka o życiu dżdżownicy.

Wyjaśnienie zjawisk, zaobserwowanych przez uczniów.

Wyprowadzenie nazwy gatunku.

Pożytek.

Opis dżdżownicy.

Scharakteryzowanie robaków.

Uczniowie **odczytują notatki z życia dżdżownicy**, prowadzone aż do dnia lekcji o dżdżownicy. Następnie **nauczyciel wyjaśnia** zaobserwowane przez uczniów zjawiska z życia dżdżownicy i pyta: Który z was zauważył w polu lub w ogrodzie — nieraz na ścieżce — małe **kupki** mięłkiej ziemi? Kto to może być sprawcą tej roboty? (dżdżownica). Kto z was pamięta z ubiegłego roku, dlaczego dżdżownica sypie te kupki ziemi? (**Dżdżownica żywi się w ten sposób, że przeżuwa próchnicę, z niej przyswaja sobie materiał organiczny, który jest zmieszany z ziemią, a nieorganiczne części, t. j. ziemię, wyrzuca drugim końcem ciała**).

Czem więc są te kupki mięłkiej ziemi? (są to niestrawione części ziemi, którą dżdżownica przeżuwa). W jakiej ziemi żyje chętnie dżdżownica? (urodzajnej i wilgotnej). W jaki sposób dżdżownica spulchnia ziemię? Jak ją użyźnia? Komu tem uży-

znianiem ziemi oddaje przysługę? Jaką jest dżdżownica? (**pożyteczną**).

Opisz budowę ciała dżdżownicy. (Ciało walczkowate, zwężone po obu końcach, podzielone na pierścienie). Co widzisz po bokach ciała dżdżownicy? (**szczecinki**). Do czego jej służą? (gdy dżdżownica jest w ziemi, a nastroszy szczecinki, to można ją raczej urwać, aniżeli z ziemi wyciągnąć).

Na okazy żywym obserwują uczniowie pokrycie ciała dżdżownicy i jej ruchy. Czem jest pokryta dżdżownica? (skórą).

Skóra dżdżownicy jest pokryta śluzem, lecz mimo tego w braku wilgoci zsycha się, a dżdżownica ginie, bo nie ma czem oddychać, gdyż skóra jest także narzędem oddychania.

Dlaczego dżdżownica unika suchej ziemi? Kiedy dżdżownice ukazują się na powierzchni ziemi? (nocą i po obfitym deszczu). Zamiast po deszczu, można powiedzieć: po dżdżu. Wyras ten pisze nauczyciel na tablicy. **Od czego pochodzi nazwa dżdżownica?** Dlaczego dżdżownica ginie, gdy jej skóra zeschnie?

Przypatrzcie się ciału dżdżownicy i powiedzcie, czy ona widzi? Dlaczego dżdżownica nie widzi? (ponieważ nie posiada oczu).

Skóra dżdżownicy jest wrażliwa na światło. Jak powiesz inaczej zamiast: jest wrażliwa na światło? (odczuwa światło, wie, czy jest ciemno czy jasno). Dotknij się skóry dżdżownicy. Dlaczego dżdżownica wykonała ruch? (ponieważ czuje dotknięcie). Czego narzędem jest skóra dżdżownicy?

Ciałem dżdżownicy jest wór **skórnomięsny**, ponieważ **nie posiada szkieletu, a skóra jest zrosła z mięśniami w jedną całość.**

Dlaczego nie można zdjąć skóry z dżdżownicy? Jak nazywamy dlatego jej ciało?

Wszystkie stworzenia, które nie posiadają odnóży, a ciałem ich jest wór **skórnomięsny**, nazywają się **robakami**.

Czem jest dżdżownica? Dlaczego dżdżownicę zaliczamy do robaków?

Uczniowie obserwują zmiany grubości ciała podczas ruchu dżdżownicy i dochodzą do wniosku: Dżdżownica posuwa się w ten sposób, że ciało swoje kurczy i wydłuża.

Nauczyciel wyjaśnia, że ruch ten nazywa się robakowaty i odpytuje.

Kto z was wie, jak się rozmnażają dżdżownice? (**dżdżownica znosi jajka w ziemi, z których wylęgają się dżdżownice**).

W porze lęgowej u dżdżownicy nabrzmiewa kilka środkowych obrączek. Po czym poznamy porę lęgową u dżdżownicy?

Dlaczego w wazonikach z kwiatkami znajdujemy nieraz dżdżownice, chociaż do wazonika daliśmy ziemię przesianą?

Zebranie. Opisz dżdżownicę? Dlaczego dżdżownicę nazywamy robakiem? Jak poruszają się robaki? Czem oddychają? Co jest u robaków narządem dotyku? Na co jest także skóra dżdżownicy wrażliwą? Z czego rozmnażają się robaki? Dlaczego dżdżownicę zaliczamy do pożytecznych robaków?

Zadanie. Napiszecie w dzienniczku przyrodniczym, co dowiedzieliście się o dżdżownicy na lekcji przyrody.

LEKCJA XXIV.

Robaki pasorzytne.

(Glista i trychina).

Materiał pokazowy: **okaz, obraz lub rysunek glisty dżdżownicowatej, obraz trychiny, mięśni z otorbionymi trychinami.**

Treść lekcji.

Powtórzenie o cechach robaków.

Glista jako robak pasorzytny.

Podobieństwo i różnice w budowie ciała pomiędzy dżdżownicą a glistą.

Sposób rozmnażania się glisty i przenoszenia z jednego organizmu do drugiego.

Pasorzytowanie trychiny.

Czem odznaczają się robaki? Gdzie żyje dżdżownica? Do jakich robaków zaliczyliśmy dżdżownicę?

Przy pomocy odpowiednich pytań dowiaduje się nauczyciel, co uczniowie wiedzą o robakach, żyjących w jelitach człowieka.

Rysuje skład przewodu pokarmowego w głównym zarysie (jama ustna, przelyk, żołądek, кишки czyli jelita cienkie i jelita grube) i zaznacza na rysunku, gdzie żyją glisty.

Wykazuje różnice i podobieństwo glisty dżdżownicowatej do dżdżownicy. Glista jest podobna do dżdżownicy kształtem ciała, różni się od niej, ponieważ ciało dżdżownicy składa się

z pierścieni, **ciało zaś glisty jest jednostajne**. Glista **nie posiada szczecinek**, które u dżdżownicy widać po bokach ciała.

Z rozmnażania dżdżownicy przechodzi nauczyciel do rozmnażania się glisty, poucza o sposobie przenoszenia się jaj z jednego organizmu do drugiego.

Glisty rozmnażają się z jaj, które znoszą w jelitach człowieka. Jaja te z kałem wydostają się na zewnątrz.

Dzieci często chorują na robaki dlatego, że bawią się na ziemi — rękami brudnymi — powalaniem ziemią, jedzą i razem z pokarmem podają do ust **brud** i cząstki



Tab. 17. —

ziemi — kurzu. W pyłe zaś i kurzu mogą być jajeczka glisty, które są bardzo małe, bo o średnicy 0.07 mm. W jaki sposób dzieci zarażają się robakami?

Starsi mogą też mieć robaki. Jajeczka glisty mogą oni spożyć razem z zieloną np. sałatą, jeżeli ta nie jest płukana w wodzie bieżącej.

Na co będziemy uważać, aby nie dostać robaków? (na czystość rąk i czystość pokarmów). Co należy zrobić z ja-

rzyną, którą kupimy na targu, chociaż wydawałaby się nam bardzo czystą? (należy opłukać wodą **stuzienną**).

Nauczyciel pokazuje na rysunku lub na okazy kawałek mięsa, w którym znajdują się **trychiny** i mówi: Na tym obrazku jest przedstawiony mięsień, w którym żyje inny pasorzytny robak, zwany **włosień**, albo **trychina**.

Jeżeli człowiek zje mięso niedogotowane, trychina dostaje się do żołądka, w soku żołądkowym rozpuszcza się jej otorbienie, a uwolniony robak rozwija się i rodzi żywe trychiny. Jedna samica może urodzić około 1000 młodych. Młode trychiny przebijają ściany jelit i dostają się do krwi lub do limfy, która je przenosi do mięśni.

Co dzieje się z trychiną, która z mięsem dostanie się do przewodu pokarmowego?

Młode trychiny, które dostały się do mięśni, skręcają się, otarbiają i czekają na nowego żywiciela, którym może być szczur, mysz, świnia. Jak zachowują się trychiny, które dostały się do mięśni?

Zakażenie się trychinami jest bardzo niebezpieczne, może spowodować nawet śmierć.

W jaki sposób można uniknąć zakażenia się trychinami? (jeść mięso wieprzowe, ale tylko dobrze ugotowane). W jaki sposób świnie mogą dostać trychiny? (świnie dostają od szczurów, które pożerają).

Zebranie. Wymień robaki pasorzytne. Dlaczego najczęściej dzieci mają glisty? Co musi się dostać do jelit, aby w jelitach urosły glisty? Gdzie pasorzytują włosienie? Jak powiesz inaczej zamiast włosień?

Jeżeli czasu wystarczy, po opracowaniu całego materiału, uczniowie rysują kawałek mięśnia z otorbioną trychiną i t. d.

Zadanie. Opiszę, jak żyją i rozmnażają się trychiny.

LEKCJA XXV.

Robaki pasorzytne.

(Tasiemiec).

Materiał pokazowy: preparaty okazów lub obraz mięsa wągrowatego i tasiemca.

Treść lekcji.

Powtórzenie o poznanych robakach pasorzytnych, jako nawiązanie do nowej lekcji.

Opis tasiemca.

Rozmnażanie.

Oddziaływanie tasiemca na organizm człowieka.

Działanie wysokiej temperatury na pasorzyty.

Który robak pasorzytuje w mięśniach człowieka i zwierząt? (włosień czyli trychina). W jaki sposób trychina może dostać się do ciała człowieka? Jak można trychinę zabić w mięsie? (przez gotowanie). Mięso trzeba długo gotować, aby zabić pasorzyty, które znajdują się w środku najgrubszych mięśni, otorbione grubą błoną. Co stanie się, jeżeli człowiek zje niedogotowane mięso, w którym żyły pasorzyty?

Kto z was słyszał o **świni wągrowatej**? Co słyszałeś — opowiedz!

Na tym obrazku jest przedstawiony kawałek szynki z wągrami. Jakiego kształtu jest wągier? (okrągły).

Rysunek na tablicy i w zeszytach.

Wągier nazywa się inaczej bąbłowcem. Bąbłowiec jest to pęcherzyk o błonie **chitynowatej**, którą dopiero przez dłuższe gotowanie można zniszczyć. W **pęcherzyku** tym jest **główka** takiego robaka, jak tu widzicie. Kto z was wie, jak się ten robak nazywa? (**tasiemiec**).

Narysujemy główkę tasiemca. Nauczyciel rysuje na tablicy, równocześnie objaśnia szczegóły i podpisuje. Uczniowie rysują w zeszytach.

Kto z was wie, gdzie żyje tasiemiec? (w jelitach cienkich człowieka). Jak dostał się tasiemiec do jelit człowieka? Jeżeli żaden uczeń nie zgłosi się do odpowiedzi, nauczyciel sam opowiada.

Jeżeli zjemy mięso wągrowate, źle ugotowane, wągier czyli bąbłowiec dostaje się do przewodu pokarmowego, otwiera się pęcherzyk, główka przyczepia się haczykami i ssawkami do ścian jelit i zaczyna rość.

Opowiedz, w jaki sposób człowiek może dostać tasiemca?

Tasiemiec rośnie w ten sposób, że **za główką wyrasta** mu

szyjka, a następnie płaskie człony, które w sobie zawierają mnóstwo jaj.

Pokaż na obrazku, gdzie jest główka, a gdzie szyjka? Który człon jest najstarszy? Przypatrzcie się temu robakowi i pomyślcie, dlaczego go nazywają tasiemcem? (człony jego ciała tworzą razem jakgdyby taśmę). Tasiemiec dorasta 3—4 metrów długości. Inny gatunek tasiemca (który nie posiada haczyków, a dostaje się go przez spożycie wągrowatego mięsa wołowego) dorasta 4—10 metrów długości.

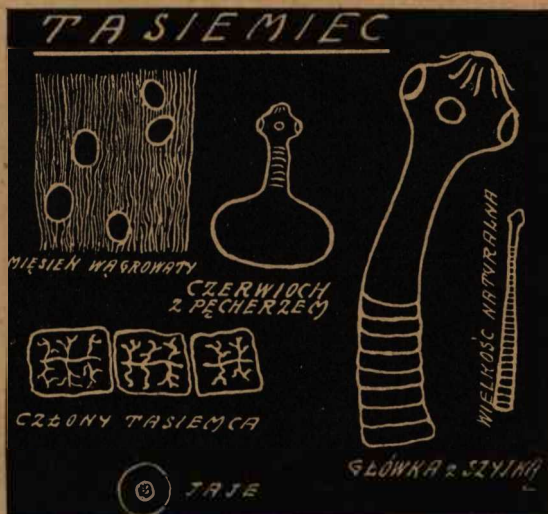
Jak rośnie tasiemiec? Do jakiej długości może doróść? Które człony tasiemca są najstarsze? (najdalej położone od główki). Co mają w sobie człony tasiemca? (jaja). Narysujemy człony ostatni z przewodami jajowemi.

Rysunek i podpis.

Ostatnie człony oddzielają się od tasiemca i razem

z odchodami wydostają się na zewnątrz. Świnie jedzą odchody ludzkie, więc człon z jajkami dostaje się do świni. W świni z jajek tworzą się bąblowce.

W jaki sposób jajka tasiemca dostają się do ciała świni? Co powstaje z jajek tasiemca w świni? Jak się żywi tasiemiec? Tasiemiec pobiera pokarm całą powierzchnią swojego ciała. Obfitość pokarmu jest przyczyną zaniku narządów i zmysłów u tasiemca. Jak musi wyglądać człowiek, który ma w jelitach tasiemca? (mizernie i blado). Jak nazywają inaczej tasiemca? (**soliter**). Tasiemca można się pozbyć, lecz w tym wypadku należy poradzić się lekarza.



Tab. 18.

Zebranie. Nauczyciel wzywa uczniów do tablicy i na podstawie rysunków odpytuje i zbiera treść opracowanej lekcji.

Do jakich robaków zaliczymy tasiemca, dlatego, że żyje na żywym organizmie? Wymień inne pasorzyty.

Zadanie. Opisz przeobrażanie się tasiemca.

LEKCJA XXVI.

Zwierzęta górskie.

(Kozica i świstak).

Przygotowanie: Mapa Polski, obraz z widokiem Tatr, kozicą i świstakiem.

Obrazki powinny być schowane, dopiero w toku lekcji, w odpowiednim momencie, nauczyciel wiesza je na tablicy lub sztalugach.

Treść lekcji.

Określenie położenia gór w stosunku do danej miejscowości.

Opis kozicy przez porównanie z kozą.

Życie kozicy w krainie wiecznych śniegów.

Życie świstaków na tle obrazka i powiastki.

Początek lekcji zależy od położenia danej miejscowości. W okolicach podgórskich można zaezać lekcję tokiem następującym:

Spojrzyjcie w okna. Jak nazywają się te góry, które widzicie z okien naszej klasy? Które góry w Polsce są wyższe od Karpat? Jak nazywa się miasto powiatowe, położone najbliżej naszej miejscowości?

Pokaż to miasto na mapie. W której stronie od tego miasta są Tatry? Pokaż na mapie Tatry. Wskażcie wszyscy ręką, w której stronie od naszej miejscowości są Tatry?

Nauczyciel zawiesza obraz z kozicą i pyta: Do którego zwierzęcia domowego jest podobne to zwierzę? (do kozy). Co wiecie o rogach kozy? (koza ma rogi puste). Jak nazywamy zwierzęta, które mają puste rogi? (pustorogie). Na ilu palcach stąpa koza? Czem ma palce osłonięte? Opisz

to zwierzę, które widzisz na obrazku? Rogi tego zwierzęcia są także puste. Do jakich zwierząt zaliczymy to zwierzę dlatego, że ma puste rogi? Na ilu palcach stąpa to zwierzę? Czem ma palce osłonięte? Jak nazywamy zwierzęta, które stąpają na dwóch palcach, osłoniętych kopytkami? To zwierzę, które widzicie na tym obrazku, nazywa się **kozica**. Dlaczego to zwierzę nazywamy kozicą?

Na czym stoi ta kozica? (na szczycie góry, skały). Pomyślcie, dlaczego kozice malują na szczycie góry, a psa przy domu w budzie? Jaki jest szczyt tej góry? (skalisty, ostry, nagi t. j. turnia). Przypatrzcie się przez okno, jakie są szczyty Karpat? Jak nazywają się te góry w Polsce, których szczyty są podobne do szczytu góry, przedstawionej na tym obrazku? (Tatry). Gdzie żyją kozice? (w Tatrach). Jak wysokie są szczyty Tatr? (Gerlach 2660 m, Krywań 2496 m, Łomnica 2630 m, Świnica 2300 m). Na jakiej wysokości żyją kozice? Co bieli się latem na szczytach Tatr? (śniegi).

Ta część gór, na której latem leży śnieg, nazywa się krainą, albo strefą wiecznych śniegów. W jakiej strefie żyją kozice? (w strefie wiecznych śniegów). Wysokość wiecznych śniegów w Tatrach wynosi 2300 m. Czem żywią się kozy? Czem żywią się kozice w Tatrach? (Opowiedz wszystko, co wiesz o kozicy).

Nauczyciel zawiesza obrazek ze stadkiem świstaków. Kto z was wie, jak nazywają się zwierzęta, które widzicie na tym obrazku? Opowiedz, co widzisz na tym obrazku? Co robią świstaki? Co robi jeden ze świstaków? Dlaczego on się nie pasie, lecz stoi na turni? Który słyszał, jak świstak ostrzega o niebezpieczeństwie gromadę?

Świstak ma pomiędzy siekaczami szparę, przez którą wydaje świszający głos. Gromada wie dobrze, co znaczy ten świst, to też, gdy go posłyszysz, natychmiast rozbiega się i chowa po norach. Pokaż, które zęby nazywamy siekaczami? Kto ostrzega gromadę świstaków o niebezpieczeństwie? Jak nazwalibyście tego świstaka, który stoi na straży? Co robią świstaki w razie niebezpieczeństwa? Kto im nory grzebie w ziemi? Czem mają zakończone palce, jeżeli grzebią nory w ziemi? Przypatrz się, czy świstak ma pazury.

Nauczyciel zasłania głowę świstaka i pyta: Jakie uszy powinny mieć zwierzęta, które żyją w ziemi w norach? (małe). A dlaczego? Jakie uszy powinien mieć świstak? (małe). Nauczyciel odsłania głowę świstaka i dzieci z radością przekonują się, że dobrze wywnioskowały.

Świstaki bardzo lubią grzebać nory. Grzebią nór więcej, aniżeli im potrzeba. Świstaki przez cały dzień, albo grzebią nory, albo tną trawę, znoszą przed norę i pozostawiają ją tak długo, aż wyschnie na siano. Wyszłe siano wciągają do nory. Część tego siana służy im za poślanie, a część za pożywienie. Czem żywią się świstaki? W jaki sposób suszą trawę? Dlaczego świstaki nie szukają zeschniętej trawy, lecz świeżą ściągają i suszą? Co możemy z tego powiedzieć o rozumie i pracowitości świstaków?

Świstaki, podobnie, jak wiewiórki, muszą ciągle gryźć twarde rzeczy. Dlaczego wiewiórki muszą ciągle gryźć coś twardego? Na czym ścierają sobie zęby świstaki? Opisz uzębienie wiewiórki. Do jakiej rodziny zwierząt zaliczają wiewiórki? Świstaki mają uzębienie takie, jak wiewiórka. Do jakiej rodziny zwierząt zaliczymy świstaki ze względu na uzębienie? (gryzonie).

W której porze roku może świstakom zabraknąć pożywienia? Świstaki w zimie nie głodują, bo ją przesypiają ukryte w głębokich norach. Jak świstaki przepędzają zimę? Co gromadzi się pod skórą u zwierząt, które zimę przesypiają? Górale wiedzą, kiedy świstaki są najtłuściejsze. To też późną jesienią polują na nie, szukając ich po norach. W której porze roku, górale polują na świstaki? Dlaczego na nie polują górale. Pewien góral opowiadał mi tak:

Byłem chłopcem młodym, miałem dopiero lat szesnaście, ale góry znałem już dobrze. Bywało, że jak tylko śniegi z gór spłynęły, wyruszałem z moim ojcem na hale i pasłem tam owce aż do późnej jesieni. Dobrze trzeba było pilnować, aby niedźwiedź owcy nie ukradł. Razu pewnego, a było to w czerwcu, wydrapałem się na szczyt Świnicy. Tak pięknym przedstawił mi się świat boży z tej wysokości, że stałem jak wrosły w kamień. Ubrany byłem szaro, mogłem też łatwo uchodzić za kamień. Zdaje się, że mię za kamień wzięły

świstaki. O kilkadziesiąt kroków odemnie, jakby z ziemi wyrosłe, ukazało się stadko świstaków i nuż ciąć trawę, bo tylko trawa i kosodrzewina tu rosły. Jeden z gromady wybiegł na wierzchołek najwyższej sterczącej skały i rozglądał się wokoło. Wiedziałem, że to świstaki, bo futro miały brunatne i były duże, jak królik domowy. Niedługo cieszyłem się tym widokiem. Wiatr silny zawiał, a ja w obawie o mój kapelusz, podniosłem rękę do góry. Usłyszałem tylko krótki świst i całe stado zniknęło, znowu jakby się w ziemię zapadło.

Muszę was dostać, pomyślałem sobie i zacząłem ostrożnie przeszukiwać wierzchołek Świnicy. Znalazłem kilka kopek siana wiałkości kretowin, a za jedną z nich otwór do nory. Chwyciłem moją ciupagę i grzebię. Trud się opłacił. Na końcu nory znalazłem gniazdo starannie usłane, a w nim cztery zwierzątka wielkości myszy, pokryte niebiesko-popielatym futerkiem.

Nie wiedziałem, co to za zwierzęta, zabrałem je do kapelusza i powróciłem na halę. — Taż to świstaki, zawołał ojciec, a pocóż je matce zabrałeś — zmarnieją napewno. Kiedy świstaki brunatne, tłómaczyłem ojcu, widziałem ich całe stado. Dorosłe świstaki mają sierść brunatną, a to są młode jeszcze, ssą matkę, odpowiedział ojciec. Teraz dopiero poznałem, żem źle postąpił, zabierając dzieci z gniazda. Żal mi się zrobiło sierotek i ruszyłem z nimi z powrotem. Położyłem je przy jednej z kopek siana i spiesznie opuściłem wierzchołek góry. Co się z nimi dalej stało, to nie wiem.

Zebranie: Dlaczego górał spiesznie opuścił wierzchołek góry?

W którym miesiącu rodzą się młode świstaki? Ile młodych ma naraz jedna samica. Czem żywią się świstaki po urodzeniu? Jak nazywamy zwierzęta, które za młodu ssą mleko matki? (ssaki). Jakiej wielkości i jakiej barwy są młode świstaki? Jakiej barwy i jakiej wielkości są dorosłe świstaki? W jaki sposób zmieniają ubarwienie zwierzęta? Dlaczego te zwierzęta nazywają świstakami? Opisz uzębie nie świstaków. Do jakiej gromady zwierząt zaliczamy świstaki ze względu na uzębie nie. Dlaczego świstaki ukazały się, jakgdyby z ziemi wyrosły? Dlaczego świstaki zniknęły, jakby

się w ziemię zapadły. W jakiej strefie żyją świstaki? Do jakiej grupy zwierząt zaliczamy świstaki dlatego, że żyją w górach? Które jeszcze zwierzęta zaliczymy do zwierząt górskich? Które ptaki ścielą sobie gniazda na szczytach Tatr?

Zadanie: Jak przygotowują się świstaki do snu zimowego?

LEKCJA XXVII.

Rośliny górskie.

(Kosodrzewina, szarotka).

Materiał pokazowy: gałązka **kosodrzewiny, szarotka** (kocie łapki) gencjana, dziewięciornik, obraz z krajobrazem górskim.

Treść lekcji.

Szerokość geograficzna, wzniesienie ponad poziom morza, klimat, roślinność danej miejscowości.

Rysunek góry z oznaczeniem granic: pól uprawnych, łąk, łąk i kosodrzewiny, wiecznych śniegów.

Opis karłowatej sosny, szarotki, dziewięciornika..

Charakterystyczne cechy ziół górskich.

Uczniowie oznaczają szerokość geograficzną danej miejscowości i klimat według położenia szerokości geograficznej. Następnie oznaczają wzniesienie ponad poziom morza i rodzaj gleby. Opisują roślinność, głównie te rodzaje zbóż uprawianych i drzewa leśne. Określają, w której porze roku najwięcej różnorodnych roślin kwitnie, a czym są pokryte w tym samym czasie szczyty gór wysokich ponad 2000 m.

Nauczyciel wyjaśnia przyczynę zjawiska wiecznego śniegu na wysokich górach. **Promienie słońca ogrzewają ziemię, nie ogrzewając powietrza, przez które przechodzą. Od ogrzanej ziemi ogrzewa się atmosfera tak, jak ogrzewa się powietrze w pokoju od ciepłego pieca.**

Odpytanie w jaki sposób ogrzewa się powietrze.

W pokoju jest cieplej bliżej ogrzanego pieca, na ziemi jest cieplej w okolicach niżej położonych. Im wyżej się wznosimy, powietrze jest coraz rzadsze. Pomyślcie, dlaczego w okolicach niżej położonych jest cieplej? (Większa masa po-

wietrza niżej położonego zawiera w sobie większą ilość ciepła i dlatego ziemia i wszystko co żyje na ziemi, nie traci tak szybko ciepła).

Można zwrócić uwagę uczniów na znaczenie zakładania okien podwójnych na zimę.

Podczas wznoszenia się balonem, sprawdzono, że co 100 m w górę temperatura spada o $0'6^{\circ}$ C. Uczniowie patrzą na termometr, wywieszony na zewnątrz klasy, odczytują temperaturę i z położenia pionowego danej okolicy i temperatury obliczają temperaturę na szczycie góry wysokiej n. p. na 2.300 m n. p. Dana okolica jest wzniesiona ponad poziom morza na 300 m. Odejmuje 300 od 2.300; różnica wzniesienia wynosi 2.000 m, mnożę przez $0'6$, a dzielę przez 100. Różnica temperatury wynosi 12° . Na obniżenie temperatury w górach składają się jeszcze inne czynniki, lecz nauczyciel nie musi, a nawet nie może, uczniom naraz wszystkiego opowiadać.

Opowiedz, dlaczego na wysokich górach jest zimniej, aniżeli w okolicach nisko położonych?

Nauczyciel rysuje na tablicy górę i dzieli ją na strefy 1000 m — 1260 m — 1500 m — 2000 m i 2300 m.

Rycina góry.

Podczas rysunku nauczyciel zwraca uwagę uczniów, że na wysokości 1.000 m już nie udają się wszystkie gatunki zbóż, tylko te, które prędko dojrzewają, a więc owies, tataraka. Lasy niżej położone są mieszane liściaste ze szpilkowemi, wyżej zaś są lasy świerkowe i to są regle.

Zapytuje się uczniów dlaczego w górach nie rosną sosny, tylko świerki. Sosna zapuszcza korzenie głęboko, świerk zaś ma korzenie rozgałęzione, może żyć na skale pokrytej cienką warstwą gleby. Jedyną sosną w górach jest limba, która rośnie wyżej od świerków.

Łąki górskie należą do łąk suchych. Trawy tych łąk są soczyste i wonne. Wśród traw rosną kępkami, lub pojedynczo rozsypane zioła o dużych kwiatach, barwy jaskrawej.

Nauczyciel zapytuje uczniów dlaczego kwiaty górskie są duże i jaskrawej barwy? (aby mogły być dostrzeżone przez owady, których w górach jest mała ilość).

Rosną tam aksamitno-niebieskie gencjany, błękitne dzwonki, których suche, zwieszane wdół korony oznajmniają

dźwiękiem, że wiatr przeleciał, że je motyl potracił skrzydełkiem.

Dłużej zatrzymać się należy przy opisywaniu **sosny karłowatej**, czyli kosodrzewiny i szarotki.

Nauczyciel pokazuje gałązkę kosodrzewiny. Uczniowie sami muszą rozpoznać, że to jest sosna.

Kosodrzewiną nazywamy sosnę karłowatą, której brunatne, od wichru pokręcone gałęzie, płożą się po ziemi, niby z obawy, aby jej wiatr halny nie zniósł w dolinę.

Kosodrzewina ma wielkie znaczenie w górach. Zatrzymuje na spadzistych skałach śnieg i tym sposobem chroni od pustoszących lawin miejsca niżej położone, umacnia grunt, przeszkadza usypywaniu się kamieni.

W gałęziach sosny karłowatej ukrywają się: biała olcha, i nieliczne w tej wysokości zioła górskie.

Zioła górskie są soczyste, lecz mięsiste i wonniejsze od ziół nizin, powierzchnia skórzasta ich liści zatrzymuje wonne olejki, które rośliny nizinne przez delikatny naskórek prędko tracą.

Które rośliny nizinne czy górskie zachowują dłużej świeżość po zerwaniu? (górskie). Dlaczego?

W górach nawet w lecie temperatura w nocy spada do 0° C. W jakiej temperaturze woda marznie? Co stałoby się z wodą komórkową roślin w tej temperaturze? Lód zaś porozrywałby błony komórek i rośliny musiałyby zginąć podczas mroźnej nocy. Przed tem niebezpieczeństwem osłania je ten właśnie naskórek skórzasty i gruby.

Nauczyciel pokazuje **kocie łapki (szarotkę)**. Roślina ta rośnie na nagich wapnistych skałach na wysokości kosodrzewiny. Który z was wie jak się nazywa ta roślina. Dlaczego ją nazywają kocie łapki? (liście ma miękkie, lśniące, białe, jak łapki kota).

Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na przystosowanie się tej rośliny do trudnych warunków vegetacji, a więc na małą ilość miększu w liściach i na powierzchnię naskórka, okrytą gęsto włoskami, zwłaszcza w liściach okrywy kwiatowej. (Włoski są to wydłużone komórki naskórka). Uczniowie oglądają kwiat i oznaczają rodzinę (złożone).

Szarotka i dziewięciornik są ulubionym kwiatem górali zakopiańskich. Rzeźbiarze zakopiańscy rzeźbią je na różnych przedmiotach, jak na pudełkach, ciupagach i t. d.

Nauczyciel pokazuje **dziewięciornik**, wyprowadza nazwę gatunku. Uczniowie opisują liście i kwiat dziewięciornika, i określają jego przystosowanie się do warunków wegetacji w górach i oznaczają rodzinę (złożone). Które rośliny mogą rość tam, gdzie żadna roślina zielona nie rośnie? (porosty).

Zebranie. Gdzie rosną dziewięciorniki? Na jakich skałach i w jakiej wysokości rosną szarotki? Jakie drzewa rosną w tej wysokości? Jakię znaczenie ma w górach karłowata sosna. Jaki gatunek sosny rośnie wyżej od świerków? Jak są przystosowane świerki do wegetacji w górach? Czem odznaczają się zioła górskie?

Uwaga. Do przeczytania uczniom: Piękność gór. Ziemia w opisach i obrazkach Łaganowskiego.

Zadanie. Przystosowanie się roślin do wegetacji w górach.

LEKCJA XXVIII.

Flora krajów śródziemnomorskich.

Materiał pokazowy: **kora dębu korkowego, pomarańcze, cytryna, oliwka, figa, kasztan słodki, bobek (wawrzyn) pinja**, (okazy lub obrazy) **mapa krajów śródziemnomorskich.**

Treść lekcji.

Zaznajomienie z owocami południowemi.

Dąb korkowy.

Uprawa ryżu i jarzyn.

Gaje wiecznie zielone.

Scharakteryzowanie roślin klimatu suchego.

Uczniowie oglądają **owoce** południowe, opisują i nazywają. Z nazwy „owoce południowe“ wyprowadza się ich pochodzenie.

Uczeń wezwany pokazuje na mapie kraje śródziemnomorskie Europy, Azji i Afryki.

Nauczyciel bierze do ręki **pomarańczę** i opowiada: Pomarańcza jest owocem drzewa pomarańczowego, które rośnie.

w Italji, na Sycylii i w Hiszpanji. Kwiat pomarańczy jest kwiatem leczniczym o miłej woni, barwy białej. Owoce dojrzewają od października do grudnia. Odmianą pomarańczy są mandarynki.

Odpytanie.

Tak samo postępuje się przy opisywaniu innych owoców.

Obok drzew pomarańczowych rosną w Italji i na Sycylii drzewa cytrynowe. **Cytryna** jest owocem kwaśnym, bo zawiera

mniej cukru od pomarańczy.

Soku cytrynowego używają w gospodarstwie domowym zamiast octu. W handlu można dostać stężonego soku cytrynowego pod nazwą kwasu cytrynowego. Ze skórek cytrynowych wyrabiają cykatę.

Tak pomarańcza, jak cytryna są owocami bardzo zdrowymi, bo zawierają nowo odkryte ciała, zwane witaminami.



Tab. 19.

Odpytanie i wyjaśnienie wyrazu „stężony“ sok.

Gałązkę figi wraz z owocem i liściem rysuje nauczyciel na tablicy i tłumaczy.

Figa świeża, zerwana z drzewa, ma kształt gruszki, jest barwy ciemno-zielonej lub niebieskawo-szarej. Figa jest owocem bardzo soczystym, mięsz ma czerwonawy. Figa nie jest **zmięśniałą** załącznią, jak pomarańcza i cytryna, lecz **zmięśniałem dnem kwiatowem**. Figi dojrzewają w czasie lata. Do nas nie przysyłają świeżych fig, gdyż te prędko się psują, tylko suszone na słońcu lub ogniu i prasowane. Dobra figa jest po wysuszeniu miękka i pokrywa się warstewką cukru.

Drzewa figowe rosną wzdłuż całego wybrzeża morza Śródziemnego.

Odpytanie.

Opisz **daktyl**. Jaką jest pestka daktyla?

Daktyle są owocami palmy daktylowej. Pień palmy jest kłodziną. Jaki pień nazywamy kłodziną?

Palma daktylowa jest drzewem dwupiennem, jak większa ilość różnych gatunków palm. Wyjaśnij, co to znaczy drzewo dwupienne. Które osobniki wydają owoce? (słupkowe). Osobnik pręcikowy palmy daktylowej sadzą zwykle jeden i to w środku ogrodu. **Kwiaty palmy są niepozorne, zebrane w gęste kwiatostany.**

Opowiedz, co dowiedzieliście się o palmach?

Palmy daktylowe sadzą i pielęgnują w północnej Afryce.

Daktyle przychodzą do nas lekko suszone i mocno sprasowane.

Na stokach gór krajów śródziemnomorskich sadzą **kaształy słodkie, drzewa morwowe** i uprawiają **winną latorośl**. **Pewne gatunki winogron, suszone i prasowane**, przychodzą do nas pod nazwą **rodzynków**.

Jakie drzewa sadzą na stokach gór krajów śródziemnomorskich? Co to są rodzynki?

Z krajów południowych przysyłają nam także oliwę. Kto z was wie, z czego otrzymuje się oliwę? **Oliwę wytfaczają z oliwek**, tak, jak u nas wytfaczają olej z lnu i konopi.

Nauczyciel pokazuje bodaj obraz barwny z gałązką drzewa oliwnego. Drzewa oliwne są drzewami niedużemi. Owoce mają owalne, barwy ciemno-fioletowej, podobne do drobnych śliwek. **Oliwki mają smak słonawy, a miąższ zawiera dużo tłuszczu, zwanego oliwą.**

Nauczyciel pokazuje **korę dębu korkowego** i korę naszych drzew. Uczniowie oglądają i wykazują różnicę między korą naszych drzew, a dębu korkowego. Kora dębu korkowego ma grubą warstwę korka.

Nauczyciel opowiada: **Dęby korkowe** rosną na stokach gór wzdłuż całego wybrzeża morza Śródziemnego. Najlepsze gatunki rosną w Hiszpanji. Korę z dębu korkowego ściągają dopiero po piętnastu latach od zasadzenia. Drzewo po zdjęciu

kory nie usycha, lecz narasta mu nowa warstwa korka, którą powtórnie można zdjąć po dziesięciu latach.

Odpytanie. Gdzie rośnie dąb korkowy? W ile lat po zasadzeniu powinno się zdierać korek? Co ile lat można z tego samego drzewa zdierać warstwę korka?

Korę dębową przed użyciem moczą w wodzie, walczą, prostują w prasach tak, że przybiera kształt desek. Kto z was wie, do czego używają kory dębu korkowego? (robią korki, służy do wyrobu linoleum, pasów do pływania, na urządzenia ochronne od wilgoci, na tafelki do wykładania ścian i podłóg).

Do najpiękniejszych lasów w Italji należą lasy pinjowe. **Pinja jest to gatunek sosny.**

Kraje południowe słyną z **wiecznie zielonych gai mirtowych, wawrzynowych i rozmarynowych.** Kto z was słyszał już o użytku liści i gałązek wawrzynowych? (liście bobkowe i wieńce laurowe).

Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na **liście mirtu drobne, a wawrzynu czyli bobka skórzaste, przylegające do pędu.** Cechy tych liści są charakterystyczne u roślin klimatu suchego. **Liście takie są wytrzymałe na skwar i posuchę.**

W nizinach krajów śródziemnomorskich uprawiają jęczmienie i zboże. W okolicach, bogato nawodnionych ryż. Ryż rośnie i dojrzewa w wodzie. Szczególnie udaje się w dorzeczu rzeki Nilu. Kto z was słyszał, niech opowie, dlaczego? Rok rocznie w jednym czasie wody Nilu wzbierają, Nil występuje z brzegów i zalewa niższe okolice. Po pewnym czasie wody Nilu opadają, lecz pozostawiają muł tłusty, który nadaje się pod uprawę zboża, zwłaszcza ryżu. Ryż ma kwiatostan podobny do kwiatostanu owsa. Za okaz pędu, z braku innego okazu, niech posłuży bodaj szczotka ryżowa.

Pędy ryżu są wysokie 1.5 m Wiechy z pędów są używane na szczotki do szorowania i zmiotki.

Zebranie. Jak rośnie ryż? Gdzie udaje się najlepiej? Do czego używają wiech z pędów ryżu? Co jeszcze uprawiają w nizinach? Gdzie uprawiają wina? Gdzie rosną najlepsze gatunki dębu korkowego? Które owoce południowe przychodzą do nas świeże, a które suszone? Jaki gatunek sosny rośnie

w Italji? Czemu oznaczają się drzewa i krzewy w gajach wiecznie zielonych?

Zadanie. Narysuj lub opisz, jak sobie wyobrażam roślinność w krajach śródziemnomorskich.

LEKCJA XXIX.

Krokodyl i wielbłąd.

Materiał pokazowy: obrazy **krokodyla** i **wielbłąda**.

Treść lekcji.

Opis krokodyla i wielbłąda na podstawie obrazu.

Rozmnażanie.

Sposób życia.

Lekcja rozpoczyna się od opisu krokodyla według obrazu.

Opis:

Krokodyl jest budową ciała podobny do jaszczurki zwinki. Ciało ma pokryte z wierzchu tarczami, spodem łuskami. Tarczki są tak silne, że je kula karabinowa nie przebije.

Paszcę ma szeroko rozciętą, mocno wydłużoną i uzbrojoną stożkowatymi zębami. Oczy ma małe, a uszu nie widać.

Tułów krokodyla przechodzi w długi, gruby ogon. (U niektórych gatunków krokodyli długość ciała dochodzi do 10 m). Nogi przednie ma krótsze od tylnych. Palce tylnych odnóży są spięte błoną.

Krokodyle należą do gadów. Czemu oddychają gady? (płucami). Krokodyle lubią kąpiele słoneczne. Dlaczego? (ponieważ mają krew zimną, jak wszystkie gady). Jak rozmnażają się gady? (gady lęgną się z jaj). Krokodyl znosi jaja do piasku, a słońce je wygrzewa. Jaja krokodyli smakują różnym ptakom, które wyszukują je w piasku i zjadają. Tym sposobem pomagają mieszkańcom z nad Nilu tępić krokodyle.

Przypatrzcie się krokodylowi i pomyślcie, co świadczy o tym, że krokodyl jest zwierzęciem drapieżnym? (pazury i mocne stożkowate zęby).

Kto z was wie, jak krokodyle polują? Krokodyl siedzi w wodzie, ukryty przy brzegu. Zwierzęta, zmęczone upałem

dnia, przychodzą ugasić pragnienie do rzeki. Krokodyl je porywa, zanurza w wodzie i tak długo trzyma, aż utopione zwierzę przestanie się ruszać — wtedy je pożera.

Jak krokodyl może w wodzie trzymać otwartą paszczę ze zdobyczą, aby woda nie zalała mu płuc?

Krokodyl ma **osobne nozdrza, umieszczone z tyłu głowy u nasady czaszki**, a oddzielone od jamy ustnej osobną kością. Paszcza zaś od przełyku jest oddzielona błoną, która może się otwierać tylko przy przełykaniu. Krokodyl może zatem swobodnie oddychać z otwartą paszczą w wodzie, wystawiwszy tylne nozdrza nad powierzchnię wody.

Opowiedz, jak oddycha krokodyl, trzymając zdobycz w wodzie?

Kto z was wie, jak ludzie polną na krokodyle? Gdy krokodyl wyjdzie na brzeg, wygrzać się do słońca i ukaże swój spód ciała, pokryty łuskami, strzelają do niego z karabinów. W wodzie trudniej byłoby go zastrzelić, dlatego chwytają go na żelazne harpuny, czyli haki. Wyprawionej skóry krokodyła używają jako skóry ozdobnej na wykwintne torebki i do oprawy książek.

Różne gatunki krokodyli żyją w krajach podzwrotnikowych we wszystkich częściach świata i wszędzie są tępione, jako zwierzęta bardzo szkodliwe i niebezpieczne. Krokodyle przebywają najwięcej przy ujściu rzek.

Odpytanie:

Na przygotowanych mapach zaznacza nauczyciel zasięg krokodyla. Następnie przechodzi do opisu wielbłąda, jako zwierzęcia pożytecznego.

Które zwierzęta służą mieszkańcom Afryki do jazdy wierzchem i do przewożenia ciężarów? (konie, osły, wielbłądy).

Nauczyciel wiesza obraz karawany, a uczeń opisuje najpierw obraz, a następnie wielbłąda.

Opis: Wielbłąd jest zwierzęciem dużym, na wysokich nogach. (Wysokość 2 m). Głowę, oczy, uszy ma małe, a **nozdrza szparkowate może dowolnie i szczelnie zamykać**.

Kiedy wielbłąd musi nozdrza zamykać? (gdy na pustyni jest wiatr). Dlaczego?

Tułów wielbłąda jest niezgrabny, zakończony krótkim ogonem. Garb wielbłąda jest zapasem tłuszczu. **W czasie podróży przez pustynię, gdy zabraknie pożywienia, tłuszcz garbu odżywia całe ciało zwierzęcia.** Wielbłąd z jednym garbem nazywa się **d r o m e d a r**.

Żołądek wielbłąda składa się z trzech torb. **W ścianach żwacza są liczne zbiorniki. W zbiornikach tych może się pomieścić 6^{1/2} litra wody.** Jakie znaczenie ma ten zapas wody w żołądku wielbłąda?

Wielbłąd jest pokryty długą sierścią. Wielbłądy dwugarbne, hodowane w Azji, mają sierść dłuższą i gęstsza. Sierści wielbłądziej używają podobnie, jak wełny.

Kto z was wie, w jaki sposób ładują towary na wielbłąda? (wielbłąd przykłęka do ładowania towarów). Wielbłąd ma na kolanach grubą skórę. Jakie znaczenie ma skóra na kolanach wielbłąda?

Iloma palcami stąpa wielbłąd? (dwoma). **Palce wielbłąda od strony spodniej mają duże poduszki, osłonięte grubą skórą.** Poduszki te uginają się podczas stąpania jak resory i dlatego wielbłąd chodzi lekko i nogi jego nie zapadają się w piasek. Opowiedz, jak jest wielbłąd przystosowany do podróży przez pustynię? (małe oczy, uszy, nozdrza, żołądek, pod palcami poduszki i gruba skóra).

Wielbłądy oprócz sierści dostarczają mleka. Nawozem wielbłąda pałą.

Kiedy ten rodzaj opalu ma szczególne znaczenie?

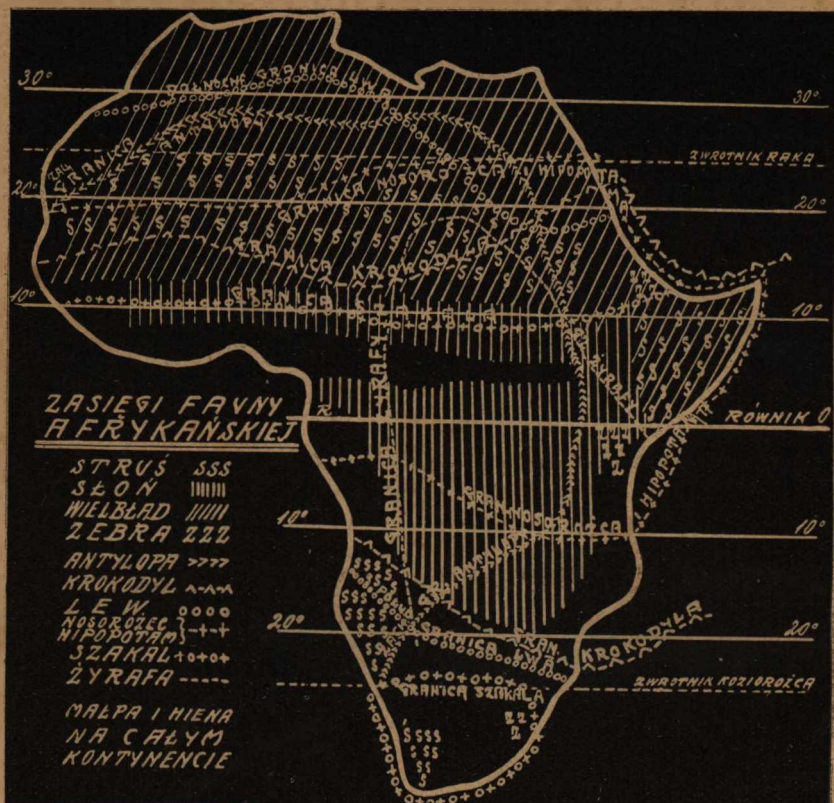
Mięso wielbłąda jest smaczne, jak mięso wołu, a kości używają na ozdobne wyroby, podobnie, jako kości słoniowej.

Wielbłąd jest zwierzęciem roślinożernem, smakuja mu owoce, zwłaszcza daktyle.

Zebranie. Gdzie żyją różne gatunki krokodyli? Jak nazywa się ten krokodyl, który żyje w Afryce? (krokodyl nilowy). W jaki sposób oddycha krokodyl w wodzie z otwartą paszczą? Do czego używają skóry krokodyla? Jaki pożytek mają z wielbłądów? Gdzie żyją wielbłądy dwugarbne? Jak inaczej nazywa się wielbłąd jednogarbny?

Dlaczego wielbłąda nazywają okrętem pustyni? Jak jest wielbłąd przystosowany do pobytu w pustyni?

Zadanie. Każdy uczeń wyrysuje krokodyla i wielbłąda, wytnie je i na następnej lekcji przyspiliuje na mapie tam, gdzie one żyją.



Tab. 20.

LEKCJA XXX.

Słoń, struś i baobab.

Materiał okazowy: obrazy antylopy, słonia, strusia, krajobraz dżungli.

Treść lekcji.

Odczytanie rozdziału XXVIII z pow. „W pustyni i w puszczy“.

Sprawozdanie z lektury. (Opis słonia).

Opis strusia i baobabu.

„Nowa siedziba, którą Staś nazwał Krakowem, została urządzona w przeciągu trzech dni. W chwilach wielkiej ulewy młoda czwórka znajdowała w olbrzymim pniu jeszcze przed wykończeniem mieszkania doskonale schronienie.

W chwilach pogody, dzieci opuszczały „Kraków“ i krążyły po całym cyplu. Staś wyprawiał się na **antylopy-arjele i na strusie**, których liczne stada pojawiły się w dole rzeki, a Nel chodziła do swego słonia, który z początku trąbił tylko o żywność, a potem zaczął trąbić i wówczas gdy mu się nudziło bez małej przyjaciółki.

Pewnego razu gdy Staś poszedł na polowanie, a Kali łowił ryby za wodospadem, Nel postanowiła pójść do skały, zamykającej wąwóz, aby zobaczyć, jak też Staś z nią sobie poradzi i czy już czego nie dokonał. Zajęta obiadem Mea nie zauważyła jej odejścia, dziewczynka zaś, zbierając po drodze kwiatki osobliwej begonji, rosnącej obficie wśród zrębów skalnych, zbliżyła się do pochyłości, którą wyjechali niegdyś z wąwozu i zeszedłszy nadół, znalazła się przy skale. Nel poczęła rozmyślać: „Pójdę jeszcze tylko trochę dalej, wyjrzę z za skały, raz spojrzę na słonia, który mnie wcale nie zobaczy i wrócę“. — Tak rozmyślając, zobaczyła słonia. Stał odwrócony tyłem do niej, z trąbą zanurzoną w wodospadzie i pił. To ją ośmieliło, więc, przytuliwszy się do ściany skalnej, postąpiła jeszcze kilka kroków — i jeszcze kilka — a wtem olbrzymi zwierz, chcąc polać sobie boki, odwrócił głowę, zobaczył dziewczynkę i, zobaczywszy, ruszył natychmiast ku niej.

Nel zlekła się bardzo, ale ponieważ nie było już czasu cofnąć się, więc, przycisnąwszy kolanko do kolanka, dygnęła słoniowi, jak umiała najładniej, poczem wyciągnęła rączkę z begonjami i ozwała się trochę drżącym głosem:

— Dzień dobry, kochany słoni. Ja wiem, że nie zrobisz mi nic złego, więc przyszedłam, żeby ci powiedzieć dzień dobry... i mam tylko te kwiatki...

A kolos zbliżył się, wyciągnął trąbę, wyjął z paluszków Nel wiązkę begonij, lecz, włożywszy ją do paszczy, wypuścił

zaraz na ziemię, gdyż widocznie nie smakowały mu ani wło-
chate liście, ani kwiaty. Nel ujrzała teraz nad sobą **trąbę, na-
kształt ogromnego czarnego węża, który wyciągnął się i prze-
ginał**: dotknął jej jednej rączki i drugiej, potem obu ramion
i nakoniec, opadłszy wdół, począł się chwiać łagodnie na
obie strony.

— Wiedziałam, że mi nie zrobisz nic złego — powtórzyła
dziewczynka, choć strach nie opuszczał jej jeszcze.

Słoń zaś cofnął wtył swoje bajeczne uszy, zwijając i roz-
wijając naprzemian trąbę i **gulgocąc radośnie**, tak, jak gulgo-
tał zawsze, gdy dziewczynka zbliżała się do krawędzi wą-
wozu.

I jak niegdyś Staś ze lwem, tak teraz tych dwoje stało
naprzeciw siebie — **on, ogrom, podobny do domu lub skały**
— i ona, drobna kruszynka, którą mógł zgnieść jednym ru-
chem, nawet nie ze złości, ale przez nieuwagę.

Lecz dobry i **roztropny zwierz nie czynił** żadnych, ani
gniewnych, ani nieuważnych ruchów i widocznie rad był
i uszczęśliwiony z przybycia małego gościa.

Nel ośmieliła się stopniowo, a wreszcie wzniosła oczy
w górę i, patrząc tak, jakby patrzyła na wysoki dach, zapy-
tała, wysuwając nieśmiało rączkę:

— Czy można cię pogłaskać po trąbie?

Słoń nie umiał wprawdzie po angielsku, ale z ruchu jej
ręki zmiarkował odrazu, o co idzie i podsunął pod jej dłoń
koniec swego **długiego na dwa metry nosa**.

Nel jęła głaskać trąbę, z początku jedną ręką i ostrożnie,
potem dwiema, a wreszcie objęła ją obu ramionami i przytu-
liła się do niej z całą dziecinną ufnością.

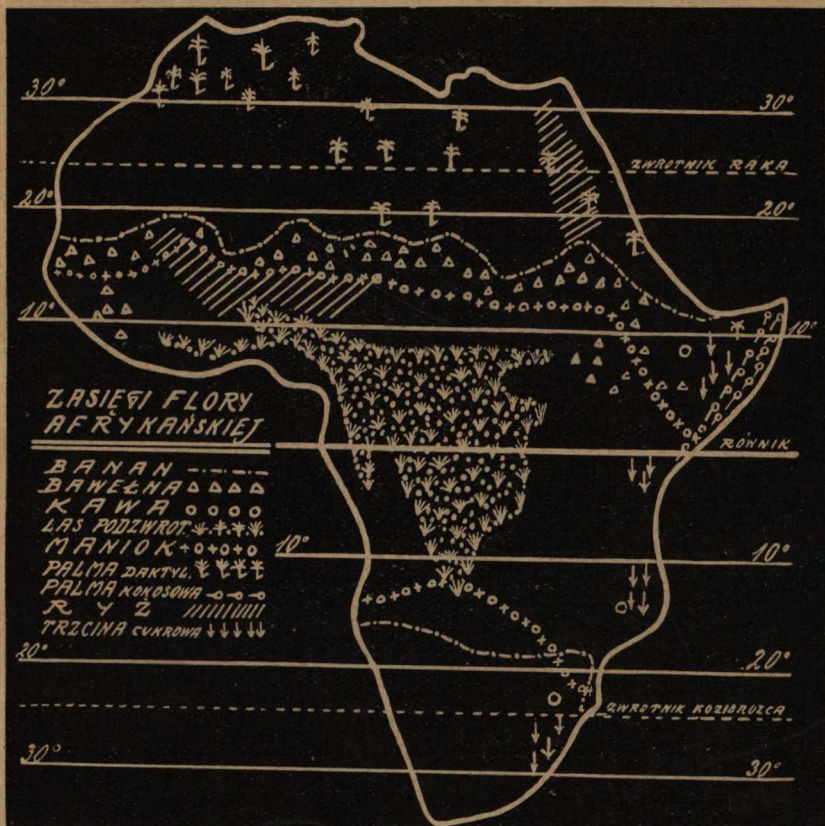
**Słoń przestępował z nogi na nogę i wciąż gulgotał z ra-
dości.**

Po chwili zaś obwinał trąbą drobne ciało dziewczynki
i, podniósłszy je w górę, począł kołysać ją lekko w prawo
i w lewo.

— Jeszcze! jeszcze! — wołała rozbawiona Nel.

I zabawa trwała dość długo, a następnie ośmielona już
zupełnie dziewczynka wymyśliła sobie inną. Oto, **znalazłszy
się na ziemi, próbowała wspinać się po przedniej nodze sło-
nia, jak po drzewie**, albo, chowając się pod niego, pytała go,

czy ją znajdzie. Ale przy tych figlach spostrzegła jedną rzecz, a mianowicie, że w przednich, a zwłaszcza w tylnych nogach słonia tkwią liczne kolce, od których potężne zwierzę nie umiało się uwolnić, raz dlatego, że do tylnych nóg nie mogło dosięgnąć swobodnie trąbą, a po wtóre, że obawiało się wi-



Tab. 21.

docznie zranić się w palec, którym trąba jest zakończona i bez którego straciłaby całą swą zręczność i sprawność. Nel nie wiedziała o tem zupełnie, że takie kolce w nogach są prawdziwą plagą dla słoni w Indjach, a jeszcze bardziej w dżunglach afrykańskich, składających się przeważnie z roślin kolczastych. Ponieważ jednak zrobiło jej się żal poczciwego olbrzyma, więc bez namysłu, siadłszy w kucki przy

jego nodze, poczęła wyjmować delikatnie, naprzód większe, a potem mniejsze zadziory, nie przestając przytem szczebiotać i zapewniać słonia, że nie pozostawi ani jednej. On zrozumiał wybornie, o co chodzi — i zginając nogi w kolanie, pokazywał tym sposobem, że i w **podeszwach między kopytami, pokrywającymi palce, tkwią także kolce, które przyczyniają mu jeszcze większe dolegliwości.**

Ale tymczasem nadszedł z polowania Staś i począł zaraz wypytywać Mee, gdzie jest panienka. Otrzymałszy odpowiedź, że zapewne jest w drzewie, już miał zajrzeć do wnętrza baobabu, gdy wtem wydało mu się, że słyszy jej głos w głębi wąwozu. Nie wierząc własnym uszom, skoczył natychmiast do krawędzi i, spojrzawszy wdół, zmartwiał. Dziewczynka siedziała przy nodze kolosu, a ów stał tak spokojnie, że gdyby nie ruch trąby i uszu, możnaby było pomyśleć, iż jest wykuty z kamienia.

— Nel! — krzyknął Staś.

A ona, zajęta swoją robotą, odpowiedziała mu wesoło:

— Zaraz, zaraz!

Na to chłopak, który nie miał zwyczaju wahać się wobec niebezpieczeństwa, podniósł jedną ręką w górę strzelbę, drugą **chwycił za obdartą z kory wyschlą łodygę lianu i**, objawszy ją nogami, w mgnieniu oka zsunął się na dno wąwozu.

Stoń poruszył niespokojnie uszami, ale w tej chwili Nel wstała i, objawszy trąbę, zawołała pośpiesznie:

— Nie bój się, słoniu — to Staś.“

W czem Staś urządził nową siedzibę? (w pniu drzewa).

Drzewo to nazywa się baobab. **Baobab jest największym drzewem na świecie. Pień jego w obwodzie wynosi 30 m, a wysokości 5 m.**

Ilu was musiałoby wziąć się za ręce, aby opasać pień tego drzewa?

Owoc baobabu jest okrągły, podobny do melonu, wielkości głowy małego dziecka.

Mieszkańcy Afryki krają niedojrzałe owoce na kromki, suszą i jedzą. Owoce te **smakiem przypominają bułkę**, dlatego baobab nazywają także **drzewem chlebowem.**

Opowiedz, co dowiedzieliście się o drzewie chlebowem? W jakim klimacie rośnie drzewo chlebowe?

Nauczyciel na mapie zaznacza zasięg drzewa chlebowego w Afryce i Azji.

Następnie odpytuje w dalszym ciągu treść lektury. Pytania tak kieruje, aby scharakteryzować roślinność dżungli i opisać słonia. Nauczyciel zaznacza zasięg słonia.

Potem przechodzi do opisu strusia, nawiązując opis do polowania Stasia na antylopy i strusie.

Pokaż na obrazie antylopy. Jak powiesz inaczej zamiast antylopy? (kozy).

Nauczyciel zaznacza zasięg antylopy na mapie.

Na podstawie obrazka uczniowie opisują strusia. Nauczyciel mówi to, czego uczniowie nie mogą wywnioskować z obrazu.

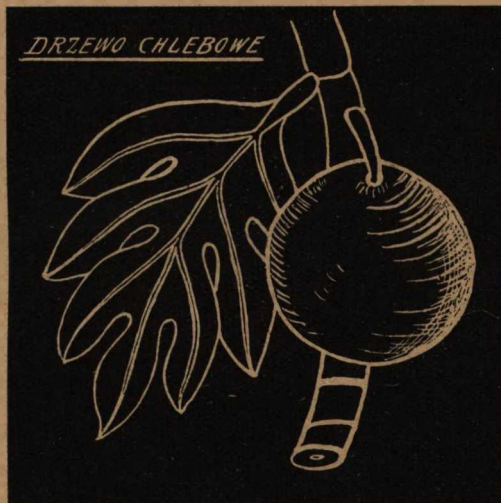
Opis strusia:

Struś jest dużym ptakiem, wysokim na $2\frac{1}{2}$ m. Jest to największy ptak na ziemi. **Głowę ma małą, dziób krótki, szyję**

dlugą. Nogi strusia są wysokie, silne, zakończone dwoma palcami, z których jeden jest silnie rozwinięty. Palce na końcu ma osłonięte kopytkami. Struś potrafi w jednej godzinie przebiec 40 km., a waży około 1 cetnara (według „Świat zwierząt“ Cornisha). **Samiec jest barwy czarnej, tylko lotki skrzydeł są białe i puszyste. Samica jest barwy szarawo-popielatej. Samica znosi jaja do dołka wygrzebanego w piasku i wysiaduje je dniem, samiec zaś nocą.**

Jaje strusie waży około $1\frac{1}{2}$ kg., a jest tak duże, że do próżnej skorupy jaja strusia może się zmieścić 18 jaj kurzych.

Nauczyciel odpytuje treść swojego opowiadania. Zwraca uwagę na małe skrzydła i słabe lotki, w stosunku do wielkości



Tab. 22.

ciała ptaka, na silnie rozwinięte nogi, z czego wyprowadza się wniosek o sposobie życia.

Dalej zastanawiają się uczniowie nad barwą ochronną samca i samicy.

Strusie mają zwyczaj tańczyć rankiem. Podczas tańca kręcą się w kółko z rozpostartymi skrzydłami aż do zawrotu głowy. W tym czasie najłatwiej można je upolować. Dlaczego polują na strusie? (dla mięsa i pięknych lotek, które służą do ozdoby kapeluszy, wachlarzy i t. d.). Tańca tego nie zaniedbują nawet hodowane w zagrodach. Anglicy w kolonjach swoich zaprowadzili hodowlę strusi.

Zebranie. Jak nazywa się największe zwierzę, największy ptak i największe drzewo na świecie? Gdzie żyją słonie i strusie? Czem jest słoń pokryty? Jak nazwiemy słonia ze względu na jego grubą skórę? Jaki pożytek jest ze słonia? Dlaczego polują na strusie? Czego dostarcza drzewo baobab?

Zadanie. Na następną lekcję wyrysujecie strusia i słonia, wytniecie i umieścicie na mapie tam, gdzie żyją słonie i strusie.

LEKCJA XXXI.

Burza podzwrotnikowa.

(Wyjątek z powieści H. Sienkiewicza „W pustyni i w puszczy“, rozdział XXIV).

Materiał pokazowy: **Mapa Afryki**, powieść H. Sienkiewicza „W pustyni i w puszczy“, obraz **lwa, małpy i papugi**.

Treść lekcji.

Lektura: Opis burzy podzwrotnikowej.

Sprawozdanie z lektury.

Opis lwa i małpy.

„Mea i Kali, **naobcinawszy owoców z chlebowca**, obładowali niemi konie i mała karawana ruszyła dalej. Po południu zaczęło się jednak znów chmurzyć i chwilmi przelatywały krótkie dżdże, napełniając wodą wszystkie załamy i wgłębienia gruntu. Kali przepowiadał wielką ulewę, więc Stasiowi przyszło do głowy, że wawóz, który zacieśniał się znów coraz bardziej, nie będzie dość bezpiecznym na noc

schronieniem, albowiem zmienić się może w potok. Z tego powodu postanowił nocować na górze, a postanowienie to ucieszyło i Nel, zwłaszcza, gdy wysłany na zwiady Kali powrócił i oświadczył, że niedaleko znajduje się lasek, złożony z rozmaitych drzew, a w nim **dużo małych małpek**, nie tak brzydkich i złych, jak **pawjany**, które spotykali dotychczas.

Trafiwszy zatem na miejsce, w którym ściany skalne były niskie i rozchylały się łagodnie, wyprowadzili konie i, zanim się zciemniło, roztasowali się na nocleg. Namiot Nel stanął w miejscu wysokim i suchem, pod wielkim **kopcem termitów**, który zamykał całkiem przystęp z jednej strony i ułatwiał przez to robotę **zeriby**.

Blisko wznosiło się potężne drzewo, o szeroko rozpartych konarach, te zaś, okryte gęstem liściem, mogły dać dobrą ochronę od deszczu. Przed zeribą rosły pojedyncze kępy drzew, a dalej zbity i powiązany pnączami las, ponad którym wystrzelały wysoko korony jakichś dziwacznych palm, podobne jakby do olbrzymich wachlarzy, albo do rozwiniętych pawich ogonów.

Staś wraz z Kalim przygotowali wielki zapas drzewa, tak, aby starczyło go na całą noc, a ponieważ chwilami zrywały się silne podmuchy gorącego wiatru, więc wzmocnili zeribę kółkami, które młody murzyn pozaostrzał mieczem Gebhra i pozatykał w ziemię. Ostrożność ta nie była wcale zbytieczna, gdyż silny wicher mógł porozrzucać kolczaste gałęzie, z których wzniesiona była zeriba i ułatwić napad drapieżnikom.

Jednakże zaraz **po zachodzie słońca wiatr ustał**, natomiast **powietrze stało się parne i ciężkie**. W przerwach między chmurami, przeświecały z początku tu i ówdzie gwiazdy, ale następnie **noc zapadła zupełnie czarna**, tak, że na krok nie było nic widać. Mali wędrowcy zgromadzili się przy ogniu, nasłuchując **wrzasków i skrzeczenia małp**, które w pobliskim lesie czyniły prawdziwy jarmark. Wtórowało im **skomlenie szakali** i rozmaite inne nieznanne głosy, w których znać było niepokój i strach przed tem, co pod osłoną ciemności grozi w puszczy każdej żywej istocie.

Nagle zrobiło się cicho, jak makiem siał, albowiem w mrocznych głębinach rozległo się stękanie lwa.

Stękanie przeszło w przeciągły, grzmiący ryk, od którego truchleje wszelkie żywe stworzenie, a ludziom, nawet nie znającym trwogi, drgają tak nerwy, jak drgają szyby od dalekich strzałów armatnich.

Staś rzucił przelotne spojrzenie na Nel i, widząc jej trzęsącą się bródkę i wilgotne oczy, rzekł:

— Nie bój się! nie płacz!

A ona odpowiedziała tak samo, jak niegdyś w pustyni:

— Ja nie chcę płakać... tylko mi się... oczy poca! Oj!

Ostatni wykrzyk wyrwał jej się z ust dlatego, że w tej chwili od strony lasu zagrzmiął drugi ryk, jeszcze potężniejszy od pierwszego, bo bliższy. Konie poczęły wprost pchać się na zeribę i gdyby nie **długie i twarde jak stal kolce akacjowych gałęzi**, byłyby je przełamały.

Kali jął powtarzać przerywanym głosem:

— Panie! dwa! dwa!... dwa!...

A lwy, poczuwszy się wzajem, nie ustawały teraz ryczeć i straszliwy koncert trwał w ciemnościach ciągle, albowiem, gdy jeden zwierz milknął, poczynął drugi. Staś nie mógł wkrótce rozpoznać, skąd dochodzą ich głosy, gdyż echo powtarzało je w wąwozie, skała odsyłała je skale, szły górą i dołem, napełniały las, dżunglę, nasycaly całą ciemność grzmotem i trwogą.

Jedna tylko rzecz zdawała się chłopcu pewna, a mianowicie, że zbliżały się coraz bardziej. Kali zmiarkował również, że **lwy obiegają obozowisko, zataczając coraz mniejsze kręgi i że, powstrzymywane od napadu tylko blaskiem płomienia**, wypowiadają rykiem swe niezadowolenie i obawę.

Widocznie jednak i on sądził, że niebezpieczeństwo grozi jedynie koniom, gdyż, rozstawiwszy palce, rzekł:

— Lwy zabić jeden, zabić dwa — nie wszystkie! nie wszystkie!...

— Dorzuć do ognia! — powtórzył Staś.

Buchnął znów żywszy płomień; ryki ustały nagle. Ale Kali podniósł głowę i, patrząc w górę, począł nasłuchiwać.

— Co tam? — zapytał Staś.

— **Deszcz!** — odrzekł murzyn.

Staś nastawił zkolei uszu. Konary drzewa osłaniały na-

miot i całą zeribę, więc na ziemię nie spadła jeszcze żadna kropla, ale w górze słychać było szelest liści.

Szelest wzrastał się z każdą chwilą i po jakimś czasie dzieci ujrzały krople, spływające z liści, podobne przy blasku ognia do wielkich różowych pereł. Jak przepowiedział Kali, rozpoczęła się ulewa. Szelest zmienił się w szum. Spadało coraz więcej kropel, a wreszcie przez gęstwą poczęły prznikać całe sznurki wody.

Ognisko pociemniało. Próżno Kali dorzucał całe narecza. Zwierzchu mokre gałęzie dymiły tylko, a od spodu syczały węgle — i płomień, co się wzmógł, to przygasał.

— **Gdy ulewa zaleje ogień, będzie nas broniła jeszcze zeriba** — rzekł Staś dla uspokojenia Nel.

Poczem wprowadził dziewczynkę pod namiot i otulił ją pledem, ale sam wyszedł co prędzej, gdyż krótkie, urywane ryki ozwały się na nowo. Tym razem rozległy się one znacznie bliżej i brzmiała w nich jakby radość.

Ulewa potężniała z każdą chwilą. Deszcz dudnił po twardej liściach nabaku i pluskał. Gdyby ognisko nie było pod osłoną konarów, byłoby zgasło odrazu, ale i tak unosił się nad niem przeważnie dym, wśród którego przeblyskiwały wąskie błękitne płomyki. Kali dał za wygraną i nie dokładał więcej sushu. Natomiast, **zarzuciwszy naokół drzewa powróż, wspinał się zapomocą niego coraz wyżej po pniu.**

— Co robisz? — zawołał Staś.

— Kali włązić na drzewo.

— Poco? — krzyknął chłopiec, oburzony samolubstwem murzyna.

Jasna, przeraźliwa błyskawica rozdarła ciemność, a odpowiedź Kalego zgłuszył nagły grzmot, który wstrząsnął niebem i puszcza. Jednocześnie zerwał się wichur, targnął konarami drzewa, rozmiótł w mgnieniu oka ognisko, **porwał rozżarzone jeszcze pod popiołem węgle i wraz ze snopami iskier poniósł je w dżunglę.**

Nieprzebita ciemność ogarnęła chwilowo obozowisko. Straszna podzwrotnikowa burza rozszalała się na ziemi i niebie. Grzmot następował po grzmocie, błyskawica po błyskawicy. Krwawe zygzaki piorunów rozdzierały czarne jak kir niebo. **Na pobliskich skałach pojawiła się dziwna, błękitna**

kula, która przez czas jakiś toczyła się wzdłuż wąwozu, a następnie buchnęła oślepiającym światłem i pękła z hukiem tak okropnym, iż zdawało się, że skały rozsypią się w proch od wstrząśnienia.

Potem znów nastąpiła ciemność.

Staś zląkł się o Nel i poszedł omackiem do namiotu. Namiot, osłonięty kopcem termitów i olbrzymim pniem, stał jeszcze, ale pierwsze silniejsze uderzenie wichru mogło potargać sznury i ponieść go, Bóg wie dokąd. A wichry to opadały, to zrywał się ze wściekłą siłą, niosąc fale dżdżu i całe chmury liści i gałęzi, nałamanych w pobliskim lesie. Stasia ogarnęła rozpacz. Nie wiedział, czy zostawić Nel w namiocie, czy ją z niego wyprowadzić.

Sprawę rozstrzygnął **wicher**, który w chwilę później **porwał dach namiotu**. Płócienne ściany nie dawały już żadnego schronienia. Nie pozostawało nic innego, jak czekać na przejście burzy, w ciemnościach, wśród których krążyły dwa lwy.

Wszystko groziło zgubą. Strzelba Stasia nie mogła przydać się na nic. Jego energia również. Wobec burzy, piorunów, huraganu, dżdżu, ciemności i wobec lwów, które przytańczyły się może o kilka kroków, czuł się bezbronny i bezradny. Szarpane wichrem płócienne ściany oblewały ich ze wszystkich stron wodą, więc, otoczywszy ramieniem Nel, wyprowadził ją z namiotu, poczem **oboje przytulili się do pnia nabaku, czekając śmierci lub Bożego zmiłowania.**

A wtem, między jednym a drugim uderzeniem wiatru, doszedł ich głos Kalego, zaledwie dosłyszalny wśród pluskania dżdżu:

— Panie wielki, na drzewo! na drzewo!

I jednocześnie koniec spuszczonego z góry mokrego sznura dotknął ramienia chłopca.

— Przywiązać bibi, a Kali ją wciągnąć! — wołał dalek murzyn.

Staś nie wahał się ani chwili. Otuliwszy Nel wołokiem, by powróż nie wpił się w jej ciało, obwiązał ją nim w pasie, następnie podniósł na wyciągniętych ramionach w górę i zawołał:

— Ciągnij!

Pierwsze konary drzewa wyrastały dość nisko, więc po-

wietrzna podróż Nel trwała krótko. Kali chwycił ją niebawem swymi silnymi rękoma i umieścił między pnem a olbrzymim konarem, gdzie było dość miejsca nawet i na pół tuzina takich drobnych istotek.

Zabezpieczywszy małą „bibi“, murzyn spuścił znów powróż dla Stasia, lecz ów, jak kapitan, który z tonącego okrętu ustępuje ostatni, kazał włączyć przed sobą Mei.

W ten sposób **wszyscy czworo znaleźli się na drzewie.**

Siedzieli jedno przy drugim, wśród rozłożystych konarów, moknąc i czekając dnia. **Po upływie jeszcze kilku godzin** powietrze poczęło się ochładzać i **deszcz** **nakoniec** **ustał.**

Głęboką ciszę nocną rozdarł nagle kwik koński, straszny, przeraźliwy, pełen bólu, trwogi i śmiertelnego przerażenia. Zakotłowało się coś w ciemności, rozległ się krótki charkot, następnie głuche jęki, chrapanie, drugi kwik koński, jeszcze przeraźliwszy, poczem wszystko umilkło.

— Lwy, panie wielki! lwy zabijać konie! — szeptał Kali.

Stasia przeszły ciarki na myśl, co by się stało, gdyby byli pozostali na dole. Przytulona do niego Nel dygotała tak, jakby już chwycił ją pierwszy atak febry, ale drzewo zabezpieczało ich przynajmniej od napadu. Kali ocalał im poprostu życie.

Była to jednak straszna noc, — najstraszniejsza w całej podróży.“

Jak przygotowali się mali podróżnicy na noc? (Na górze, w miejscu suchem, pod wielkim kopcem **termitów** postawili namiot i zbudowali **zeribę**). Co to są termyty? (**pewien gatunek mrówek**). Z czego zrobili zeribę? (z gałęzi **akacji o długich i twardych, jak stal, kolcach**. **Strąki** tych **akacji** są **długie na kilkadziesiąt centymetrów**, chętnie poszukiwane przez słonie i inne zwierzęta roślinożerne). Jak zabezpieczyli się przed napadem dzikich zwierząt? (rozniecili ognisko i przygotowali wielki zapas drzewa). Co zapowiadało burzę? (**powietrze było ciężkie i parne, niebo zasłoniło się całkiem chmurami**). Co było słyhać w ciemności z pobliskiego lasu? (wrzask **małp**, skomlenie **szakali** i inne nieznanne głosy). Kiedy te wszystkie głosy ucichły? (**wszystkie głosy ucichły, gdy rozległ się przeciągły, grzmiący ryk lwów**).

Dlaczego ani zeriba, ani ogień nie mogły zabezpieczyć tej nocy przed napadem dzikich zwierząt? (ogień zagasiał deszcz, a zeribę rozrzucił wicher).

Co zrobił murzyn, gdy ogień zagasł? (wydrapał się na pobliskie drzewo i zabrał ze sobą sznur). Co zrobił Staś, gdy wiatr zerwał dach nad namiotem?

Co zagryzły lwy tej nocy?

Opisz lwa według obrazka. Nauczyciel opis uzupełnia.

Lew jest barwy płowej. Głowę ma dużą, okrągłą, oczy duże, także okrągłe, uszy małe stojące. Na piersiach i szyi ma dłuższą sierść czyli grzywę, barwy czarnej. Grzywę mają tylko samce. **Ogon ma cienki, długi, zakończony kiścią włosów.** Palce u nóg ma opatrzone silnymi pazurami. Pazury może lew wsunąć i wysuwać.

Z którym zwierzęciem domowym można porównać lwa? (z kotem).

Do której rodziny zwierząt zaliczymy lwy?

Lwy, tak, jak wszystkie koty **polują** tylko w nocy. W dzień lew nie napada nawet wtedy, gdy jest głodny, a spotkany ustępuje z drogi.

Lwy żyją w całej Afryce na każdej wysokości. Jak nazywają lwa z powodu jego nadzwyczajnej siły? (**królem zwierząt**). Siła u lwa mieści się głównie w lewej łapie, której jednym uderzeniem może rozstrzaskać głowę wołu. Kto z was czytał lub słyszał jeszcze co więcej o lwach niech nam opowie.

Czyje głosy słyhać było z pobliskiego lasu? (małp, szakali).

Przypatrzcie się na obrazek i powiedzcie, z kim **można porównać małpę pod względem budowy ciała?** (z człowiekiem). Przypatrz się jakie jest czoło człowieka i małpy i powiedz czem się różni. (**Czoło małpy jest pochylone wtył**). Jakie są **szczęki małpy?** (wysunięte ku przodowi).

Czem różnią się kończyny małp od kończyn człowieka? (Małpa ma **przednie kończyny długie, sięgające jej poza kolana**). **Palce u kończyn przednich i tylnych są chwytne**, tak jak u rąk człowieka. **Małpę dlatego można nazywać zwierzęciem czwororękiem** a nie czworonogiem. Palce mają zakończone paznokciami.

Całe ciało małp jest porośnięte włosami, z wyjątkiem twarzy i dłoni.

Małpy chodzą na czterech nogach, lecz umieją chodzić także na dwóch, najlepiej jednak spinają się po drzewach. Czem są przystosowane do spierania się po drzewach? (budową kończyn).

Kto z was wie jak nazywa się największa małpa w Afryce? (goryl). Jak nazywają się te małpy, które widzicie na obrazkach? Czem różnią się głównie od siebie? (jedna jest ogoniasta, a druga ogona nie posiada). Ogon niektórych małp jest chwytny (wyjec rudy), co pomaga małpom do przebywania na drzewie. Mówią, że najwięcej do człowieka jest podobny szympan.

Małpy żyją we wszystkich częściach świata w klimacie gorącym.

Nauczyciel zaznacza zasięg małp.

Małpy starego świata różnią się od małp nowego świata głównie tem, że **małpy starego świata mają przegrodę nosa wąską, a małpy nowego świata szeroką.**

Małpy należą do zwierząt wszystko żernych, dlatego uzębienie mają jak u człowieka. Żyją gromadnie. Kto z was pamięta o małpach i kukurydzy? Opowiedz.

Ponieważ małpy nie są podobne do żadnej gromady zwierząt, dlatego stanowią osobną **rodzinę małp.**

• Co to znaczy małpować kogoś? (naśladować). Dlaczego zamiast naśladować mówią małpować? (ponieważ małpy lubią naśladować ludzi i robić to samo, co inni robią).

Zebranie: O czym czytaliśmy dzisiaj? (o burzy podzwrotnikowej). Które zwierzęta opisywaliście? Do jakiej rodziny zwierząt zaliczyliście lwy? Dlaczego małpy stanowią osobną rodzinę zwierząt? Gdzie żyją małpy? Czem różnią się małpy starego świata od małp nowego świata? Czem żywią się lwy? Czem żywią się małpy?

Zadanie. Na następną lekcję przygotujecie rysunek małpy ogoniastej i bezogonowej tak, abyśmy te małpy mogli przypiąć na mapie tam gdzie one żyją.

LEKCJA XXXII.

Las podzwrotnikowy.

(Według opisu H. Sienkiewicza w powieści „W pustyni i w puszczy“, rozdział XXV).

Materiał pokazowy: powieść „W pustyni i w puszczy“,
obrazy: **zbieranie kauczuku, storczyk, tukan, papugi, kraj-
obraz lasu podzwrotnikowego, nadto rafja.**

Treść lekcji.

Storczyk, kauczuk, papuga i tukan (opis).

Odczytanie opisu lasu podzwrotnikowego.

Odpytanie treści opisu.

Wyznaczenie położenia lasu podzwrotnikowego w Afryce, Azji i Ameryce.

Naucz. pokazuje na obrazku lub zasuszone **storczyki** różnej barwy.

Który z was widział te kwiaty? Jak one się nazywają? Gdzie **rosną?** (w lesie i na łąkach). W jakich miejscach? (ciemnych i wilgotnych). Który z tych storczyków rośnie na łąkach, a który w lesie — pokaż? Dlaczego storczyki są **tak miłym kwiatem?**

W krajach gorących rośnie bardzo **dużo storczyków** różnej barwy i wielkości. Rosną one w cieniu lub na polankach, **rosną także na drzewach**, lecz nie są pasorzytami. Pomyślcie w jaki sposób storczyki dostały się na drzewo i jak one tam żyją, jeżeli nie są pasorzytami?

Nauczyciel pokazuje obraz przedstawiający **zbieranie kauczuku**. Uczniowie opisują, co widzą na obrazie. Nauczyciel wyjaśnia znaczenie miseczek przywiązanych do pnia drzew.

Krajowcy wycinają wzdłuż pnia drzewa gumowego rowek główny. Z głównym rowkiem łączą boczne. **Miseczki przytwierdzają wzdłuż rowka głównego**. Kauczuk spływa do miseczek, na powietrzu twardnieje i tworzy **masę elastyczną**.

Nauczyciel opisuje zbieranie kauczuku, czyli gumy.

Pomyślcie — dlaczego drzewo kauczukowe — wypuszcza soki — po nacięciu pnia?

Odpytanie: Nauczyciel pokazuje **piłkę gumową** lub jakiś

inny przedmiot i wyjaśnia wyraz elastyczny i pochodzenie piłki.

Następnie pokazuje przedmiot z ebonitu i wyjaśnia, jak powstaje **ebonit**. **Kauczuk ogrzany ze siarką, tworzy** po ostygnięciu masę twardą jak róg, dlatego nazywa się kauczukiem rogowym lub ebonitem.

Gdzie rosną drzewa gumowe? (w krajach podzwrotnikowych Azji — Afryki i Ameryki).

Które ptaki można nauczyć powtarzać wyrazy? (sroki, szpaki, papugi). **Papugi** mają zwyczaj ciągle krzyczeć, ciągle mówić. — O dzieciach gadatliwych — mówi się „papla jak papuga“.

Który z was widział żywą papugę? — Gdzie widziałeś? Opisz upierzenie papugi. — Jaki ma dziób? (krótki i zakrzywiony).

Jak ma ułożone **palce u nóg?** (**dwa zwrócone wprzód, a dwa wtył**). Do jakiej rodziny zalicza się ptaki o takim ułożeniu palców? (do łączących). Wymień inne ptaki łączące (dzięcioł, kukułka i t. d.).

Naucz. pokazuje **tukana**. Czem jest ten ptak podobny do papugi? (ma tak samo ułożone palce u nóg). Do jakiej rodziny zaliczymy tego ptaka? Ptak ten nazywa się **tukan**. Nazwę pisze nauczyciel na tablicy. Opisz upierzenie tukana. (Tukan ma głowę purpurową, skrzydła żółte, piersi niebieskie itd).

Nietylko papugi i tukany lecz prawie wszystkie ptaki krajów podzwrotnikowych mają upierzenie barwne. — Kwiaty drzew i ziół podzwrotnikowych są również barwne.

Ptaki przebywają wśród tych barwnych kwiatów — a więc barwa ich upierzenia — jest **barwą ochronną**.

Które z tych ptaków — obecnością swoją sprawiają dużo hałasu? (papugi). Skąd sprowadzają do nas papugi? Papugi żyją we wszystkich częściach świata, w strefie podzwrotnikowej. Pokaż na mapie strefę podzwrotnikową.

Posłuchajcie — przeczytam wam o lasach podzwrotnikowych.

„Poczem oboje z Nel zaczęli przypatrywać się ciekawie roślinności, ponieważ dotychczas nigdy nie przejeżdżali tak blisko **podzwrotnikowego lasu**. Jechali teraz samym jego brzegiem, aby mieć nad głową cień. **Ziemia tu była wilgotna**

i miękka, zarośnięta ciemnozieloną trawą, mchami i paprocią. Gdziekolwiek leżały stare, spróchniałe pnie, pokryte jakby kobiercem, prześlicznymi storczykami o pstrych, podobnych do motyli kwiatach, z również pstrym dzbankiem w środku korony. Gdzie dochodziło słońce, tam ziemia złościła się od innych dziwnych storczyków, drobnych i żółtych, w których dwa płatki kwiatu, wznosząc się po bokach płatka trzeciego, czyniły podobieństwo do głowy zwierzątka o dużych, ostro zakończonych uszach. W niektórych miejscach las podszyty był krzakami dzikiego jaśminu, upiętymi w girlandy z cienkich pnączów, kwitnących różowo. Płytkie parowy i wgłębienia porastały gąszcz, to niskie i rozłożyste, to wysokie, z pniami poobwijanymi jakby kądziela, sięgające aż do pierwszych konarów drzew i rozpostarte pod nimi w delikatną zieloną koronkę. W głębi nie było jednolitych drzew: daktylowce, rafje, palmy wachlarzowe, sykomory, chlebowce, euforbje, olbrzymie odmiany senecjonów, akacyj, drzewa o ulistnieniu ciemnym i lśniącym i jasnym lub czerwonym jak krew, rosły obok siebie, pień przy pniu, splątane gałęziami, z których strzelały kwiaty żółte i purpurowe, podobne do świeczników. W niektórych odstępach nie było wcale widać drzew, gdyż od ziemi aż do wierzchołków pokrywały je pnącza, przerzucając się z pnia na pień, tworząc jakby wielkie litery: W i M, zwieszając się nakształt festonów, firanek i całych kotar. Liany kauczukowe dusiły wprost w tysiącnych wężowych skrętach drzewa i zmieniały je w piramidy, zasypałe białym kwieciem, jak śniegiem. Naokół większych lianów obwijały się mniejsze i gmatwanina stawała się tak niesłychana, że przetwarzała się niemal w ścianę, przez którą ani człowiek, ani zwierzę nie zdołałby się przedrzeć. Miejscami tylko, gdzie przedzierały się słonie, których siłę nic nie potrafi się oprzeć, były powybijane w gąszczu jakby głębokie i kręte korytarze.

Śpiewu ptaków, który tak umiła lasy europejskie, nie było wcale słycać, natomiast wśród wierzchołków drzew rozlegały się najdziwniejsze wołania, podobne to do odgłosu, jaki wydaje piła, to do bicia w kotły, to do klekotania bocianów, to do skrzywienia starych drzwi, to do klaskania w ręce, do miauczenia kotów, lub nawet do głośnej, podnie-

conej rozmowy ludzkiej. Kiedy niekiedy wzbijało się ponad drzewa **stadko papug szarych, zielonych, białych,** lub gromadka **jaskrawo upierzonych tukanów,** o cichym, falistym locie. Na śnieżnym tle kauczukowych pnączy migwały niekiedy, jak leśne duchy, małe **małpki żałobniczki, czarne zupełnie, z wyjątkiem białego ogona, białych pasów po bokach i takichże faworytów, otaczających twarz barwy węgla.**

Dzieci patrzyły z podziwem na ten dziewiczy las, na który może jeszcze nigdy nie spojrzwały oczy białego człowieka. Saba dawał co chwila nurka w gąszcze, skąd dochodziło jego wesołe szczekanie. Małą Nel pokrzepiła chinina, śniadanie i wypoczynek. Twarzyczka jej ożywiła się i nabrała lekkich kolorów, oczka patrzyły weselej. Co chwila wypytywała Stasia o nazwy rozmaitych drzew i ptaków, a on odpowiadał, jak umiał. Nakoniec oświadczyła, że chce zejść z konia i nazbierać dużo kwiatów.

Lecz chłopak uśmiechnął się i odrzekł:

— Zarazby cię tam zjadły siafu.

— Co to siafu? czy to co gorszego od lwa?

— I gorszego i nie gorszego. **To są mrówki, kasające ogromnie.** Pełno ich na gałęziach, z których spadają ludziom na plecy, jak deszcz ognisty. Ale chodzą i po ziemi. Spróbuj tylko zsiąść z konia i pójść trochę w las, a zaraz zaczniesz podskakiwać i piszczeć, jak małpka. Nawet od lwa łatwiej się obronić. **Czasem idą w ogromnych szeregach i wtedy wszystko im ustępuje z drogi.**

— Ale ty dałbyś sobie z nimi radę?

— Ja? Rozumie się!

— A jak?

— Zapomocą ognia, albo ukropu“.

Odpytanie treści. Co mogli zbliżka oglądać Staś i Nel w czasie swojej wędrówki? Dlaczego jechali brzegiem lasu a nie przez las? Które tylko zwierzęta mogły sobie przez las podzwrotnikowy utorować drogę? Co czyni te lasy takimi niedostępnymi? (**liany**). Jak nazywały się pnącza, które rosły w tym lesie? Jakiej barwy są kwiaty pnączy kauczukowych? Co rosło i kwitło na próchnicy powalonych drzew? Co stanowiło podszycie lasu? Jakie paprocie rosną w la-

sach podzwrotnikowych? (drzewiaste). Co to znaczy, że w głębi lasu — nie było jednolitych drzew? Wymień — które drzewa rosną w lasach podzwrotnikowych!

Rafja jest to gatunek palmy, której liście tną na wąskie paski. Do czego używają rafji? Z długości rafji wnioskuje uczniowie o długości liści tej palmy.

Czego nie było słycać w tym lesie? A co umila pobyt w naszych lasach? Jakie odgłosy było słycać w tym lesie? Które ptaki robiły w lesie taki gwar? Które ptaki unosiły się falistym lotem ponad lasem? Jak wyglądały te małpki, które skakały po drzewach?

Zadanie: Opis lasu dziewiczego. Dyspozycja: Grunt. — Podszycie niższe i wyższe. — Różnorodność drzew i liany. — Odgłosy w lesie.

LEKCJA XXXIII.

Jamochłony.

(Korale, gąbki, ukwiały).

Materiał pokazowy: **korale czerwone** (siecinka), **gąbka** (szkolna), **obraz ukwiału i polipów koralii**, **esencja octowa**.

Treść lekcji.

Budowa ciała i rozmnażanie koralii.

Polipów koralii według opisu dr. Michała Siedleckiego „Na rafach koralowych“.

Opis innych jamochłonów (gąbka i ukwiały).

Nauczyciel pokazuje koral czerwony i pyta o pochodzenie tegoż. Esencją octową badają uczniowie **koralewinę**. Nauczyciel opisuje, jak powstaje koralowina. Opis. W morzu pływają maleńkie **poł milimetra długości** owalne istoty opatrzone mnóstwem rzęsek. Są to **larwy** czyli zarodki koralii. Po pewnym czasie larwy przyrastają jednym końcem do dna morza nie głębiej jednak jak 100—150 m.

(Ciepłota wody, w której korale mogą żyć, jest najniższa 12° C.).

Z larwy tworzy się mały woreczek z otworem koło którego wyrasta **wieniec ramion**. Otwór ten służy do pobierania pokarmu i wydalania resztek pokarmu niestrawionego. Wszystkie zwierzęta, które mają ciało tak zbudowane jak koral, nazywają się **jamochłony**.

Opisz z czego składa się ciało jamochłona.

Woreczek ten wraz z wieńcem ramion koło otworu gębowego nazywa się także polipem.

Polip wytwarza podporę czyli **szkielet**. **Korale czerwone** mają **szkielet wewnątrz**, białe zaś na **zewnątrz**. Szkielet ten nazywa się **korallowiną**.

Z czego jest korallowina? (z wapienia).

Gdy polip wytworzy korallowinę, zaczyna się rozmnażać.

Na miękkich częściach polipa tworzą się **pączki**, to jest zarodki na nowe polipy. Polipy te albo pozostają na wspólnym pniu i tworzą rozgałęzienia boczne czyli **kolonię polipów**, albo odrywają się od pnia macierzystego i dają początek nowej kolonii.

Opisz jak powstaje kolonia polipów.

Barwa czerwona koralu pochodzi od barwika, który posiada **szkielet i jamochłon**. Tylko ta część polipa jest bezbarwna, która wyrasta ponad korallowinę.

Korale czerwone zaliczają do **korali szlachetnych**. Poławiają je w morzu **Śródziemnym**, koło wybrzeży **Japonii** i **Australii**. Pokaż na mapie, gdzie poławiają korale.

Posłuchajcie, przeczytam, jak odbywa się połów koralu.

„Na długiej linie przywiązuje się kilka ciężkich belek, złożonych w krzyż lub w gwiazdę. Belki są okute i obciążone kamieniem w środku przyczepionym, a na każdym ich końcu wisi osobliwa sieć, luźno upleciona z sznurów, grubych co najmniej na 1,5 cm, a tak słabo skręconych, że rozlążą się i roztrzępią na sznureczki i włókna. Sieć ta, do której w różnych miejscach są jeszcze przyczepione luźne sznury, jest tak złożona, że stanowi rodzaj grubego chwosta (ogona) o splecionych włóknach. W miejscu, gdzie krzyż z belek jest obciążony kamieniem, często przyczepia się linę, na której przywiązano kilka takich splecionych chwostów.

Cały przyrząd, uwiązany na bardzo mocnej linie, wyrzuca się z łódki. Spada on powoli przez głębie, chwosty na nim rozszerzają się w wodzie, jakby ramiona potwornej ośmiornicy, a padając na dno oplątują kamienie i wszystko co się na nich znajduje. Teraz rybacy zaczynają pociągać za ten przyrząd; wiosłując w kółko ciągną go po dnie, a włókna i sznury chwostów wciskają się w załomy dna skalistego, rozpościerają się pod przewieszkami głazów i omotują wszystko, co tylko z dna wystercza. Krzaczkami koralami, ujęte splotami włókien i pociągane przez przyrząd, urywają się i tkwią w chwostach dość mocno.

Powłóczywszy przyrząd przez dłuższy czas po dnie, rybacy zaczynają go wydobywać do łodzi. Ciężka to i żmudna praca! Często chwosty tak się w skałach zaplącają, że ich oderwać nie można; ramiona krzyża wsunąć się mogą w szczeliny dna, jakby zęby kotwicy. Trzeba nieraz całych godzin pracy, aby wydobyć do łódki cały przyrząd, w którego splotach tkwią oderwane krzaczki koralami, a prócz tego mnóstwo muszli, kamyków i zwierząt wszelkich, żyjących obok koralami. Więc widzi się często wydobyte piękne, samotne polipy, t. zw. ukwiały, które rosną obok cennych krzaków, a wyglądają jakby barwne woreczki o szeroko otwartym otworze gębowym, otoczonym wieńcem licznych ramion.

Rybaków obchodzą tylko korale; po wydobyciu jednego krzyża rzuca się drugi do morza, a tymczasem z pierwszego wybiera się zdobycz. I tak trwa praca przez cały dzień, pod palącymi promieniami słońca, gdyż połowy odbywają się przeważnie w letnich miesiącach, a głównie na najgorętszej części morza Śródziemnego, około brzegów Tunisu lub cieśniny Messyńskiej. Czerwony klejnot morski zdobywa się krwawym potem człowieka!“.

Opisz przyrząd do poławiania koralami.

Pomyśl, jak powstają korale okrągłe, a jak sieczka? (gałązkę koralowiny najpierw oczyszczają z polipów). Grubsze gałązki koralowiny przecinają na krótsze części i każdą część toczą. Cieńsze gałązki przecinają na dłuższe.

Jakie jeszcze inne zwierzęta wydobywają rybacy razem z koralami?

Nauczyciel pokazuje na obrazku ukwiała. Uczniowie za-

stanawiają się nad barwą i kształtem ciała ukwiała i porównują go do kwiatu.

Nauczyciel uzupełnia opis opowiadaniem.

Ukwiały należą także do jamochłonów. Ukwiały nie wytwarzają szkieletu, są bardzo żarłoczne.

W mackach koło otworu gębowego posiadają **parzydełka**. Mackami ukwiał chwytą drobne zwierzątka a parzydełkami je zabija.

Ukwiał żyje w przyjaźni z **pustelnikiem**. **Pustelnik jest to mały raczek**, któremu na mieszkanie służy pusty domek ślimaka.

Przyjaźń ukwiała z pustelnikiem nie jest bezinteresowną. Pustelnik może przynosić ukwiała na domku ślimaka z miejsca na miejsce, szukając pożywienia. Ukwiał broni swoją obecnością raczka przed zwierzątkami, którymby mięso raczka smakowało.

Jaką broń posiada ukwiał?

Na morzu Śródziemnym poławiają także gąbki.

Gąbki należą do jamochłonów. Nauczyciel bierze gąbkę do ręki i mówi: Ta gąbka, której używamy do ścierania tablicy jest szkieletem jamochłona.

Przypatrzcie się z czego jest szkielet gąbki. — Jeżeli uczniowie sami nie wywnioskują, nauczyciel każe spalić kawałeczek gąbki. Z woni poznają, że jest to szkielet rogowy. Są także gąbki o szkielecie wapnistym i krzemionkowym.

Zebranie: Do jakiej gromady zwierząt zaliczyliśmy korale, ukwiały i gąbki. Od czego pochodzi ta nazwa jamochłony? Jak rozmnażają się korale? Opowiedz, co wiesz o współżyciu korala z pustelnikiem. Jaki szkielet mają gąbki?

Gdzie poławiają gąbki i korale? Jaki pożytek mamy z jamochłonów?

Zadanie: Opiszę połów koralu.

LEKCJA XXXIV.

Głowonóg i rekin.

Materiał pokazowy: **obrazy mątwy, ośmiornicy, kałamarnicy, rekina, owoc palmy kokosowej.**

T r e ś ć l e k c j i.

Budowa ciała i sposób życia ośmiornicy, mątwy, kałamarnicy i rekina.

Roślinność na rafie koralowej (lektura: „Na rafie koralowej“ dr. M. Siedleckiego).

Odpytanie o pożytku z palmy kokosowej.

Które zwierzęta przyczyniają się do budowy skał podwodnych? Jak nazywają się skały, zbudowane przez korale? Do jakiej grupy zwierząt zalicza się korale? Wymień inne jamochłony.

Nauczyciel pokazuje ośmiornicę na obrazie. Uczniowie opisują, co widzą na obrazie. Nauczyciel uzupełnia opis.

Opis ośmiornicy.

Ciało ośmiornicy jest barwy **szaro-popielatej**. Głowa wyraźnie oddziela się od tułowia. **Naokoło głowy ma ośm ramion**. Długość ramion dochodzi do 1 m 60 cm. Po bokach głowy widać **parę dużych oczu**.

Tuż za głową znajduje się **szczelina**, która prowadzi do **jamy skrzelowej**. Szczelinę tę tworzy brzeg płaszczka. Ośmiornica może dowolnie zamykać i otwierać szczelinę, prowadzącą do jamy skrzelowej. Jama skrzelowa jest połączona od strony brzusznej z tak zwanym syfonem. **Syfon** jest to otwór, skierowany ku przodowi, a zaopatrzony lejkiem. Lejek tworzy fałd płaszczka.

Woda, która wchodzi przez szczelinę, opłukuje skrzele i wypływa lejkowatym otworem, jak woda sodowa z syfonu, stąd nazwa tego otworu.

Przy pomocy wyrzucania wody syfonem **ośmiornica porusza się ruchem wstecznym**. O ile ruch wstecz jest korzystny dla zwierzęcia? (zwierzę gonione może obserwować ruchy swojego prześladowcy).

Do poruszania się w wodzie i po dnie morza służą ośmiornicy ramiona. W jaki sposób może ramionami chodzić? (wyciąga ramię, przyssawkami przyczepia się do gruntu, następnie kurczy ramię i pociąga całe ciało).

Pomyślcie, dlaczego ośmiornicę nazywają głowonogiem? Ośmiornica żywi się **przeważnie skorupiakami**, których

szkielet miazdzy dzióbem, podobnym do papuziego. Na zdobycz czeka ukryta w szczelinie skały podwodnej.

Dlaczego ośmiornicę trudno jest odróżnić od skały?

Skoro tylko istota żywa zbliży się na odległość ramion, ośmiornica błyskawicznie wyciąga ramię, opasuje niem zdobycz, a ssawkami wpija się w ciało ofiary i przyciąga ją do siebie.

Ośmiornice są niebezpiecznymi zwierzętami dla ludzi.

Nawet najlepszym pływakom nie uda uwolnić się od ośmiornicy, która przyczepiona do skały, opasuje ich swoim ramieniem. Kto z was czytał o walce człowieka z ośmiornicą, niech opowie.

Czem ośmiornica trzyma się tak mocno skały? W jaki sposób wykonuje ruchy po dnie morza i w wodzie?

Do głowonogów należy jeszcze **matwa** i **kałamarnica**.

Obydwa te głowonogi posiadają jeszcze jedną parę ramion, która w chwili spoczynku jest schowana w osobnych kieszeniach. Ramiona te są dwa razy dłuższe od zwykłych. Po ile ramion ma matwa i kałamarnica?

Matwa i kałamarnica posiadają skorupę wapnistą o dwóch powierzchniach wypukłych, a ukrytą wewnątrz ciała pod płaszczem. Skorupę matwy sprzedają pod nazwą sepji. Kto z was kupował sepję? (dla kanarków).

Skorupy matwy i kałamarnicy przerabiają w fabrykach **na proszek do zębów**.

Matwę nie łatwo schwytać. Drapieżca goni matwę i już jest blisko niej — w tem traci ją z oczu. Matwę zakrywa brunatna chmura. To matwa przestraszona wypuściła czernidło z osobnego gruczołu. Czernidło może matwa wyrabiać w dowolnej ilości. **Czernidła matwy używają w handlu jako farby pod nazwą sepji**. Od czego pochodzi nazwa matwa? Dlaczego skorupę matwy nazywają sepją?

Kałamarnica jest największym głowonogiem. Ramiona jej dochodzą do 16 m długości. Kałamarnica rzuca się nawet na wieloryby. Łowcy wielorybów opowiadają nieraz o węzach, które oplatają ciało wielorybów. Są to właśnie ramiona kałamarnicy.

Wszystkie głowonogi lęgną się z jaj, które składają na

roślinach morskich, rosnących na pełnym morzu, na skałach podwodnych.

Na wieloryba rzucają się także **rekiny**.

Jest wiele gatunków rekinów. Ten, którego widzicie na obrazku, nazywa się **żarłacz ludojad**. Ludojad jest barwy stalowej zwierzchu, a spodem białawej. Ciało żarłacza dochodzi do **czterech metrów długości**. Jest pokryte **skórą**, która posiada wiele twardych, skostniałych, ząbkowanych ziarn. Skórę żarłacza sprzedają pod nazwą **szagrynu**.

Głowa ludojada jest wydłużona. Paszcza uzbrojona kilkoma szeregami mocnych i ostrych zębów znajduje się na spodniej stronie głowy.

Z boku głowy ma **pięć szpar**, które zastępują pokrywy skrzelowe.

Żarłacz nabiera wodę paszczą. Woda oblewa skrzela i wypływa szparami.

Żarłacza poznać po **trójkątnej pletwie grzbietowej**. **Pletwa ogonowa jest niesymetryczna**, ponieważ górna część pletwy ogonowej jest dłuższa od dolnej.

Żarłacze wyrządzają wielkie spustoszenia w świecie zwierząt morskich. Wiele także ludzi — kąpiących się na otwartym morzu — padło ofiarą ich żarłoczości.

Na roślinach raf koralowych można spotkać często przyczepione długimi wąsami **jaja rekinów**. Okryte one są twardą pochwą, barwy szarej, podobnej do barwy skały.

Zebranie. Które zwierzęta morskie są najniebezpieczniejsze dla człowieka? Czem żywią się rekiny (żarłacze)? Czem oddychają?

Czego dostarcza mątwą? Jak ośmiornica porusza się po dnie morza, a jak pływa? Gdzie można znaleźć jaja rekinów?

Przeczytamy z książki, co można zobaczyć na rafach koralowych?

„Na wyspach koralowych widzieć można dziwaczne rośliny. Jedne z nich, o pniu niebardzo wysokim a gęstych gałęziach, są **oparte na mnóstwie łukiem przebiegających korzeni, które tylko końcem tkwią w ziemi, a dla pnia stanowią podpore**, wznoszącą jego nasadę wysoko ponad fale. — Inne, przy brzegu rosnące rośliny, mają krótkie pnie, **oparte na ogromnych, prostych korzeniach**, sterczących jak bocianie

nogi nad morską wodą; długie, taśmowate a ostro zazębione liście, ułożone u nasady w jedną kiść skręconą spiralnie, rozszerzają się w bukiety, od których odbijają duże owoce, złożone z mnóstwa orzeszków, okrytych twardą i włóknistą powłoką. To Pandanus, którego jadalne owoce daleko po morzu mogą wędrować. — Są wreszcie drzewa wysokie, które **rozpościerają korzenie w wilgotnym gruncie**, lecz ich **końce kierują ponad ziemię**, by choć w ten sposób zaczerpnąć niezbędnego dla nich powietrza.

Wszystkie te namorzyny żyją tuż przy granicy fal, czasem na falach lub na słonych bagniskach. Choć więc mają dość wody około siebie, ale jest to woda słona, dla nich za nadto przepojona solami i nieużyteczna. Zanurzone w morzu, znajdują się jednak w podobnych warunkach, jak rośliny stepowe albo pustynne; są one więc podobnie zbudowane, jak suchorosty. **Ich liście są grube a często mięsiste, pokryte grubym naskórkiem**; mają t. zw. szparki, t. j. otworki, ułatwiające parowanie, osadzone głęboko w tkance liścia, słowem **bronią się przed stratą wody**, podobnie jak rośliny pustynne.

Na nieco wyżej położonych częściach wyspy, tuż poza granicą fal zaczyna się zwykle królestwo **palmy kokosowej**. Całe jej gaje tam rosną; przybrzeżne okazy, zapewne z powodu działania wichru, od morza wiejącego, wyginają się ku morzu, dalsze rosną prosto w górę, strzelając pierzastemi wierzchołkami, pod którymi widać pęki dużych owoców, t. zw. **orzechów kokosowych**. Prawie każda zamieszkała wyspa koralowa jest pokryta gajami tych palm, hodowanemi troskliwie przez krajowców, gdyż jest to drzewo bardzo użyteczne. **Owce jego dają pokarm, tłuszcz i napój dość smaczny i orzeźwiający**, jeśli jest wydobyty z jeszcze **zielonego orzecha**; z **włókiem** na łupinie orzecha **robi się tkaniny**, z twardych **łupin wewnętrznych naczynia**, z **pni węgły domów lub pale**, na których domy się wspierają, z **liści wreszcie plecie się maty lub poszycia dachowe**. Człowiek też najwięcej przyczynia się do rozpowszechnienia palmy kokosowej; jej gaje stanowią **najcharakterystyczniejszy składnik flory na wyspach koralowych**."

Odpytanie treści. Jak nazywa się palma, która rośnie na wyspach koralowych? Jaki z niej pożytek? Nauczyciel po-

kazuje owoc palmy kokosowej i mówi: Opisz owoc palmy kokosowej. — Jak rosną korzenie drzew przybrzeżnych na rafie koralowej?

Zadanie. Gdzie rosną palmy kokosowe i jaki mamy z nich pożytek?

LEKCJA XXXV.

Roślinność Azji.

(Kawa, herbata, trzcina cukrowa).

Materiał pokazowy: obrazy kawy, herbaty i trzciny cukrowej, okazy: ziarna kawy surowej i palonej, herbata czarna, jeżeli można to także zielona i cegiełki herbaty prasowanej, mapa: Azja.

Treść lekcji.

Rozmieszczenie roślinności według stref klimatycznych. Opis tajgi i tundry.

Lektura: W. Sieroszewskiego „Puszcza Białowieska“ (wyjątki).

Kawa, herbata, trzcina cukrowa.

U w a g a! Na początku lekcji na polecenie nauczyciela, uczeń wkłada do wody kilka listków herbaty.

Na mapie oznaczają uczniowie w jakiej szerokości geograficznej jest położona Azja. Według szerokości geograficznej oznaczają strefy klimatyczne, a według stref klimatycznych rozmieszczenie gatunków roślin w poszczególnych częściach Azji.

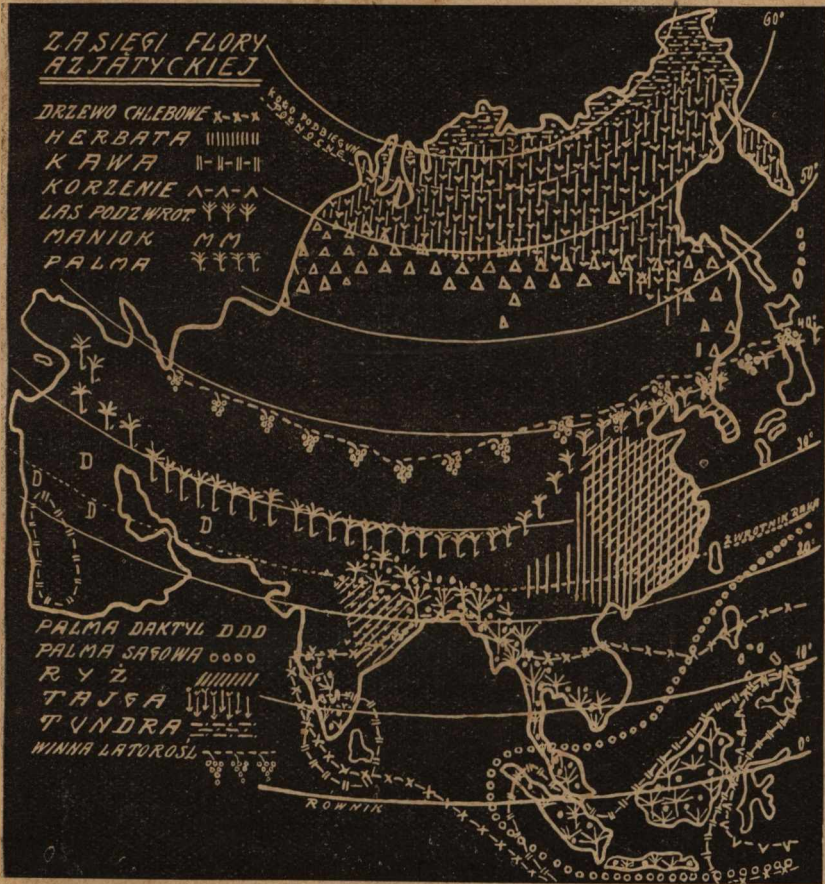
Następnie odczytują z mapy, które części Azji są najobficiej nawodnione. Według nawodnienia okolicy oznaczają jej bogactwo świata roślinnego.

Uczniowie sami wyznaczają miejsce dla lasu podzwrotnikowego. Nauczyciel oznacza rzeczywiste położenie lasu podzwrotnikowego.

Nauczyciel objaśnia, że mniej więcej od 50° szerokości geograficznej na północ zaczynają się lasy najpierw liściaste, a dalej na północ szpilkowe, i że lasy te w Azji nazywają się tajga.

Jak wygląda tajga posłuchajcie przeczytam.

„Tajga nie jest gęsta. Ma dużo niegrubych pni, dużo gałęzi i dużo powietrza. Często przedstawia zwykłą szarą sieć chróstu. Gdzie spojrzeć, prześwieca blade niebo. Las — w rze-



Tab. 23.

czywistości czarny, osmalony, kołtunowaty, wydaje się w skupieniu delikatnie bladym od przewagi złoto-zielonych modrzewi i obfitości światła. Słońce w tajdzie nie tworzy olśniewających smug, ostrych strzał, cętek i plam, o krawędziach wyraźnych, jak grudy rozsypanych dukatów; nie rzuca również głębokich, żalobnych cieniów; ono przenika wszędzie i kładzie na grzędy

pokotem ułożonych, omszałych zwałów desei płytki, misterny i bardzo ruchomy.

W tajdze prawie niema podszycia, niema wesołych szmaragdowych łąk, jest zato mnogość jezior, kępiastych bagien i moczarów, gdzie drzewa chore, słabo ulścione, sterczą krzywo w rozmaitym kierunku, jak sterczy zarost na pomarszczonem obliczu Azjaty. Tajga martwa. Prócz szumu wichrów, plusku fal, trzasku padających drzew, wędrowiec nic nie usłyszy — w jej głębi. Gdy drzemie, można dziesiątki wiorst przebyć i mieć za towarzysza tylko stuk kopyt własnego wierzchowca. Cały jej urok w jej smętności i jej bezmiarze“.

Opisz jak rosną drzewa w tajdze?

W dalszym ciągu lekcji pokazuje nauczyciel na mapie, gdzie kończy się tajga, a zaczynają się bagna porośnięte mchem i porostami, które nazywają się **tundra**.

Na wiosnę i w lecie południowa część tundry na krótko odmarza, wtedy tundra ożywia się i stroi w kwiaty różnej barwy z rodziny cebulkowatych. Ziół prawie, że niema. Dlaczego?

Przypatrzcie się dobrze mapie i powiedzcie, która część Azji jest **pustynią**.

Pomyślcie, w której części Azji uprawiają te same zboża, które my uprawiamy? W którym pasie powinni uprawiać winną latorośl? Uczniowie pokazują na mapie.

Gdzie w Azji rosną **palmy**? W jakich tylko okolicach można uprawiać **ryż**? (w okolicach bogato nawodnionych, o klimacie gorącym). Pokaż, która część Azji posiada te warunki.

Kto z was wie skąd sprowadzamy **kawę**?

Z obrazu uczniowie sami opisują drzewko kątowe i zbiór kawy, nauczyciel opis uzupełnia.

Opis: **Ojczyzną drzewka kawatowego jest Afryka środkowa i południowo-zachodnia Azja.**

Obecnie najwięcej kawy uprawiają w Ameryce w Brazylii.

W stanie dzikim drzewo kawatowe dorasta 7 m wysokości, hodowane nie przekracza 2 m.

Kwiat kawy jest z budowy, barwy i woni podobny do jaśminu.

Owoc drzewa kawatowego przypomina **wisnię** barwą i kształtem. Dojrzałe owoce mają barwę czerwoną, czarną i

żółtą. Barwa ta zależy od gatunku drzewa kawowego. **Owoce** dojrzewają **niejednocześnie**. Dlatego **zbiór** kawy odbywa się **3 razy do roku**.

Owoc kawy zawiera wewnątrz **dwa nasiona**, które sprzedają w handlu surowe lub palone. Nauczyciel pokazuje nasiona. Opowiedz co dowiedzieliście się o kawie.

Napój zrobiony z kawy należy do używek.

Jaką znacie jeszcze inną używkę? (herbatę). Jak przyrządza się **herbatę**?

Nauczyciel pokazuje **liść** herbaty, który po namoczeniu można wyprostować. Zwraca uwagę, na wielkość i brzeg i unerwienie liścia herbaty. Następnie pokazuje obraz, na którym jest przedstawiony **zbiór** herbaty.

Uczniowie opisują, co widzą na obrazie, nauczyciel zaś opowiadaniem uzupełnia opis.

Najwięcej herbaty hodują w **Chinach** i na **Cejlonie**. Pokaż na mapie Chin i wyspę Cejlon.

Ojczyzną herbaty jest **Azja** południowo-wschodnia. W stanie dzikim herbata jest krzewem wysokim na 2 m. Liście z drzew herbaty dziko rosnącej nie mają przyjemnego zapachu ani woni.

Liście herbaty można zbierać dopiero w 3 roku od zasiażenia. Zbiór herbaty odbywa się 3 razy do roku. Najlepsza herbata pochodzi ze zbioru pierwszego, który odbywa się w kwietniu. Z tego zbioru liście są zaledwie rozwinięte. Herbaty tej nie wysyłają za granice swojego państwa.

Za granicę do innych części świata wysyłają drugi, trzeci i czwarty zbiór.

Pomyślcie co dzieje się z rośliną, gdy oberwiemy jej wszystkie liście?

Krzew herbaty nie usycha po zbiorze liści dlatego, że przy każdym zbiorze zostawiają na drzewie $\frac{1}{4}$ część liści.

W handlu spotykamy herbatę różnego gatunku.

Gatunek herbaty zależy nie tylko od zbioru, lecz także od sposobu przygotowania, czyli suszenia. Mamy więc herbatę czarną, zieloną i w cegielkach. Herbatę w cegielkach przygotowują z okruszków, które powstają podczas suszenia i pakowania.

Odpytanie: Jakie gatunki herbaty spotykamy w handlu? Od czego zależy gatunek herbaty? Z którego zbioru jest naj-

lepsza herbata? W którym roku od sadzenia można zbierać herbatę? Jakiej barwy jest kwiat herbaty? Co jest owocem herbaty?

Czem przygotowuje się kawę i herbatę? (cukrem). Z czego otrzymuje się cukier? (z **buraków cukrowych**).

Cukier otrzymują także z **trzciny cukrowej**, którą uprawiają w strefie gorącej wszystkich części świata.

Nauczyciel pokazuje obraz zbioru trzciny cukrowej. Uczniowie opisują trzcinę cukrową i zbiór. Porównują trzcinę cukrową z kukurydzą.

Do jakiej grupy roślin zaliczyliśmy kukurydzę? (do traw).

Trzcina cukrowa jest także trawą, wysoką na 2 m a grubą jak ręka dziecka przy kostce. Uprawiają ją w klimacie gorącym, w okolicach bogato nawodnionych. Najwięcej jednak uprawiają jej w **Indjach, na wyspach południowych w Azji i w Brazylii**.

Cukier otrzymuje się przez odparowanie soku wytłoczonego z pędów trzciny cukrowej.

Liści z wierzchołków pędów trzciny cukrowej używają na paszę dla bydła.

Zebrańie: Jakie strefy klimatu rozróżniamy w Azji? Co rośnie w strefie gorącej? Co jest ojczyzną drzewa kawowego? Gdzie uprawiają najwięcej kawy? Z czego otrzymujemy herbatę? Jak odbywa się zbiór herbaty? Co jeszcze uprawiają w Azji południowej i na wyspach? W której części Azji jest las dziewiczy? Co to jest tajga? Jak rosną drzewa w tajdze? Czem jest pokryta tundra? Jaki jest grunt na tundrze?

Zadanie. Napiszę, co wiem o roślinności strefy gorącej w Azji.

KALENDARZYK PRZYRODNICZY.

(Według „Płomyka“. Zestawiła Z. Bohuszewiczówna).

Styczeń i luty.

Styczeń jest najzimniejszym miesiącem. Przyroda śpi. Można jednak obserwować życie niektórych zwierząt i tych ptaków, które bądź są stałymi naszymi mieszkańcami, bądź przylatują do nas na zimę z północy lub zlatują z gór w niziny.

Druga połowa lutego, to już początek wiosny. Skowronek (stare samce) przylatują i należy śledzić czy nie usłyszy się ich głosu.

Również należy zwracać uwagę na domki szpaków, ponieważ szpaki przylatują do nas bardzo wcześnie na wiosnę.

Zwróćcie uwagę na leszczyne, łozy, które już w lutym zaczynają kwitnąć.

LEKCJA XXXVI.

Fauna Azji.

Materiał pokazowy: obrazy **tygrysa, nosorożca, rena, pardwy, okaz bambusu, mapa Azji.**

Treść lekcji.

Zwierzęta strefy gorącej (opis tygrysa).

Zwierzęta tajgi (opis rena).

Zwierzęta tundry (opis pardwy).

Lektura: „Przygoda tygrysa“ W. Sieroszewskiego (wyjątek) z książki „Czytania polskie“, dr. M. Reitera, tom III.

Nauczyciel pokazuje **bambus** lub jakiś przedmiot, zrobiony z bambusu. Uczniowie badają twardość, obserwują, że pęd jest wewnątrz pusty i posiada w odstępach kolanka.

Porównują bambus z pędami trzciny wodnej lub z pędem kukurydzy. Po tych cechach pędu bambusu poznają, że bambus jest także trawą, lecz drzewiastą, ponieważ ma pędy zdrewniałe. Bambusy są wysokie 10 m i więcej.

W jakim klimacie są dżungle? Pokaż na mapie tę część Azji, w której jest klimat gorący.

W dżungle zapuszczać się jest bardzo niebezpiecznie, zwłaszcza nocą. Dlaczego? Do najniebezpieczniejszych zwierząt dżungli azjatyckiej należy tygrys. Jak nazywa się zwierzę, które widzicie na tym obrazku? Do którego zwierzęcia domowego jest podobny tygrys? Do jakiej rodziny zwierząt zaliczymy tygrysa?

Opisz, jak wygląda tygrys. Jakie ma zęby, pazury? Dlaczego może polować w nocy?

Posłuchajcie, co pisze o tygrysie Wacław Sieroszewski, który był w dżunglach i widział tygrysy.

„Był gruby, tęgi, był większy od największego psa. A podobny był do ogromnego kota. Sierść miał rudą, jak czerwona ziemia, a na niej czarne pręgi. Kiedy spał na słońcu wśród

traw, albo czatował na zwierzynę, ukryty w trzcinach, te pręgi podobne były do cieni, rzucanych przez badyle. Nawet bystre oczy ostrożnej sarny z oddali nie mogły go rozpoznać wśród gęstwiny; zbliżka zaś było zawsze za późno. Ogromnymi skokami dopadał zwierzęcia, chwycił je ostremi kłami, bił łapami, z których wysuwały się szpony wielkie, krzywe i twarde, jak haki żelazne. I było po wszystkim...

Co żyło w puszczy, bało się go, a on nie bał się nikogo.

Zaledwie słońce schowało się za borem, wypełzał ze swej pieczary i cichemi krokami, parszkając i oblizując się czerwonym, jak krew językiem, biegł między olbrzymimi pniami drzew wśród zmroku na skraj lasu.

Tam, ukryty w gęstwini, wychylał ostrożnie z zieleni swój żółto-czarny pstry łeb z wiehciecami siwych wąsów i patrzył uważnie, czy się gdzie co nie rusza. Nasłuchiwał, węszył zapachy, czał się nisko przy ziemi i dalej pomykał wśród wysokich traw. Niekiedy zapędzał się aż do wiosek ludzkich, chociaż tam czekały psy, pachniał dym i błyszczały ognie, których blasku nie znosiły jego wążutkie, jak szparki, źrenice; dotąd włóczył się dokoła domów, parskał, porykiwał, straszył, aż wypatrzył jaki chlewek albo obórkę źle zbudowaną. Wtedy wyłamywał dach i porywał ukrytą tam kozę, świnie, nawet krowę. Ludzie nie śmieli wychodzić na obronę swego dobytku, gdyż i na nich rzucał się i rozszarpał ich, a psy dusił jedną łapą.

Tak mu się nawet podobało koło tych wiosek ludnych, pełnych zwierząt, że coraz rzadziej wracał do swej pieczary leśnej. Sypiał wtedy w trawach, albo w krzakach na słońcu, bo lubił ciepło. Roztył się i rozzuchwiał niezmiernie.

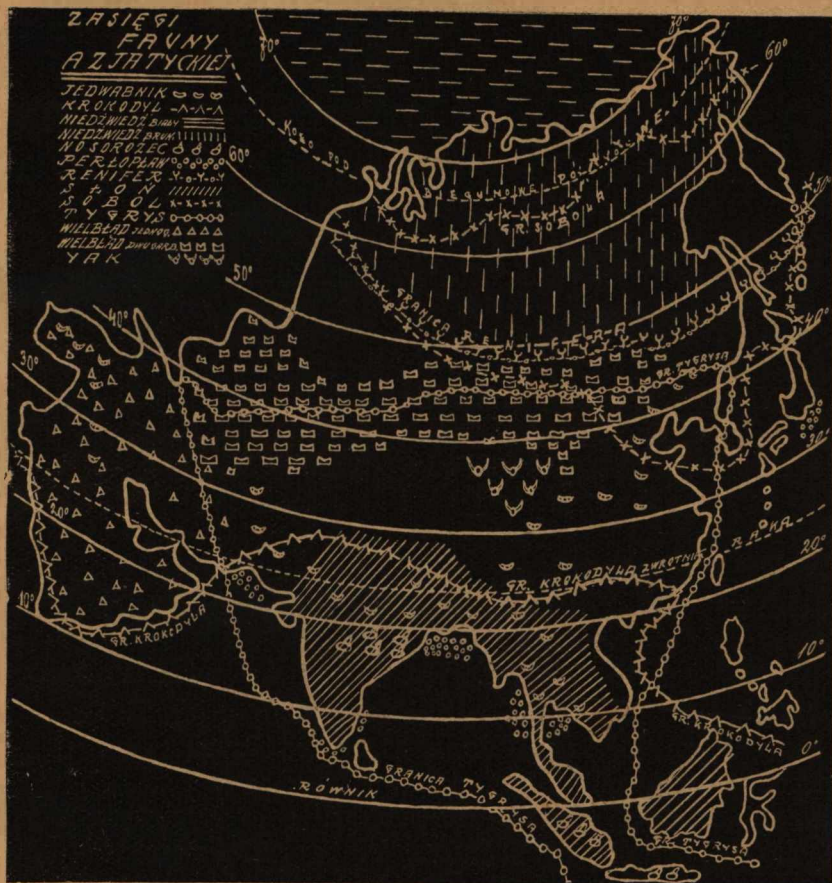
Pewnego razu dojrzał białe plamy, rozwieszzone w powietrzu.

Jednym ze swych najpotężniejszych skoków rzucił się na jedną z tych plam, kołyszącą się na wietrze.

O dziwo! Straszdyłto gdzieś znikło, a tygrys, przesadziwszy płot, na którym suszyła się bielizna, wywrócił z impetu kilka koziółków przez łeb. To go otrzeźwiło. Wstał i milczkiem z podwiniętym ogonem zaczął szorować dalej. Szczęśliwie zdarzyło się, że wyskoczył na tylne podwórko; stamtąd, sadząc przez parkany i ogrodzenia, wy dostał się do są-

siednich ogrodów i, już nie zaprzatając sobie niczem głowy podrode, umykał za miasto.

Jak wichur — przelatując pola, wioski, rozłogi, a wzdęta wysoko koszula furczała mu nad grzbietem. Przykry ucisk i łaskotanie wciąż czuł pod brodą.



Tab. 24.

Wreszcie wpadł w ojczyste lasy niebotyczne, cieniste i przysiadł odpocząć. Ale tu nowa czekała go niespodzianka. Dzięki białej koszuli spostrzegły go natychmiast dokuczliwe małpy i dalejże rzucać gałęzmi, orzechami, pokazywać mu języki, wykrzywiać się obrzydliwie i zwoływać wszystkie

stworzenia... Zleciały się roje wrzaskliwych papug, przyfrunęły pawie z pawicami, zaśniły w trawach bażanty złote, jak ogień, i zerwały się z kwiatów kolibry, kolorowe, jak motyle.

— Ha!... Ha!... Ha!... Hi!... Hi!... Hi!... Ho!... Ho!... Ho!...
Co to za dziwadło?... Zupełnie, jak stara sowa!...

Tygrys starał się nie słyszeć tych wrzasków i leżał posępny, zmęczony. Wkrótce jednak rozległ się w pobliżu cichy, straszny szelest, który zmusił zwierza do otwarcia oczu.

Po lianach pełzał nadół wielki wąż dusiciel. Złote, rozgorzałe oczy utkwili w białą płachtę, okrywającą tygrysa, a z wąskiego pyska wysuwał od czasu do czasu cienki, jak żądło, język.

Tygrys powstał i oddalił się z pomrukiem.“

Które ptaki zleciały się na widok tygrysa w koszuli?

Indje są ojczyzną kuraków.

Wymień te ptaki, które zaliczamy do kuraków. (Kury, indyki, pantarki, bażanty, pawie). Dlaczego zaliczamy je do kuraków? (są zagniazdownikami i wszystkie szukają pożywienia, grzebiąc w ziemi).

Które zwierzęta spotkał Staś w dżungli afrykańskiej? W jakich okolicach lubią przebywać słonie? (w okolicach bogato nawodnionych). Jaką skórą jest pokryty słoń? Do jakiej grupy zwierząt zaliczymy go dlatego, że jest pokryty grubą skórą? (do gruboskórców). Do gruboskórców należy także to zwierzę.

Nauczyciel pokazuje obraz nosorożca. Zwierzę to zamieszkuje także okolice bogato nawodnione, gorącego klimatu. Przypatrzcie się dobrze temu zwierzęciu i pomyślcie, jaką dali byście mu nazwę? (**nosorożec**). Dlaczego? Róg nosorożca jest bardzo silny, oddaje mu te same usługi, co siekacze słoniowi. Czem żywi się nosorożec? (roślinami). Do czego więc potrzebny mu jest róg? (do obrony przed innymi zwierzętami).

Wymień zwierzęta dzikie, żyjące w klimacie umiarkowanym. Które z tych zwierząt dostarczają najcenniejszych futer? Czem jest pokryta Azja od 50° szerokości geograficznej na północ? (lasami). Jak nazywają się te lasy w Azji? Pokaż na mapie tę część Azji, gdzie jest tajga. Które zwierzę w pół-

nocnej części Azji ma takie znaczenie, jak wielbłąd na pustyni? (ren).

Nauczyciel pokazuje rena na obrazku. Uczniowie opisują rena według obrazu.

Opis rena: **Ren** jest zwierzęciem z kształtu ciała i rogów podobny do jelenia. Nietylko samce, lecz także samice mają głowę ozdobioną rogami.

Ciało rena jest okryte gęstą sierścią, która na szyi jest barwy śnieżno-białej. Głowa zwierzęcia czarna, od spodu brunatna. Po bokach ciała czarne i białe pręgi. Nogi ma osłonięte szerokimi racicami. Tak zbudowane racice oddają renom te same usługi na bagnach tundry, co kopyta wielbłądom na piaskach pustyni. Jak jest ren przystosowany do życia na tajdze i na tundrze?

Bogactwo mieszkańców tamtejszych okolic liczy się według ilości renów. Reny nietylko służą jako zwierzęta pociągowe, lecz dostarczają mleka, mięsa i skóry. Nawet jelita rena są zużytkowane jako nici do zszywania skór.

Pożywieniem rena mogą być mchy i porosty. Który gatunek porostów szczególnie renom smakuje? Reny żyją na północy w krajach podbiegunowych Azji, Europy i Ameryki, w stanie dzikim i jako zwierzęta domowe. Nauczyciel zaznacza zasięg rena czyli renifera.

Jakiej barwy jest ziemia na tundrze przez większą część roku? (białej). Dlaczego? To też i zwierzęta tundry mają białe pokrycie.

Jakiej barwy jest nasz lis? **Lis polarny** jest w lecie szaropielaty, na zimę biały. Jakiej barwy jest nasz zając? Na tundrze żyje **zając biały**. Jakiej barwy jest przepiórka? Na tundrze żyje **pardwa**, ptak, podobny do naszej przepiórki, której w lecie upierzenie jest pstre, złożone z piór barwy rudej, czarnej i białej. W zimie pardwa jest całkiem biała.

Stali mieszkańcy tundry, tak zwierzęta, jak ptaki mają pokrycie bogate. Zwierzęta mają włos gęsty i długi. Nogi owłosione nawet pod stopami. Ptaki mają na sobie wiele puchu. Puchem okryte mają nogi, aż po pazury. Niektóre ptaki, jak pardwa i **biała sowa** mają nawet pod spodem palce upierzone. Co jeszcze może chronić zwierzęta i ptaki od zimna? (gruby pokład tłuszczu pod skórą). Zwierzęta krajów polar-

nych mają rzeczywiście gruby pokład tłuszczu pod skórą i dlatego ruchy ich nie są tak zwinne, jak ruchy zwierząt klimatu umiarkowanego i gorącego. W której porze w klimacie umiarkowanym zwierzęta są więcej ociążałe? (w jesieni). Dlaczego?

W lecie zlatuje na tundrę wiele ptactwa, szczególnie z **rodziny brodziec**. Nad jeziorami, których tu nie brak, zakładają gniazda pływaki. Wymień, które znasz ptaki brodzące. Wymień ptaka z rodziny pływaków.

Zebranie. Jak przystosowane są zwierzęta krajów północnych podbiegunowych do zimnego klimatu? Wymień, które ptaki stale przebywają na tundrze? Jakie ptaki przylatują na tundrę tylko na lato? Które zwierzęta żyją na tundrze i w północnej części tajgi? Wymień zwierzęta, które dostarczają cennych futer. Wymień zwierzęta pociągowe i juczne w Azji. Do jakiej rodziny zwierząt należy słoń? Jakie inne zwierzęta znacie z rodziny gruboskórców? Gdzie żyje tygrys? Czem jest porosła dżungla?

Zadanie. Opisz, jaka jest różnica między zwierzętami strefy gorącej, umiarkowanej i zimnej.

LEKCJA XXXVII.

Niedźwiedź biały, foka i wieloryb.

Materiał pokazowy: obrazy **niedźwiedzia białego, foki i wieloryba**, oraz okaz **fiszbinu**.

Treść lekcji.

O warunkach klimatycznych na oceanie Lodowatym północnym.

Opis niedźwiedzia białego, foki i wieloryba.

„Polowanie na wieloryby“ W. Sieroszewskiego, str. 98, ust. z książki „**Czytania polskie**“ Dr. M. Reitera, tom. I.

Od którego stopnia szerokości geograficznej zaczyna się strefa zimna? ($66\frac{1}{2}^{\circ}$). Jaki równoleżnik jest na tym stopniu? (koło podbiegunowe). W jakiej strefie klimatycznej jest **tundra**? Czem jest porosła tundra? Pokaż na mapie granicę północną tundry. Co widać na północ od tundry? (morze).

Morze położone na północ od tundry jest pokryte lodami i śniegiem. Na krótko tylko lód taje i wtedy po morzu pływają ogromne kry lodu niby szklane góry. Na takiej krze można nierzadko spotkać niedźwiedzia białego i fokę.

Nauczyciel pokazuje białego niedźwiedzia na obrazie. Uczniowie opisują niedźwiedzia białego według obrazu.

Opis: **niedźwiedź biały** jest długi na 2.80 m, a spotykano okazy na 4.80 m długości. Pokryty jest długim włosem barwy białej.

Niedźwiedzie białe pływają doskonale, lecz równie dobrze chodzą i wspinają się po skałach. Palce u nóg mają spięte błoną. Dlaczego? Lubią wylegiwać się na krach lodowych, na których też nieraz dziesiątki mil odbywają podróże. Żywią się fokami. Jakie niedźwiedzie żyją w krajach podbiegunowych? Czem różni się niedźwiedź biały od niedźwiedzia brunatnego? Do jakich zwierząt zaliczymy niedźwiedzie? (drapieżnych). Czem żywią się niedźwiedzie białe? (fokami).

Nauczyciel pokazuje obraz foki i mówi: Opisz fokę.

Foka ma ciało kształtu wrzecionowatego (jak marchew). Głowę ma okrągłą. Oczy duże mają wyraz łagodny. Uszu całkiem nie widać. Przednie nogi foki są zamienione na plełty, tylne zaś, zwrócone wtył, okrywają z boku krótki ogon. Foka pokryta jest sierścią barwy szarej w ciemniejsze plamy. Sierść jest krótka, gęsta, tłusta i mocno przylegająca do skóry.

Które ptaki u nas mają pierze tłuste, gęste i przylegające? (pływaki). Co możemy wnioskować o życiu foki z jej budowy ciała i pokrycia?

Na wybrzeżu oceanu Lodowatego w okolicach podbiegunowych można spotkać foki od marca do października. W tym czasie wychowują młode. Foki zamłodu żywią się mlekiem matki. Jakimi więc są zwierzętami? (ssąciami). Gdzie przebywają resztę miesięcy w roku?

Foki można spotkać nie tylko na oceanie Lodowatym, lecz także na oceanie Atlantyckim i Spokojnym.

Polowanie na foki odbywa się w tym czasie, kiedy foki przebywają na lądzie. Polowanie na foki nie jest trudne. Łowcy starają się zająć te zwierzęta od strony morza i zapędzają je do rzeźni batami. Na foki polują dla skóry i tłuszczu.

Skór z fok używają na ubranie i do wybicia łodzi. Dlaczego łodzi wybijają skórą fok? Foki żywią się rybami.

Opowiedz, jak przepędzają życie foki przez cały rok?

Ponieważ foki żyją na lądzie, czyli na ziemi i w wodzie, dlatego nazywają je zwierzętami **ziemnowodnemi**.

Foki są różnego gatunku. Ogólnie nazywają je psami morskimi.

Pewien gatunek fok ma nos nieco wydłużony i te nazywają się **słonie morskie**.

Ciało fok dochodzi do dwóch metrów długości.

Opowiedz, co wiesz o wielkości fok? Czem jest pokryta? Jak nazywają foki inaczej? Które foki nazywają słoniami morskimi? Jaki jest pożytek z fok?

Największym zwierzęciem ssącym — żyjącym tylko w morzu — jest **wieloryb**. Przypatrzcie się wielorybowi na obrazie i pomyślcie, dlaczego go tak nazywają? Kształt ciała ma podobny do ryby i jest bardzo duży. Długość ciała wieloryba dochodzi do 20 m.

Uczniowie tę długość porównują z długością sali szkolnej, aby mieli wyobrażenie o wielkości wieloryba. Co można powiedzieć o wielkości głowy wieloryba, porównując ją z wielkością całego ciała? Głowa wieloryba zajmuje $\frac{1}{3}$ część całego ciała. Ile metrów długości ma głowa? (około $3\frac{1}{3}$ m).

Opisz paszczę wieloryba. Wieloryb nie posiada zębów, a to, co widzicie w paszczy wieloryba, to są płyty fiszbinowe. Wyraz fiszbin pisze nauczyciel na tablicy i pokazuje fiszbin uczniom. Co ma wieloryb w paszczy zamiast zębów?

U dużego wieloryba jest 300—400 sztuk płyt fiszbinowych, długich od 3— $3\frac{1}{2}$ m, a szerokich na 2— $2\frac{1}{2}$ m. Co robią z fiszbinu?

Do paszczy wieloryba mogłaby zmieścić się łódź z rybakami. Dlaczego nie możnaby jednak wjechać do tej paszczy?

Wieloryby polują, płynąc z szeroko otwartą paszczą w wodzie. Do otwartej paszczy wpadają razem z wodą różne zwierzątka, jak mięczaki, skorupiaki, a nawet rośliny.

Dlaczego tylko małe stworzenia wpadają do paszczy wieloryba?

Wieloryb od czasu do czasu przymyka paszczę — a po-

ruszając odpowiednio językiem — wypycha kątami ust wodę. Zwierzątka, wpadłe do paszczy, pozostają wielorybowi na języku, który je następnie połyka.

W jaki sposób polują wieloryby? Co stanowi ich pokarm? Zastanówcie się, co by się stało, gdyby tak wielkie zwierzęta, jak wieloryby, były uzbrojone potężnymi zębami i pazurami? (Nic nie żyłoby w morzu, oprócz wielorybów, a wreszcie i wieloryby musiałyby wyginąć z głodu).

Wieloryby oddychają płucami. Na wierzchu głowy posiadają pryskawkę, a niektóre gatunki wielorybów mają dwie. Pryskawki te zastępują wielorybom nozdrza przy oddychaniu. Wieloryby mogą oddychać wystawiwszy tylko wierzch głowy z pryskawką ponad wodę.

Wieloryby oddychają w ten sposób, że pryskawką wciągają powietrze i tą samą drogą wyrzucają zużyte powietrze. Ponieważ powietrze, wyrzucane z płuc, przepełnione jest parą wodną, dlatego nad wielorybem powstaje w czasie wydechu, jakgdyby fontanna.

W której porze roku u nas jest także widoczną parą wodną przy wydechu? (w zimie). Pomyślcie, dlaczego para wodna, wyrzucona z płuc wieloryba, jest widoczna i przybiera kształt fontanny? (zimno w okolicach podbiegunowych i powietrze z płuc jest wyrzucane z wielką siłą). Czasem wieloryby zaczynają oddychać przed wynurzeniem pryskawki, wtedy zdradzają swoją obecność w wodzie, tą właśnie fontanną.

Opowiedz, jak powstają fontanny nad głową wielorybów?

Jak jest położona pletwa ogonowa ryby, a jak u wieloryba? (pletwa ogonowa u ryby jest położona pionowo, a u wieloryba poziomo). Dlatego, że wieloryb ma pletwę ogonową położoną poziomo, może się nią odbijać od powierzchni wody i podnosić się nawet na 1^{1/2} m wysoko ponad wodę. Czyni to dla zabawy, lub dla obrony przed rekinami, które w ten sam sposób na niego napadają, t. zn. odbijają się od powierzchni wody i wskakują wielorybowi na grzbiet, wyrwijając mu potężnymi zębami kawały tłuszczu.

Co stałoby się z łodzią, gdyby tak była blisko wieloryba, zabawiającego się skakaniem?

Opowiedz, jak zużytkowuje wieloryb położenie poziome swojej pletwy ogonowej?

Ciało wieloryba jest pokryte nagą, grubą skórą.

Zebranie. O jakich zwierzętach uczyliście się dzisiaj? Czem jest pokryty niedźwiedź biały? Czem się żywi? Gdzie chwytą foki i ryby? Czem jest pokryta skóra foki? Na co używają skóry foki? Czem żywią się foki? Dlaczego je nazywamy zwierzętami ziemno-wodnymi? Jak chwytają zdobycz wieloryby? Czego dostarczają foki i wieloryby? Czem oddychają niedźwiedzie, foki i wieloryby? Do jakiej grupy zwierząt zalicza się niedźwiedzie, foki i wieloryby? Dlaczego polują na foki i wieloryby? Jak polują na foki? Jak polują na wieloryby, przeczytamy. Otworzyć książkę polską na str. 91, ust. „ Polowanie na wieloryby“.

Uwaga: Ponieważ materiał lekcji jest bardzo obszerny — lekturę można uskutecznić na godzinie języka polskiego.

Zadanie. Opiszę sposób życia niedźwiedzi białych, fok i wielorybów.

LEKCJA XXXVIII.

Flora i fauna Australji.

(Korzenie, kangur i dzióbak).

Materiał pokazowy: okazy różnych korzeni (**pieprz biały i czarny, strąk wanilji, cynamon, gałka muszkatolowa, szafran, imbir**); obraz: **kangura i dzióbaka; mapa Australji.**

Treść lekcji.

Położenie Australji ze szczególnem uwzględnieniem szerokości geograficznej, klimat i nawodnienie.

Ogólny charakter flory i fauny.

Korzenie.

Kangur i dzióbak.

Uczniowie odczytują na mapie, w jakiej szerokości geograficznej leży Australja i przyległe wyspy. Z położenia Australji wnioskują o jej klimacie. Z mapy odczytują, które części Australji są najlepiej nawodnione. Z nawodnienia danej części Australji wnioskują o bogactwie świata roślinnego

i zwierzęcego. Nauczyciel uzupełnia i objaśnia to, czego uczniowie z mapy wywnioskować nie mogą.

Która część Australji jest najmniej nawodniona? Jaki tam jest klimat? Czemu odznaczają się rośliny klimatu suchego?

Do charakterystycznych drzew klimatu suchego Australji



Tab. 25.

należą **rzewnie**. Drzewa te, aby nie traciły wody, pozbawione są całkiem liści. Ogólnie podobne są do naszych skrzypów. Gałązki zwisłe robią wrażenie smutne i **rzewne**.

Które drzewa u nas przyczyniają się do wysuszenia gruntu? (olchy). W Australji osuszają grunt **eukaliptusy**. Są to

olbrzymie drzewa na 150 m wysokie. Drzewa te mimo tego, że są olbrzymie, nie dają cienia, ponieważ liście, chroniąc się przed wyparowaniem wody, przylegają do pędów.

Lasy australskie są rzadkie, bo drzewa rosną daleko jedno od drugich. Dlaczego?

Która część Australji ma bogatszą roślinność? (wybrzeża północne i południowo wschodnie). Co może udawać się w tej szerokości geograficznej w miejscach nawodnionych? Przeczytaj z mapy, czem jest oddzielona Australja od Azji? Co stanowi pomost między Australją a Azją?

Z wysp tych sprowadzają do Europy — do przyprawy potraw i mięs — różne tak zwane **korzenie**.

Wyspy te nazwano dlatego wyspami korzennymi. Uczniowie wymieniają nazwy korzeni, przyczem nauczyciel pokazuje odnośne okazy.

Pieprz jest owocem rośliny pnącej, o pędach zdrewniałych. Pomarszczoną powierzchnię otrzymują wskutek suszenia owoców niedojrzałych.

Gąłka muszkatołowa jest nasieniem owocu drzewa muszkatołowego.

Cynamon jest korą młodych gałązek drzewa cynamonowego.

Goździki są to suszone pączki kwiatowe drzewa goździkowego.

Szafran są to znamiona słupków kwiatowych rośliny zwanej szafranem siewnym, a należącej do bylin. — Szafran kwitnie fioletowo. Każdy kwiat posiada trzy znamiona. Szafran uprawiają także w Europie południowej.

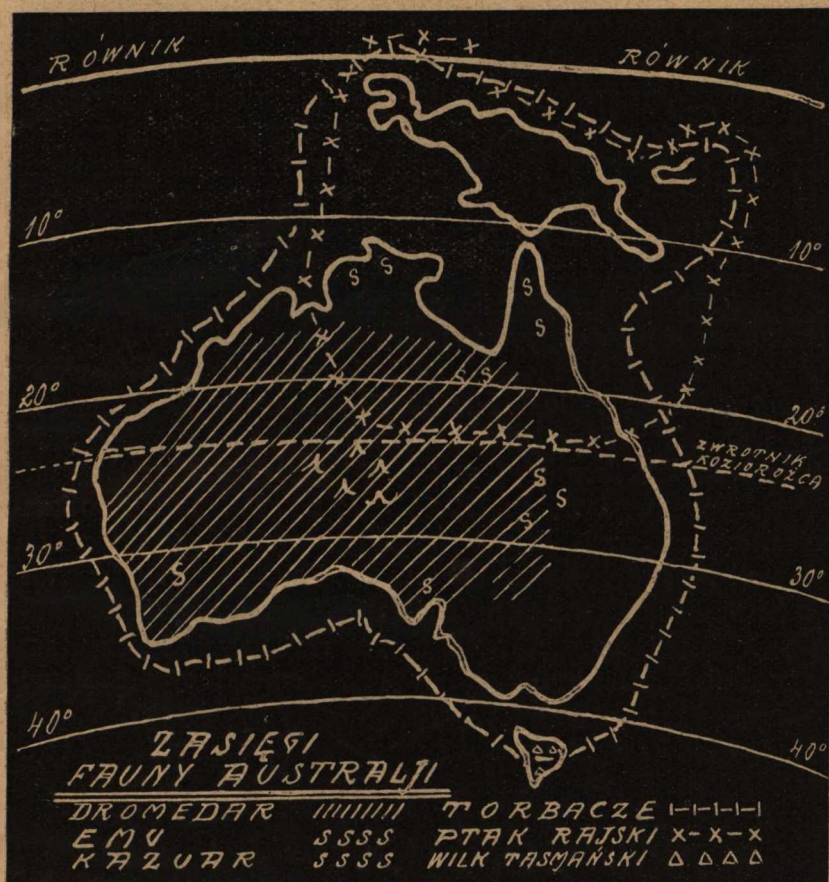
Wanilja rośnie na drzewach, których czepia się korzeniami powietrznymi. Zbiera się strąki wanilji niezupełnie dojrzałe i suszy się je na słońcu.

Imbir jest korzeniem obmytym i wysuszonym (czarny). Jeżeli korzeń imbiru jest skrobany, mamy imbir biały. Imbir jest rośliną, hodowaną na wyspach i na kontynencie krajów gorących.

Opowiedz, dlaczego używane przyprawy do potraw mają niesłuszną nazwę korzenie. Która tylko przyprawa jest korzeniem? Dlaczego potrawy przyprawiamy korzeniami? Od

czego pochodzi nazwa wysp korzennych? Które części świata są połączone wyspami korzennymi?

W Australji żyją zwierzęta zupełnie inne, aniżeli te, o których uczyliśmy się do tego czasu. Zwierzęta te nazywają się torbacze.



Tab. 26.

Największym torbaczem jest ten, którego widzicie na obrazku, a nazywa się kangur. Opis kangura.

Kangur ma małą głowę, przód ciała słabo rozwinięty. Przednie nogi kangura są znacznie mniejsze od tylnych. Palce u nóg ma zakończone pazurami. Tułów zakończony długim

i silnym ogonem. Długość ciała kangura do nasady ogona wynosi 1.5 m. Długość ogona prawie taka sama.

Powiedz, dlaczego królik nie chodzi, tylko skacze? Jak porusza się kangur? W skokach pomaga sobie kangur ogonem. Którzy rzemieślnicy mają najgrubsze mięśnie w rękach? (kowale). Dlaczego? Przypatrzcie się teraz kangurowi i powiedzcie, dlaczego ogon i tył ciała u kangura jest tak silnie rozwinięty?

Kangur jest pokryty gęstym włosem. Futra kangurów są bardzo cenione. Dla tych futer i mięsa polują na niego. Polowanie na kangury jest niebezpieczne, mimo, że kangur nie jest zwierzęciem drapieżnym. Posłuchajcie, opowiem przygodę myśliwego z kangurem.

Pewien Europejczyk, zapalony myśliwy, przyjechał do Australji. Zaraz po przyjeździe wybrał się z psem na polowanie. Udało mu się wypłoszyć kangura z zarośli. Kangur goniony uciekał, sadząc olbrzymie skoki, dopadł szczęśliwie wody, usiadł w niej i czekał. Pies myśliwski natychmiast poszedł za nim wpław. Tego tylko kangur czekał. Chwyił psa przednimi nogami, zanurzył w wodę i pies już więcej się nie ukazał. Myśliwy, widząc, co się stało z psem, strzelił do kangura, lecz nie trafił. Postanowił kangurowi kolbą roztrzaskać głowę i w tej myśli wszedł do wody. Zanim strzelbę podniósł do góry, już znalazł się w uściskach kangura pod wodą.

Gdyby nie pomoc dwóch innych myśliwych, którzy tamtędy przechodzili, byłby myśliwy został utopiony przez kangura.

Samica kangura ma pod brzuchem fałd skóry, który tworzy doskonałą kieszeń. Młode kangury lęgną się niedołążne. Matka bierze je w wargi zaraz po urodzeniu, wkłada do tej kieszeni i nosi tak długo, aż same zechcą torbę opuścić. Jak nazywają się kangury ze względu na tę torbę pod brzuchem? (torbacze). Torbaczy w Australji jest bardzo dużo różnych gatunków: są **workowate myszy, krety i wiewiórki**, jest nawet takie zwierzę ssące, i tu nauczyciel pokazuje dzióbaka. Przypatrzcie się, czym to zwierzę różni się od innych zwierząt ssących? Jak go nazwiemy dlatego, że ma dziób? Który ptak ma podobny kształt dzioba? (kaczka). Co jeszcze ma dzióbak takiego, jak kaczka? (nogi).

Opisz nogi dzióbaka (palce szeroko rozstawione, spięte błoną, która wychodzi aż poza palce). Dzióbaki, podobnie jak kaczki, wyławiają z wody mięczaki, robaki i owady. Życie prowadzą podobnie, jak nasza wydra. Co wiesz o życiu wydry, opowiedz.

Dzióbaki lęgną się z jaj. Samica znosi jaja nieco spłaszczone, okryte futrem z włosiem gęstym a krótkim (według Cornisha). Opowiedz, co dowiedzieliście się o dzióbaku? Czem podobne są dzióbaki do ptaków, a czem do ssaków? Dzióbaki stanowią przejście pomiędzy ssakami a ptakami. Dlaczego?

Zwierząt drapieżnych Australia prawie nie posiada, bo te, które były, jak **wilk tasmański** i zdziczały **pies dingo**, zostały przez myśliwych bardzo przeredzone. W Australji żyje wiele ptaków o pokryciu barwnem. Żyją tam strusie, które zamiast piórami, są pokryte włosiem. Strusia tego nazywają **emu**.

Zebranie. Czem różnią się ssaki Australji od ssaków innych części świata? Które torbacze są największymi ssakami? Które ssaki nie lęgną się żywe, lecz rodzą się z jaj? Jak nazywają strusia w Australji? Czem różni się emu od strusia? Czem odznaczają się rośliny australskie? Gdzie uprawiają korzenie.

Zadanie. Napisz, co wiem o korzeniach, których używamy, jako przyprawy do potraw.

LEKCJA XXXIX.

Ameryka północna.

Fauna i flora Ameryki północnej.

Materiał pokazowy: **Mapa Ameryki**; obrazy: **bizon, niedźwiedź szary, sekwoja, cedr.**

Treść lekcji.

Położenie Ameryki północnej ze względu na szerokość geograficzną, klimat.

Odpytanie o florze i faunie strefy zimnej i umiarkowanej.
Sekwoja i cedr.

Park Narodowy (lektura).

Bizon.

W jakich strefach klimatycznych leży Ameryka północna, środkowa, południowa? Która część Ameryki posiada klimat najzimniejszy?



Tab. 27.

Jaka roślinność może przetrwać mrozy klimatu podbiegunowego? (mchy i porosty, a z roślin kwiatowych cebulkowate). Wybrzeże północne kraju podbiegunowego Ameryki jest bagniste. Jak nazwalibyśmy północne bagniste wybrzeża

w Azji? Pokaż, gdzie w Ameryce jest tundra. Jakie ptactwo żyje na tundrze? (błotne). Jak powiesz inaczej zamiast błotne? (brodzące). Które zwierzęta żyją na wybrzeżach krajów polarnych podbiegunowych (niedźwiedź biały, lis polarny). Czem trudnią się mieszkańcy krajów polarnych? (rybołostwem i myśliwstwem). Co łowią w morzu oprócz ryb? (wieloryby). Domowym zwierzęciem krajów podbiegunowych w Ameryce jest **pies**.

Które zwierzę używane jest jako zwierzę pociągowe na tundrach Azji? (**ren**). Czem żywi się ren? Renny żyją także w Ameryce północnej i na wyspie Grenlandji, lecz tylko w stanie dzikim. Nazywają je **karibu**.

W której stronie od tundry jest w Azji tajga? Co nazywamy **tajgą**? Na południe od tundry w Ameryce północnej są także olbrzymie lasy szpilkowe.

Czego dostarczają zwierzęta, żyjące w lasach o klimacie umiarkowanym zimniejszym? (pięknych futer). Wymień tę rodzinę zwierząt, która dostarcza najcenniejszych futer? (łasicowate). Które zwierzęta z rodziny gryzoni dostarczają cennych futer? (bobry). Wymień jeszcze inne zwierzęta, które żyją w lasach (jelenie, łosie, daniela).

Czem trudnią się mieszkańcy okolic lesistych? (połowaniem). Pewną część kraju w tych lasach przeznaczył rząd Ameryki dla **Indjan**, których głównym zajęciem jest myśliwstwo i handel futrami.

Jakie okolice lubią zamieszkiwać niedźwiedzie? (górzyste i lesiste). Pokaż na mapie najwięcej górzystą część Ameryki północnej. Poszukaj wśród tych gór rzekę **Yellewstone** (czyt. Jelousten). Posłuchajcie, co wam o tej przestrzeni kraju przeczytam.

Wyjątek z „Gryzli Uab“ Ernesta Setona Chompsona.

„Rząd Stanów Zjednoczonych wyznaczył ogromny obszar ziemi, wynoszący około 6000 km² i nazwał ten obszar Parkiem Narodowym Yellewstone. W Parku tym całej przyrodzie tak roślinnej, jak zwierzęcej pozostawił prawo i swobodę istnienia w jej dzikim stanie.

Park ten jest płaskowzgórzem, wzniesionem 2400 m nad poziomem morza, poprzerzynamem dolinami, wśród których rzeka Yellewstone tworzy głęboki jar (kanjon). Park ten oto-

czony jest wielkimi górami, nie jest ogrodzony, zwierzęta mogą chodzić wszędzie i same zdobywać sobie pożywienie.

W tym wielkim zwierzyńcu nie wolno polować, strzelać, ani nawet drażnić zwierząt. Nie wolno złapać ptaszka, ani ruszyć gniazda, nie wolno używać siekiery, ni wędki, młynów zakładać na rzece, ani kopać w ziemi — słowem, człowiek może być tam jedynie stróżem pilnującym, by ktoś inny nie naruszył praw parku. Wszystko więc jest tam takie, jakie istniało jeszcze przed zjawieniem się człowieka.

Dzikie zwierzęta prędko zapoznały się z granicami parku i jego prawami, i nie tylko nie boją się człowieka, ale i między sobą żyją w większej przyjaźni.

Przedewszystkiem w lipcu i sierpniu niedźwiedzie miały prawdziwe uczty w okolicy hotelu „Fontain“, skąd wszystkie resztki kuchenne wywożono do lasu na jeden stos w pewnej odległości od hotelu.

Można tam było zobaczyć wszystkie gatunki niedźwiedzi, czarne, brunatne, szare, srebrzyste, wielkie i małe, stare i młode, samotne i z familjami. Wszystkie, nawet najbardziej złośliwe, gromadziły się razem na ucztę, nie wyrządzały jednak nikomu krzywdy.

Rok za rokiem przechodził, a niedźwiedzie przychodziły na dwa letnie miesiące i odchodziły. Ludzie hotelowi znali je już bardzo dobrze. Uwagę zwracał na siebie przedewszystkiem wielki niedźwiedź srebrzysty Gryzli, zwany Uab.

Stary Gryzli był mile widzianym gościem letnim, gdyż zachowywał się bez zarzutu. W pierwszym roku tylko, zanim poznał prawa parku, dał ucuć swe bezwzględne usposobienie. Podszedł on do samego hotelu i znalazłszy drzwi otwarte, wszedł wewnątrz; dostał się do sali, gdzie siedzieli goście i stanął na tylnych łapach, ukazując się w całej swej postawie. Naturalnie, przerażeni ludzie uciekli do swych pokojów. Wtedy niedźwiedź wszedł do kantoru. Urzędnik zaś, siedzący tam, rzekł:

— Widać, że potrzebna jest tobie ta izba, ustępuję więc do drugiej. — Przeskoczył stół i wpadł do biura telefonicznego, zamknąwszy drzwi za sobą.

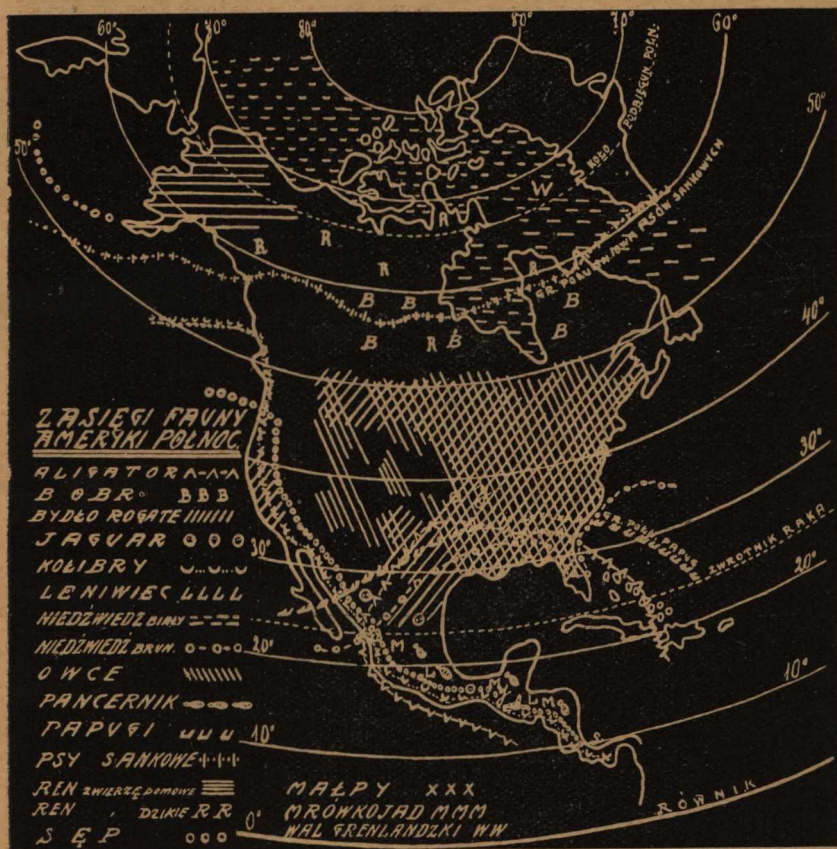
Tutaj wysłał natychmiast do zarządzającego ochroną parku następującą depezę:

„Stary Gryzli jest w kantorze hotelu po obejściu innych sal hotelowych. Czy wolno strzelać do niego?”

Odpowiedź brzmiała:

„W parku strzelać nie wolno. Można użyć sikawki“.

Tak też zrobiono i wielki szary niedźwiedź zaskoczony



Tab. 28.

zimną wodą uciekł z kantoru natychmiast, porywając po drodze z kuchni ćwiartkę wołu.“

W której części Ameryki jest Park Narodowy? Jakiego wydał rząd prawa dla parku, aby w nim zachować naturę w jej pierwotnym stanie? Gdzie ma powstać w Polsce Park Narodowy? (Tatry — i puszcza Białowieska). Jakiego gatunki

niedźwiedzi żyją w górzystych lasach Ameryki? W lasach tych rosną obok zwykłej sosny, sosna 100 m wysoka, a 36 m w obwodzie mająca, zwana **sekwoją**. Jaki gatunek sosny rośnie w Ameryce? Co wiesz o sekwoi, powiedz. Pięknego i trwałego drzewa na budowę dostarczają **cedry**. Nasiona szyszek cedrowych są duże i służą niedźwiedziom jako przysmak, zwłaszcza jesienią.

Na wschód od Parku Narodowego jest kraj płaski, zasłonięty górami od oceanów i dlatego klimat ma suchy. Kraj ten pokryty jest trawą. Jak nazywają się przestrzenie, porośnięte trawą? W Ameryce stepy te nazywają **prerjami**. Czem żywią się zwierzęta na prerjach? Wymień zwierzęta roślinożerne pustorogie (**antylopy**). Nauczyciel zawiesza obraz bizona. Do którego z naszych zwierząt jest podobne to zwierzę? (do żubra). Zwierzę to w Ameryce nazywa się **bizon**. Czem żywią się bizonie? Bizonie w Ameryce, podobnie, jak u nas żubry, zostały już zupełnie wytępione. Na bizonie polują dla mięsa i skóry.

Do którego z naszych zwierząt domowych są podobne bizonie? (do wołu).

Zebnanie. Gdzie żyją bizonie? Dlaczego bizonie zostały wytępione? W której części Ameryki zwierząt tępić nie wolno? Które gatunki niedźwiedzi żyją w Parku Narodowym? Które drzewa szpilkowe rosną w lasach Ameryki, oprócz naszych drzew szpilkowych? Co wiesz o sekwoi? Co wiesz o cedrach?

Gdzie w Ameryce jest tundra? Co rośnie i żyje na tundrze? Gdzie mieszkają Indianie i czym się trudnią?

Zadanie. Napisz, co wiem o prawach Parku Narodowego i jego przyrodzie.

LEKCJA XL.

Flora i fauna właściwa tylko Ameryce.

Materiał pokazowy: obrazy: tapir, jaguar, puma, pan-cernik, mrówkojad, leniwiec; okaz: kaktus, agawa.

Treść lekcji.

Kaktusy i agawa (opis i pożytek).

Szczerbaki.

Tapir.

Zwierzęta drapieżne.

Lama jako zwierzę juczne.

Nauczyciel pokazuje uczniom **kaktus**. Kaktusy **nie mają liści**, a **pędy** ich **zielone** i **splaszczone** asymilują z powietrza węgiel, a nie tracą wody.

(Do wniosku tego dochodzą uczniowie sami przy pomocy odpowiednich pytań).

Z tych cech kaktusu wnioskuje, w jakim klimacie rosną kaktusy w stanie dzikim. (Klimat suchy i gorący). Kaktusy rosną w Ameryce.

Uczeń przywołany do mapy wskazuje w Ameryce strefę gorącą i kraje mało nawodnione wyżynne (Meksyk 2000 m ponad poziom morza).

W Meksyku kaktusy są drzewami lub krzewami, które sadzą dookoła pól, jako żywopłoty.

Opowiedz, co dowiedzieliście się o kaktusie?

Nauczyciel pokazuje **agawę**. Uczniowie porównują tę roślinę z kaktusem.

Agawa jest rośliną cebulkowatą, podobną do kaktusa. Liście ma mięsiste, ułożone okółkowo.

W stanie dzikim w Meksyku **kwitnie** agawa **raz** na całe życie w 8—10 lat po zasadzeniu. U nas w cieplarniach raz na kilkadziesiąt lat (50—100). Pęd kwiatonośny jest wysoki na 10—12 metrów. (Koniecznym jest porównanie tej wysokości z wysokością jakiegoś przedmiotu w klasie). **Z liści** agawy otrzymuje się **włókna** pò wyczesaniu miąższu. Meksykanie ścinają pęd kwiatowy i wyciągają z niego sok, który służy jako napój. Agawa po wydaniu kwiatu usycha.

Gdzie rośnie agawa? Jaki jest z niej pożytek? Do jakiej grupy roślin zalicza się agawę?

Strefa gorąca Ameryki posiada nie tylko drzewa szczególnego kształtu, lecz także zwierzęta. Nauczyciel pokazuje mrówkojada na obrazie.

Opis: **Mrówkojad** ma głowę wydłużoną, zakończoną otworem, przez który może wsuwać **długi, cienki język, o powierzchni lepkiej**. Dlaczego to zwierzę nazywa się mrówkojadem?

Mrówkojad zaczyna polowanie na mrówki od rozgrzebania mrowiska. Do tego celu służy mu pazur silnie rozwinięty u środkowego palca przedniej nogi. Następnie zanurza w rozgrzebane mrowisko lepki język. Mrówki i ich larwy przylepiają się do języka. Mrówkojad język wciąga, a mrówki giną w otworze jego paszczy.

Czem się broni mrówkojad, nie mając zębów, ani pazurów? Mrówkojad, podobnie, jak kangur, stara się chwycić napastnika w przednie łapy, aby go zdusić.

Do zwierząt o szczególnej budowie należy **pancernik**. Nauczyciel pokazuje pancernika na obrazie.

Uczniowie wskazują, która część ciała jest osłonięta pancerzem. Nauczyciel wyjaśnia, że **pancerz stanowią kostne łuski, wrosłe w skórę**. Łuski te **ułożone w szeregi**, jak widać na obrazku, pozwalają zwierzęciu zwinąć się w kłębek w chwilach niebezpieczeństwa. Które z naszych zwierząt ma zwyczaj, podobne do pancernika?

Pancernik żywi się owadami, chwyta myszy, zabija węże i zjada, a nie gardzi nawet padliną.

Na myszy poluje w ten sposób, że rzuca się szybko na nie i zgniata je swoim ciałem. Węże, które trudniej zgnieść, stara się przepiłować swojemi kostnymi łuskami.

Pancerniki są miłymi i pożytecznymi zwierzątkami. Dlaczego pancernika zalicza się do zwierząt pożytecznych?

Do zwierząt, które żyją tylko w Ameryce, należą leniwce.

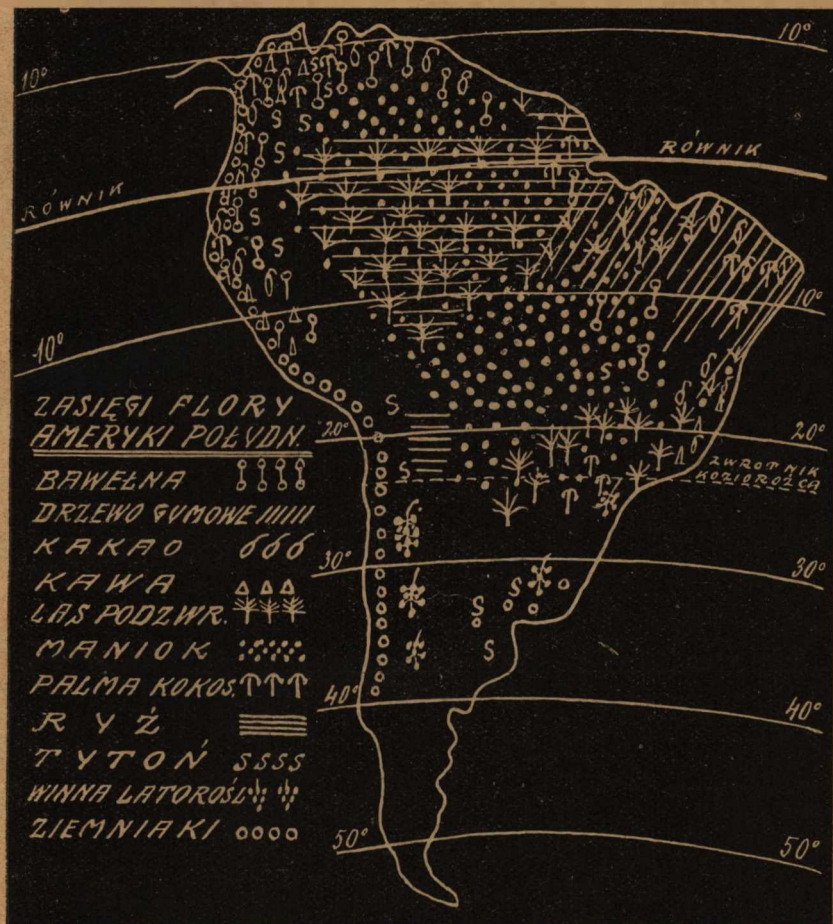
Nauczyciel pokazuje **leniwca** na obrazku i pyta: Na czym siedzi leniwiec? (na drzewie). Leniwiec nie schodzi z drzewa. Żyje w gęstych lasach na najwyższych drzewach. Wędrowki po gałęziach odbywa w pozycji wiszącej. Śpi także, wisząc na drzewie. Leniwiec podczas snu zsuwa nogi razem, a głowę umieszcza między przednimi odnóżami. Podobny jest wtedy do kupki mchu. Podobieństwo do mchu jest dlatego, że w **osobnych zagłębieniach włosów leniwca żyje pewien gatunek wodorostu**. Jest to jedyny wypadek współżycia ssaka z roślinami.

Leniwce wędrują za pożywieniem w nocy, a śpią w dzień. Jakie znaczenie ma współżycie leniwca z wodorostem? (ochronne).

Zwierzęta te, o których mówiliśmy, należą do **szcherba-**

ków, ponieważ jednym, jak leniwcowi, brakuje zębów z przodu, inne, jak mrówkojad, wcale zębów nie posiadają.

Odpytanie. Które zwierzęta należą do szczerbaków?



Tab. 29.

Czem odznacza się pancernik? Który ze szczerbaków nie posiada wcale zębów? W jaki sposób mrówkojad chwytta pożywienie?

W gorącym klimacie Ameryki nie żyją tak wielkie zwierzęta, jak w gorącym klimacie Afryki i Azji.

W Ameryce słońca przypomina **tapir**, ponieważ ciało jego jest pokryte skórą grubą, a ryj ma wydłużony w trąbę. Tapir jest jednak znacznie mniejszy od słońca.

Lwa przypomina **puma**, a **tygrysa jaguar**.

Zwierzęta te są również krwiożercze, jak lew i tygrys. (Cechy te wyprowadzają uczniowie według obrazka).

Do jakiej rodziny zwierząt należą jaguar i puma? (do kotów).

Te same usługi, co wielbłąd na pustyni, a ren na tundrze, oddaje człowiekowi w górzystych okolicach południowej Ameryki **lama**.

Nauczyciel pokazuje lamę na obrazku. Lama, oprócz tego, że służy jako zwierzę do przenoszenia ciężarów, dostarcza pięknej wełny.

Gdy jest rozgniewana, ma brzydki zwyczaj plucia ludziom w twarz wydzieliną z żołądka.

Do którego zwierzęcia jest podobna lama? Jakie znaczenie ma dla mieszkańców gór?

Zebranie: Które drzewa i krzewy można spotkać tylko w Ameryce? Które zwierzęta żyją tylko w Ameryce? Dlaczego tapira nazywają słońciem? Czem się różni puma od lwa? Jak inaczej nazywają w Ameryce jaguara? Jaki pożytek mają ludzie z lamy?

Zadanie. Napiszę, dlaczego ren może przebyć tundrę, wielbłąd pustynię, a lama góry.

KALENDARZYK PRZYRODNICZY.

(Według „Płomyka“. Zestawiła Z. Bohuszewiczówna).

Marzec.

1. Zwróćcie uwagę podczas dni ciepłych, w słoneczną pogodę, czy fruwały już motyle (żółty **cytrynek**, biały **kapustnik**, **pokrzywnik**). Czy pojawiły się jeszcze jakie owady?

2. Chodząc po roli lub po trawnikach, baczenie, czy nie zauważycie małych pajaków; także dżdżownic i pędraków chrabąszczy.

3. Czy widzieliście już **szpaka**, **skowronka**, **złębę**? Nauczcie się rozróżniać te ptaki po głosie.

4. O ile w waszej okolicy rąbią drzewa, przyglądajcie się, czy z rozciętych pni wypływa sok, skosztujcie, jaki ma smak (zwłaszcza u brzozy).

5. Szukajcie na roli kwitnącej bardzo drobnej roślinki, zwanej **wiosnowką**; w ogrodzie, przy drogach — żółto kwitnącego, utrapionego chwastu, zwanego **podbiałem**. Kwitnie **leszczyna**.

II. okres: od 15 marca do 1 kwietnia.

1. W lasach i po zaroślach zaczynają rozkwitać białe **zawilce**, niebieskie **przylaszczki**. Obserwujcie przekwitanie leszczyny, zwróćcie uwagę na **olchę i wierzbę**.

2. Czy zjawily się już w waszej okolicy pierwsze wiosenne **muchy**? Zwróćcie uwagę na ukazywanie się much w mieszkaniu, zwłaszcza w kuchni i między podwójnymi szybami na słonecznym oknie. Opiszcie ich wygląd i zachowanie się.

3. Obserwujcie ukazywanie się pierwszych **pszczoł, os, trzmieli, komarów, much**. Może widzieliście już motyla **pawie oczko** albo **admirala**?

4. Powinny już przylecieć **dzikie gęsi, bociany, żórawie**. Zaczynają wysiadywać jaja wrony, gawrony, wróble i gołębie domowe.

5. Chodząc nad stawem, szukajcie w wodzie **skrzeku** (czyli żabich jajeczek) w postaci długich galaretowatych sznurów. Na brzegu można już spotkać wkrótce pierwsze **żaby**.

LEKCJA XLI.

Ameryka południowa.

(Przyroda stepów i lasów).

Materiał pokazowy: obrazy: **kolibr, sęp, boa dusiciel, grzechotnik, okularnik**; okazy: **tapioka, sago, nasiona i mączka kakaowa; mapa Ameryki południowej**.

Treść lekcji.

Drzewo kakaowe.

Roślinność strefy gorącej (powtórzenie jako nawiązanie do roślinności Ameryki południowej).

Manjok.

Lianos, pampas.

Selwas (lektura: „Geografia malownicza“ Wacława Nałkowskiego).

Boa dusiciel, grzechotnik.

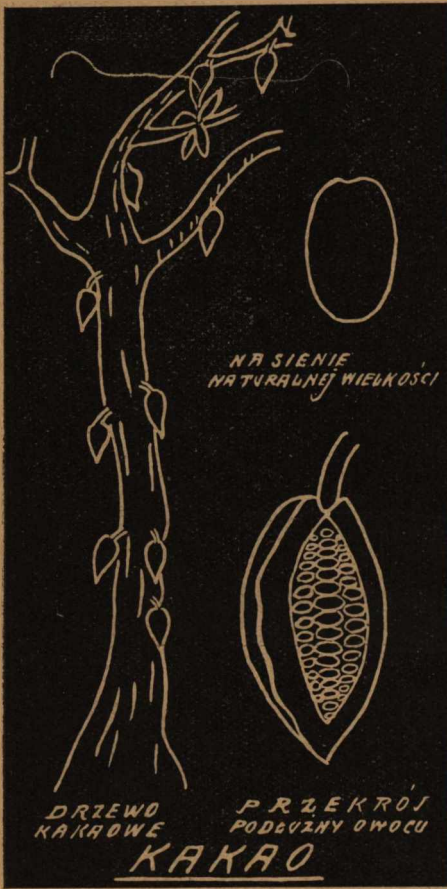
Kolibr i sęp.

Nauczyciel pokazuje nasiona **kakao**. Jeżeli nasion kakao nie posiada, użyje jako okazu mączki kakaowej.

Uczniowie po barwie i zapachu poznają jej pochodzenie i mówią o użytku kakao do wyrobu czekolady.

Nauczyciel pokazuje obraz drzewa kakaowego, który ma szczególnie rozmieszczone owoce. W braku obrazu rysuje

drzewo i owoc. **Owoc** drzewa kakaowego podobny jest do ogórka. Wewnątrz zawiera liczne nasiona, podobne barwą, kształtem i wielkością do migdała. Nauczyciel zwraca uwagę uczniom na szczególne rozmieszczenie owoców na drzewie



Tab. 30.

Nauczyciel pokazuje tapiokę. Skąd sprowadzają do Europy tapiokę? Z czego otrzymują tapiokę?

Kto z was wie, jak nazywa się kasza, zupełnie podobna do tapioki? (sago). Z czego otrzymuje się sago? (z rdzenia palmy sagowej).

Które rośliny uprawiane w Europie pochodzą z Ameryki?

kakaowem. Kto z was wie, skąd sprowadza się do Europy kakao? (z Ameryki). Nauczyciel oznacza na mapie, gdzie hodują kakao. Uczniowie odczytują z mapy, w jakiej szerokości geograficznej uprawiają drzewa kakaowe, w jakim klimacie rośnie. Następnie wymieniają inne drzewa i rośliny, hodowane w klimacie gorącym, jak ryż, kukurydzę, bawełnę, palmę kokosową, winną latorośl, drzewo gumowe, wanilię.

Nauczyciel zaś zaznacza na mapie, gdzie te rośliny uprawiają w Ameryce.

We wszystkich częściach świata w strefie gorącej uprawiają bardzo dużo manjoku. Manjok jest to roślina, z której korzenia otrzymują kaszę, zwaną tapioką.

(**ziemniaki, pomidory, tytoń, kukurydza**). Nauczyciel oznacza na mapie, gdzie w Ameryce uprawiają kukurydzę, ziemniaki i tytoń.

Przypatrz się mapie i pokaż, która część Ameryki południowej ma najbogatszą roślinność? Przeczytaj z mapy, jakie tam płyną rzeki? (**Orinoko i Amazonka**). Nad rzeką Orinoko i Amazonką jest kraj lesisty, zwany **selwas**.

Na północ i na południe od selwasu są stepy trawiaste. Step, położony w północnej części Ameryki, nazywa się **lianos**. Lianosy pokrywają się bujną roślinnością tylko w porze deszczów, t. j. **od września do marca**, gdy słońce stoi w zenicie.

W porze posuchy cała natura na lianosie śpi. Ponad stepem spalonych traw unosi się tylko pył spalonej skwarem słońca zeszcłej ziemi. Krokodyle, żółwie, węże, ropuchy, wszystko to śpi, zagrzebane głęboko w mule **snem suszy**, jak u nas śpią zwierzęta snem zimowym. Roślinożerne i drapieżne zwierzęta uciekają w okolice, gdzie mogą znaleźć pożywienie.

Powiedz, co wiesz o lianosach?

Na **pampasach** wypasają się antylopy, gryzonie, **strusie**, które tu nazywają **rea** i **stada dziczyńskich koni** i bydła.

Krajowcy chwytają bydło na arkany (lasso), zabijają dla mięsa, skóry i rogów. Ponieważ wywóz mięsa jest dosyć utrudniony, wyrabiają z niego **ekstrakt Liebiga**.

W selwasie rosną drzewa, które dostarczają materiału na wykwintne meble, jak **palisandry, mahonie, drzewa różowe, żółte**.

Z **drzewa chinowego** otrzymuje się proszki chinowe (środek leczniczy przeciw febrze). W selwasie rośnie nadto wiele drzew farbiarskich i różne gatunki palm.

Nauczyciel pokazuje obraz z węzami: boa dusiciel, grzechotnik i kobra czyli okularnik.

Uczniowie opisują węże według obrazka, nauczyciel uzupełnia opis.

Boa dusiciel jest wężem na $3\frac{1}{2}$ —4 m długości. Zęby ma pełne, a więc nie jest wężem jadowitym, lecz jest niebezpiecznym. Napada on zwierzęta, owija się koło nich i dusi je skrętami swojego ciała.

fałd skóry z tyłu głowy, który wspiera się na pierwszych żebrach. Żebra te może okularnik podnosić i spuszczać dowolnie. Kaptur z tyłu głowy jest ozdobiony plamami, które robią wrażenie oczu, połączonych sprzączką.

Opowiedz, co dowiedzieliście się o okularniku? Od czego pochodzi nazwa grzechotnik? Gdzie żyje grzechotnik, gdzie żyją okularniki czyli kobry? Co to są pytony?

Nauczyciel pokazuje kolibry na obrazku, uczniowie opisują je według obrazka, nauczyciel uzupełnia spostrzeżenia opowiadaniem.

Kolibry są to tak małe ptaki, że gniazda ścielą sobie w kielichach kwiatów. Barwne ich upierzenie czyni je podobnymi do kwiatów.

Dlaczego kolibry trudno odróżnić od kwiatów? Czem jest barwne upierzenie dla kolibrów?

Które ptaki sprzątają padlinę na stepach? (kruki). W górzyskiej części Ameryki południowej i północnej żyją **sępy** i spokrewnione z nimi **kondory**, które żywią się także padliną.

Opis sępa według obrazka:

Sęp jest dużym ptakiem, podobnym do orła. Gdy rozłoży skrzydła, zajmuje na szerokość przestrzeń 2 i pół m. Poznać go można zdaleka po nagiej szyi i kołnierzu z piór u nasady szyi. Kondory, które są tylko odmianą sępów, żywią się nie tylko padliną, lecz porywają także młode jagnięta, cielęta i dlatego są tępione przez pasterzy. Kondory są największymi ptakami latającymi.

Zebranie. Jak nazywa się największy ptak w Afryce? (struś). Jak nazywają strusie w Australji? (emu). Czem jest emu pokryty? Jak nazywają strusie w Ameryce? Jak nazywają się najmniejsze ptaki na ziemi? (kolibry). Które gady są plagą dla mieszkańców strefy gorącej? Jak nazywają się węże, które żyją tylko w Ameryce? Co to są pytony? Gdzie żyje okularnik? Czego dostarczają drzewa selwasów? Co to jest manjok?

Zadanie. Napiszę o pożytku z palm.

LEKCJA XLII.

Małże.

(Szczeżują i perłopław).

Materiał pokazowy: **muszla szczeżui, perłopława, ostrygi**; obrazek **szczeżui, perła sztuczna** i jeśli to możliwe — **perła prawdziwa**.

Treść lekcji.

Opis szczeżui.

Powstawanie perły.

Półów perel.

Perłowa masa i bisior.

Małże jadalne.

Świecenie morza (lektura St. Łaganowski „Ziemia w opisach i obrazach“).

Nauczyciel pokazuje muszlę szczeżui i pyta: Kto z was zbierał takie muszle? Gdzie je zbierałeś? Opisz muszlę. Połączenie obu części muszli nazywa się zawiasem. Który z was znalazł taką muszlę zamkniętą? Co znajdowało się w zamkniętej muszli? Zwierzątko, które mieszka w takiej skorupie jest **mięczakiem i nazywa się szczeżują**. Wyraz szczeżują pisze naucz. na tablicy. Czy trudno było otworzyć muszlę ze szczeżują?

Muszlę zamyka szczeżują mięśniami, które biegają w poprzek jej ciała, a końcami są przyrośnięte do skorupy. Mięśnie te może szczeżują dowolnie kurczyć i prostować i w ten sposób zamykać i otwierać muszlę.

Opowiedz kiedy muszla się otwiera, a kiedy zamyka. Do jakich zwierząt należy szczeżują? Jakie jest ciało szczeżui?

Przy pomocy obrazka lub rysunku wyjaśnia nauczyciel budowę ciała oraz połączenie poszczególnych części ciała u szczeżui.

Opis. W ciele szczeżui możemy odróżnić **przód ciała, tył, stronę grzbietową i stronę brzuszną**.

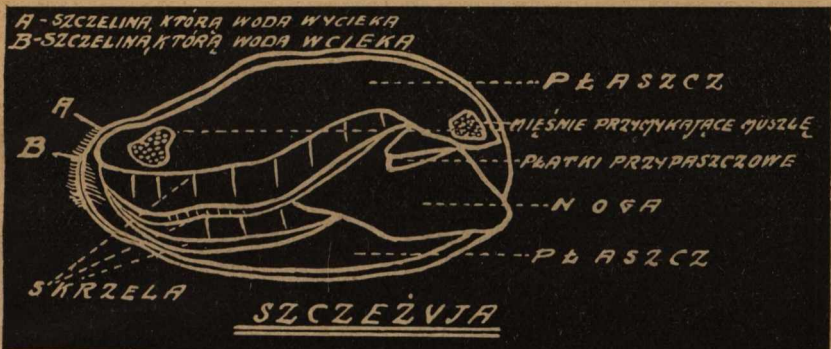
Na grzbietowej stronie ciała, skóra tworzy dwa fałdy, które okrywają całe ciało wzdłuż boków, wypełniają muszlę i brzegami są przyrośnięte do brzegów muszli. Te dwa fałdy

skóry nazywają się **płatczem**. Które zwierzęta mają także taki płaszcz jak szczeżuja?

Na przodzie ciała nie widać ani oczu ani uszu, jest tylko **jama gębowa bez zębów i bez języka**. Po zewnętrznej stronie jamy gębowej, po obu jej bokach znajdują się **płatki** czyli wyrostki **pokryte rzęskami**.

Z tyłu ciała tworzą brzegi płaszcza podczas zamknięcia skorupy **dwie szczeliny: dolną i górną**.

Na brzusznej stronie ciała jest mięsista **noga**, którą szczeżuja wysuwa z pod płaszcza podczas ruchu. Ruch szczeżui



Tab. 32.

jest bardzo powolny, bo za pół godziny może zrobić drogę na długość swojego ciała.

Po obu bokach ciała pod płaszczem są **skrzela**. Skrzela i powierzchnia płaszcza, od strony skrzeli są pokryte rzęskami.

Co jeszcze jest u szczeżui pokryte rzęskami?

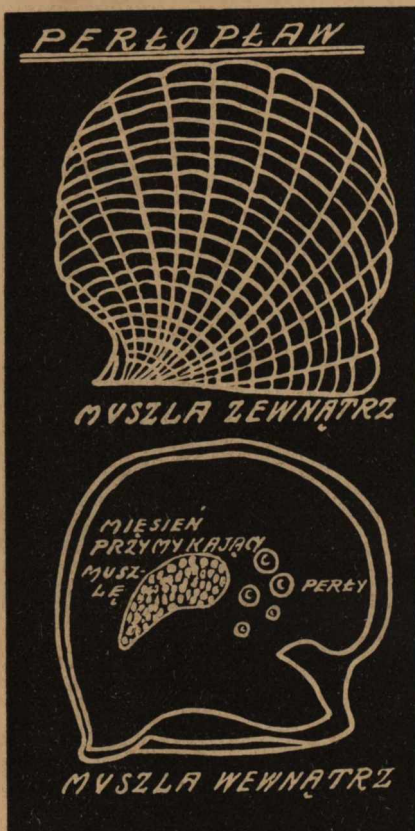
Dolną szczeliną wpływa woda do wnętrza skorupy wraz z drobnymi cząstkami ciał zwierząt i roślin, a także z rozpuszczonym w niej powietrzem. Woda ta opłukuje skrzela, które zabierają tlen. Do jamy gębowej dostają się zaś drobne cząstki ciał zwierząt i roślin, które stanowią pożywienie szczeżui.

Ruch rzęsek wydalą zużytą wodę na zewnątrz szczeliną górną.

Odpytanie. Opowiedz, jak oddycha szczeżuja? Jak się

żywi? W jaki sposób się porusza? W jaki sposób zamyka skorupę?

Szczeżują łęgnie się z jaj. Mięczaki, których ciało jest tak zbudowane jak ciało szczeżui, zaliczają się do **małży**.



Tab. 33.

Wyrasza małże pisze nauczyciel na tablicy. Do jakiej gromady zwierząt zalicza się szczeżują?

Małże są przeważnie pożyteczne, niektóre z nich są jadalne, jak n. p. **sercówki**, **ostrygi**.

Na szczególną jednak uwagę zasługują **perłopławy**.

Nauczyciel pokazuje muszlę perłopławy lub jej kształt rysuje na tablicy.

Kto z was wie, dlaczego ta małża nazywa się perłopław? Który z was słyszał, jak powstaje perła? Prąd wody przynosi różne drobne cząstki ciał stałych do wnętrza skorupy.

Jeżeli jakaś cząstka ciała stałego wejdzie przypadkiem pomiędzy płaszcz a skorupę, wtedy płaszcz wypuszcza ciecz, która twaridnieje i tworzy perłę podobną do tej. Nauczyciel pokazuje perłę sztuczną (w braku

prawdziwej). Ta perła jest sztuczna. Kto z was wie, z czego robią sztuczne perły? (z łusek rybich).

Dlaczego płaszcz wydziela ciecz, gdy pomiędzy płaszcz a skorupę dostanie się ciało stałe?

Opowiedz, jak powstaje perła prawdziwa.

Perłopławy żyją w morzach.

Nauczyciel pokazuje miejsca połowu perł na mapie.

Poławiają je nurkowie w zatoce **Arabskiej, Perskiej**, w **morzu Czerwonym**, na **oceanie Spokojnym**, w Ameryce koło wybrzeży **Kalifornji**.

Pokaż na mapie miejsca, gdzie poławiają perłopławy.

Kto z was widział nurka? Jak jest ubrany nurek? Jak oddycha nurek w wodzie? Które zwierzęta mogą pożreć polawiacza perel?

Perłopławy są poszukiwane nie tylko dla perel lecz także dla samej muszli. Niektóre gatunki perłopławów mają muszlę wewnątrz pokrytą grubą warstwą **perłowej masy**. Nauczyciel pokazuje masę perłową lub przedmiot zrobiony z masy perłowej.

Z czego otrzymuje się masę perłową? Jakiej barwy jest perłowa masa? Do czego jej używają?

Pewien gatunek perłopławy posiada w nodze gruczoł, z którego wydziela się ciecz. Ciecz ta tężeje i tworzy cienkie włókna, zwane bisior. Bisiosem zwierzę przytwierdza się do skał podwodnych.

Zebranie: Czem jest perłopław? Czem oddychają małże? Jaki pożytek mamy z małży? Jak powstaje bisior?

Zadanie: Opisz budowę ciała szczeżui.

U w a g a: Jeżeli wystarczy czasu, należałoby przeczytać uczniom o świeceniu morza. St. Łaganowski: „Ziemia w opisach i obrazach“.

„Jeżeli pięknem i interesującym zjawiskiem jest świecenie niektórych zwierząt lądowych, tedy ani liczbą gatunków i osobników świecących, ani efektywnością światła przez nie wytwarzanego, ląd nie może się mierzyć z oceanem.

Ocean świeci na wszelkich szerokościach: świeci Bałtyk, morze Niemieckie, obserwowano to zjawisko z ławicy Newfoundlandzkiej, świeci morze Białe, przecięte, jak wiadomo, kołem biegunowym; Nordenskiöld widział świecenie mórz arktycznych. Istotnego jednak powabu nabiera to zjawisko w pasie zwrotnikowym.

Zdawać się może, że niezmierny ocean wszędzie naokół, jak daleko sięgnąć można wzrokiem, gore. Niebieskie płaty światła pokrywają fale, jak zwoje olbrzymiego całunu. Światło drży na wodzie, jak widmo pożaru. Okręt, prując spienione nurty, nakształt olbrzymiego pługa, posuwa się wśród płomy-

ków i iskier białych, niebieskich, zielonych, a nawet czerwonych, bryłki promienne pryskają na przodzie statku, pomykają bokami, złotym śladem, jak ogon komety, znacząc z tyłu ślad statku; na reje i maszty ocean ciska zarzewie niebieskich i czerwonych błysków, jak z ogni bengalskich; połowa wiosła jest z hebanu, druga połowa, w wodzie zanurzona, ze srebra; krople, spadające z wiosła, sięją gwiazdy po morzu. Śmiało czytać można na pokładzie przy świetle oceanu, bledną przy nim światła latarni na statku... a w oddali igrają delfiny — długie ich szeregi rozcinają powierzchnię, za każdym zwrotem niecąc pożar iskier i znacząc świetlane smugi. Piana iskrzy się, ułamki błyskawic wiją się w bladej głębinie...

Jestto już fakt ściśle, dokładnie i stanowczo zbadany, że **zjawisko świecenia oceanu jest sumą świecenia organizmów morskich, przeważnie zwierzęcych.**

A zwierząt świecących jest w oceanie wiele, tak wiele, że samo wyliczanie ich nazw zajęłoby bardzo dużo czasu. Dlatego też wybierzemy z nich najpospoliczsze lub też najbardziej interesujące.

Z **pierwotniaków** najżywszy udział w świeceniu morza bierze **światliczka** (*Noctiluca miliaris*). Jestto zwierzątko, dochodzące wielkością główki szpilki. Przy dotknięciu światliczki, świeci ona niebieskawym światłem. Światliczki znajdują się niekiedy w wodzie morskiej w wielkiej ilości. W **jednej stopie** sześcienniej wody naliczono ich pewnego razu aż **30.000**.

Każdy, kto odbywał choćby małą wycieczkę morską, kto zresztą kąpał się w morzu, ten niezawodnie widywał zwierzęta, również zaliczone do jamochłonnych: meduzy, przeźrocze, galaretowate, podobne do grzyba, czy parasolki. Przykre są one w dotknięciu, ponieważ parzą licznymi żądłkami, znajdującymi się w skórze.

Meduzy często świecą np. *Pelagia noctiluca*. Podobnemi do meduz z wielu względów są grzebienice. Jedna z nich tak zwana przepaska Wenery jest i we dnie piękna; śmiałemi skrętami wije się w morzu, a urzęsione jej skraje mieniają się wszystkimi barwami tęczy; w nocy zaś świeci ona tak silnie, że przy jej blasku można rozróżnić wyrazy napisane drobnym drukiem.

Zdolność świecenia posiadają też niektóre gwiazdy morskie, niektóre robaki i mięczaki.

Bardzo często przezroczyste są osłonice — żyją one na powierzchni morza i na rozmaitych głębokościach, pływając w wodzie swobodnie, lub też przyrośnięte do obcych przedmiotów. Jedna taka swobodnie pływająca kolonjalna osłonica — Pyrosoma ma kształt jakby przezroczystej mufki, której każdy włos futra odpowiadałby jednemu organizmowi. Jeżeli podrażnić Pyrosomę, zaświeca ona ciemno-czerwonem światłem, które, przygasając, przechodzi w pomarańczowe, zielonawe i lazurowe. Pewien uczony nakreślił palcem w nocy na powierzchni ciała Pyrosomy swoje nazwisko; niebawem zajaśniało ono w promiennych literach. Słynny znawca ryb Günthner odkrył narządy świecące u bardzo wielu ryb: znajdują się one w kształcie plamek, brodawek, wyrostków, a nawet w postaci bardzo złożonych przyrządów. Świecące gatunki ryb, żyjących na znacznych głębokościach oświetlać mogą wieczny mrok, panujący w otchłaniach oceanu.

W oceanie świecą więc organizmy na wszelkich szerokościach i na wszelkich głębokościach, a świecenie poszczególnych ustrojów, pływających na powierzchni, wywołuje zjawisko świecenia oceanu, zwane fosforescencją“.

LEKCJA XLIII.

Rośliny jednopienne.

(Leszczyna).

Materiał pokazowy: **lupa**, **pensetka**, — dla uczniów **szpilki** — **gałązki leszczyny** z liśćmi, przechowywanymi w zielniku od jesieni, **gałązki leszczyny z kotkami kwiatów przecikowych** i **pęczkami kwiatów słupkowych**. Gałązki te można pędzić w wodzie. W tym celu już w styczniu wkłada nauczyciel kilka gałązek leszczyny do słoja z piaskiem i wodą.

Uczniowie obserwują zmiany, którym ulegają pączki. Gdy uczniowie oznajmiają nauczycielowi, że na wierzchołku niektórych pączków ukazały się **karmazynowe włoski**, tematem najbliższej lekcji przyrody będzie lekcja o leszczynie.

Okazy wydaje nauczyciel przed lekcją.

Treść lekcji.

Stanowisko.

Opis i rysunek kwiatostanu pręcikowego.

Opis i rysunek kwiatostanu słupkowego.

Kora i liście.

Pożytek.

Kto z was rwał orzechy laskowe? Czem jest leszczyna? W którym miesiącu rwałeś orzechy? Gdzie je rwałeś? (na brzegu lasu, na ścianach wąwozów, w lesie liściastym). Pytania te mają na celu zaznajomienie uczniów z czasem dojrzewania orzechów i stanowiskiem.

Uczniowie opisują najpierw gałązkę jako całość, następnie jej poszczególne części.

Mierzą długość bazi. (5 cm). **Wytrzeputają** z bazi **pyłek kwiatowy**, następnie rozbiegają bazię na części, szukają przy pomocy szpileczek pod łuskami pręcików (**4 pręciki**).

Z budowy kwiatu wyprowadzają nazwę **kwiaty pręcikowe**. Jak nazywa się zbiór kwiatów na wspólnym pędzie? (kwiatostan). Po ile kwiatostanów wyrasta na pędzie z jednego miejsca? Jak nazywają się takie kwiatostany, jak u leszczyny? Rośliny, których kwiaty są ułożone w bazi, nazywamy **baziowate**.

Kto z was wie, kiedy bazię leszczyny wychodzą z pączków? (w jesieni). Jakie znaczenie dla pręcików mają liście i łuski w kwiecie pręcikowym? (ochronne).

Uczniowie obserwują łuski kwiatu w dalszym ciągu i widzą, że łuski i pylniki pokryte są włoskami. Włoski te mają również znaczenie ochronne.

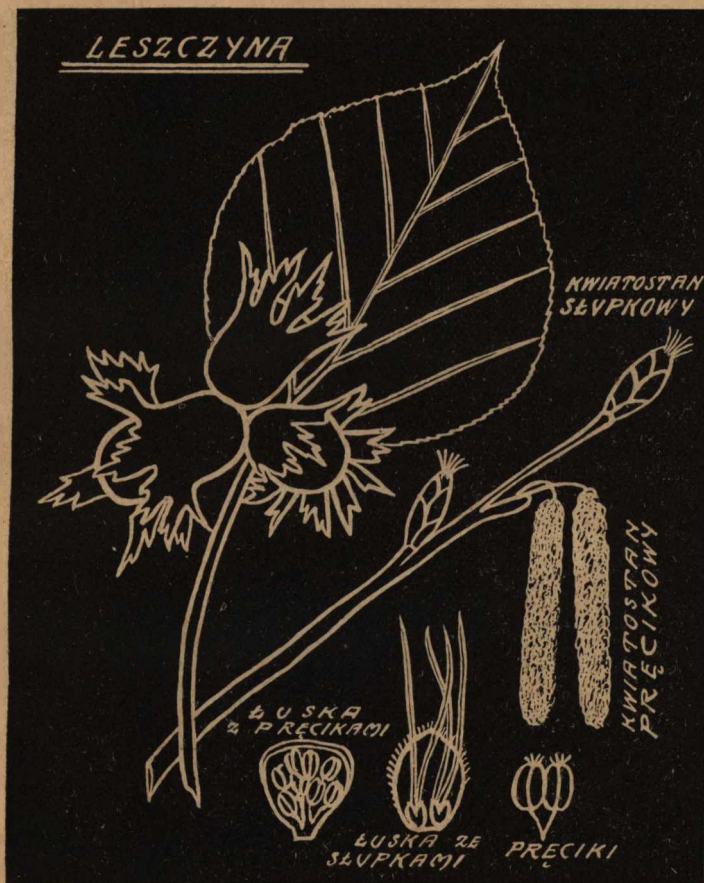
Po opracowaniu budowy kwiatostanu i kwiatu pręcikowego uczniowie obserwują pączki, zakończone pendzelkiem karmazynowych włosków, opisują jego budowę zewnętrzną, następnie otwierają pączek.

Nauczyciel wyjaśnia, że to, co znaleźli wewnątrz są **słupki**, a **purpurowe włoski są ich znamionami**. Uczniowie liczą ilość **słupków (dwa do trzech)**. Kto z was przypomina sobie, po ile orzechów wyrasta z jednego miejsca? (po dwa lub trzy). Dlaczego?

Opowiedz, jak jest zbudowany kwiatostan słupkowy?

Rysunek kwiatostanu słupkowego.

Nauczyciel każe uczniom pomyśleć, w jaki sposób pyłek przenosi się z kwiatów pręcikowych na słupkowe. Owady jeszcze śpią. Aby uczniów naprowadzić na **zapylenie przez**



Tab. 34.

wiatr, poleca uczniom dmuchnąć na kwiaty pręcikowe. Uczniowie obserwują unoszenie się zdmuchniętego pyłku w powietrzu.

Co zdmuchuje pyłek z kwiatów w naturze? (wiatr). Dlaczego kwiatostany pręcikowe są długie i wiotkie?

Rośliny wiatropylne mają dużo pyłku i pyłek jest zwykle

lepki. **Lepkim jest właśnie pyłek leszczyny.** Jakie znaczenie w zapylaniu ma lepkość i wielka ilość pyłku?

Jakie rozróżniamy kwiaty na leszczynie? (pręcikowe i słupkowe). Która roślina miała taksamo rozmieszczone kwiaty? (kukurydza). Do jakich roślin zaliczyliśmy kukurydzę? (jednopiennych). Dlaczego? Do jakiej grupy roślin zaliczymy leszczynę? (**do jednopiennych**). Dlaczego?

Uczniowie opisują jeszcze raz gałązkę i widzą, że oprócz kwiatów pręcikowych i słupkowych widać na gałązce pączki maczugowatego kształtu, okryte szczelnie przylegającymi łuskami.

Rozbierają szpileczką pączki i przekonują się, że to są pączki na liście i młode gałązki. Liście rozwijają się na leszczynie, gdy kwiaty zostaną zapylone.

Nauczyciel wyjmuje z zielnika gałązkę leszczyny, zaszuszoną w jesieni i uczniowie obserwują na tej gałązce liście leszczyny i opisują.

Opis liścia:

Liście są duże, **kształtu jajowatego, na wierzchołku ostro zakończone**, przy ogonku **sercowate**, brzegiem **nierówno ząbkowane**. Unerwienie jest **pierzaste**. **Zwierzchu liście są gładkie, zielone, spodem omszone szarawo niebieskie**. Ogonki liściowe także owłosione, u nasady posiadają dwa przylistki wąskie, również omszone.

Opis kory: Kora gładka, szaro-zielona. Młode pędy są mocno omszone.

Kiedy jeszcze chcielibyście zobaczyć leszczynę? (w maju). W maju znowu zerwiemy gałązkę leszczyny i schowamy do zielnika. A teraz wyrysujemy, jak wygląda gałązka w jesieni i w lutym.

Nauczyciel rysuje na tablicy, a uczniowie w zeszytach.

Zebrańie. O czym uczyliśmy się dzisiaj. Do jakiej gromady roślin zaliczyliśmy leszczynę? Dlaczego zaliczamy ją do baziowatych, a dlaczego do jednopiennych?

W jaki sposób jest leszczyna zapylana? Czem szczególnie wyróżnia się od innych roślin? (już w jesieni kwiatostany pręcikowe wydostają się z pączków, kwitnie bardzo wczesnie). Jaki pożytek mają z leszczyny ludzie i zwierzęta?

Nauczyciel pokazuje jeszcze orzechy włoskie, tureckie. Od czego pochodzi nazwa tych orzechów? Czem jest orzech włoski (drzewem), a czem jest leszczyna (krzewem).

Zadanie: Jak powstaje owoc leszczyny?

LEKCJA XLIV.

Rośliny dwupienne.

(Wierzba krucha).

Materiałem pokazowym są: **gałązki wierzbowe** z rozwiniętymi kotkami pręcikowymi i słupkowymi. (Można je wyędzic w wodzie). **Szpilki, pensetka, lupa.**

Treść lekcji.

Wyprowadzenie nazwy gatunku.

Stanowisko.

Opis i rysunek kwiatów i kwiatostanów pręcikowych i słupkowych.

Opis kory i liści.

Pożytek.

Przed rozpoczęciem lekcji otrzymują uczniowie po gałązce wierzby z kotkami pręcikowymi.

Uczniowie odrywają i łamią gałązki wierzby, przekonując się przytem o kruchości gałązek, a z tej cechy wyprowadzają nazwę **wierzba krucha**.

Wiele jest gatunków wierzby? Jaki otrzymaliście gatunek wierzby? Uczniowie opisują **kotki pręcikowe**.

Opis:

Kotki są długie, barwy żółtej. Oddzielcie pojedyncze części kotki. Z czego składa się jedna taka część kotki? (z **dwóch pręcików, przyrostych do łuski**). Z czego jest złożona kotka? (z kwiatów pręcikowych).

Nauczyciel obchodzi pomiędzy uczniów z lupą, aby każdy uczeń mógł przez lupę popatrzeć na pręciki.

Narysujcie tak, jak widzieliście kwiat pręcikowy przez lupę. Nauczyciel rysuje na tablicy, ale dopiero wtedy, gdy uczniowie narysują w zeszytach. Opisz łuskę kotkową. **Łuski kotkowe są żółto-zielone, gęsto owłosione.**

Przełóżnijcie wszystkie kotki tej gałązki, czy nie znajdziecie słupków (słupków niema). Uczniowie wyprowadzają nazwę kwiaty pręcikowe.

Nauczyciel rozdaje gałązki z kotkami słupkowymi.

Uczniowie rozbierają na części kotki tak, jak poprzednio.

Nauczyciel obchodzi, jak poprzednio z lupą, uczniowie

ogłądają słupek przez lupę i natychmiast rysują. Chociaż patrzą krótko przez lupę, to zobaczywszy dobrze kształt w powiększeniu, lepiej widzą gołym okiem.

Co jest w tych kotkach zamiast pręcików? (słupek). Opisz, z czego składa się kwiat słupkowy? Opisz słupek. **Słupek jest podobny do butelki, na krótkiej szyjce, z krótką szyjką, o znamieniu rozwidlonem.**

Rysunek kwiatu słupkowego.

Następnie uczniowie badają i opisują liście.

Opis liści: **Liście wierzby są lancetowate, ostro zakończone, ciemno-zielone zwierzchu, spodem jaśniejsze, nagie, na krótkich ogonkach. Młode liście są**

lepkie. Dlaczego tylko młode liście są lepkie? (liście w pączku są chronione przed zimnem, skórzastymi łuskami, tem pewniej, że zakleja je lepka ciecz).

Uczniowie widzą, że na jednych gałązkach są liście całobrzegie, na innych brzegiem piłkowane.

Tylko na gałązkach jednorocznych są liście całobrzegie. Po czym poznasz jednoroczną gałązkę wierzby?



Tab. 35.

Czem różnią się kotki wierzby pręcikowej od kotków wierzby słupkowej?

Tak kwiaty pręcikowe jak słupkowe posiadają po dwa miodniki.

Jaki cel mają te miodniki? (w tym czasie pszczoły korzystają z tego miodu i zapylają wierzbę).

Uczniowie porównują kotki pręcikowe wierzby z baziami pręcikowemi leszczyny. Widzą, że baze leszczyny są powiewne, a kotki wierzby stoją prosto, aby pszczoły mogły swobodnie po nich spacerować.

Pomyślcie, dlaczego nie są na jednej gałązce wierzby obydwa rodzaje kotków? (**Każda gałązka pochodzi z innego drzewa**).

Takie rośliny, które mają kwiaty pręcikowe na jednym pniu, a słupkowe na drugim, nazywają się dwupiennie.

Do jakich roślin zaliczymy wierzbę? Które rośliny należą do jednopiennych, a które do dwupiennych? Poczem można poznać, nawet zdaleka kwitnącą wierzbę pręcikową? (wierzba pręcikowa jest barwy żółtej). Z których kotków mają pszczoły większą korzyść, z pręcikowych czy ze słupkowych? Dlaczego? (kwiaty pręcikowe dostarczają miodu i pierzgi).

Co widać w **nasadzie młodych listków**? (**sercowate przylistki**). Narysujcie liść wierzby. **Przylistki te prędko odpadają**. Dlaczego starsze liście wierzby nie posiadają przylistków?

Opisz korę gałązek (gładka, jasno-brunatna lub żółta). Kto z was przypomina sobie korę pnia? Opisz korę na pniu.

Jak przedstawia się **korona wierzby zdaleka**? (**jak kopała**).

Do czego używają gałęzi różnych gatunków wierzby? Ta wierzba, kórej gałązek używamy na palmę, nazywa się **wierzba palmowa**, albo **iwa**. Jak nazywa się wierzba, z której plotą koszyki? (**wiklina**). Gdzie rośnie wiklina? Czem różni się wiklina od wierzby kruchej? Co to są **łozy**? (krzewy wierzbowe). **Łozy mają zagłębienia na głównych i bocznych gałązkach**.

Zebranie. Jaki pożytek mamy z wierzby? Kiedy kwitną wierzby? Do jakich należą roślin? Jak są zapylane? Z czego składa się kwiat pręcikowy, a z czego słupkowy? Jak nazy-

wają się kwiatostany wierzby? Do jakich drzew zaliczymy wierzbę ze względu na kwiatostany? (kotkowych).

Zadanie. Opiszę, jaki pożytek mamy z różnych gatunków wierzb.

Dzienniczek.

Kiełkowanie.

Dn.

Wysialiśmy nasiona różnych roślin na grubej bibule, na muślinie i w ziemi. Wszystkie nasiona wysiane obficie podlailiśmy wodą.

W domu mamy polecane wyhodować nasiona w wazoniku.

Dn.

Nasiona napeężniały, a wody tyle ubyło, że musieliśmy drugi raz podlewać. Widocznie nasiona wodę wciągnęły i dlatego zwiększyła się ich objętość.

Dn.

Na jednym końcu z boku nasienia zauważyliśmy wystający biały rożek, podobny do kła, który też nazywa się kiełkiem. O nasionach, z których wyrastają kiełki, mówimy, że kiełkują. Na niektórych nasionach, jak fasoli, soczewicy — popękał naskórek.

Dn.

Już wiemy, że kiełki te są to korzonki, bo u nasion zbóż, kukurydzy przestały rósć, a z ich wierzchołka wyrosło kilka bocznych korzonków. Z boku nasienia zbóż i kukurydzy w tym miejscu, z którego wyrósł korzeń, ukazał się zielony pęd, zakończony ostro, jak róg. Pęd ten rośnie ku górze. U fasoli ciągle wydłuża się kiełek wdół i wgórze. Dzisiaj poznać, że ta część kiełka, która rośnie wdół, to korzeń, bo z niego wyrosły korzonki boczne. Ta część, która rośnie wgórze, to pęd.

Dn.

Pęd fasoli zazielenił się i zakrzywił w kształcie szpilki podwójnej, pewnie dlatego, że nie może podnieść nasienia, bo za ciężkie.

Dn.

Nasionka fasoli zaczynają się dźwigać. Niektóre z nich

pozrzuciły łupinkę. Nasionko rozdzieliło się na dwie części — podobne jest do liści, tylko od liści grubsze i niezielone.

Dn.

Pęd fasoli wyprostował się. Te dwa grube liście rozłożyły się poziomo i lekko zazieleniły. Między temi liśćmi ukazały się dwa liście zielone, pomarszczone i pączek.

Dn.

Zauważyliśmy, że odkąd wyprostował się pęd fasoli i ukazał się pączek, owe grube liście zaczęły marnieć, a pęd pod temi liśćmi przestał rósć. Zato pęd ponad temi liśćmi wydłuża się szybko i okrywa coraz to nowemi liśćmi.

U żyta pęd nie napracował się tyle, nie dźwignął nasienia. Wyrasta prosto wgórę zieloną szpileczką.

Powierzchnia ziemi, w której zasialiśmy żyto, też pokryta jest zielonemi szpileczkami.

W doniczce, w której zasadziliśmy fasolę i soczewicę, ukazały się na powierzchni ziemi najpierw białe kluczki, które przed sobą ciągnęły z ziemi nasienie. Dzisiaj pędy stoją już prosto i mają duże liście.

Liście żyta mają unerwienie równoległe, a liście fasoli pierzaste.

Dn.

Daliśmy fasoli podpórkę, t. j. długi okrągły patyczek.

Dn.

Kilka dni upłynęło od ostatniej notatki w dzienniczku. Pęd fasoli wyrósł i owinał się koło patyczka. Dzisiaj mamy na zadanie opisać położenie liści fasoli w dzień i wieczorem.

Dn.

Liście fasoli są rozłożone we dnie poziomo, wieczorem zwisają, jakgdyby układały się do snu.

Dn.

Na fasoli są dwa pączki kwiatowe.

Dn.

Pierwsze pączki kwiatowe fasoli zakwitły. Przybyły cztery nowe pączki.

Dn.

Na fasoli wyhodowaliśmy już dwa strąki.

Nie udała nam się hodowla zboża i soczewicy. Kukurydzę wsadziliśmy do ogródka.

Koniec dzienniczka, bo i fasola po dojrzaniu owocu usycha.

LEKCJA XLV.

Kielkowanie

roślin jedno- i dwuliściennych.

Materiał pokazowy: **nasiona zbóż i fasoli** suche, napęczniałe, z kielkami długimi na 3—4 mm, z rozwiniętymi liśćmi o nerwacji pierzastej i równoległej; **jodyna, roztwór Felinga, scyzoryki** do rozłupywania nasion, **patyczek**, dosyć długi a cienki, **lampka spirytusowa, zapalki, lupa, trzy próbówki, woda, cukier.**

Na 7—10 dni przed lekcją na powyższy temat wysiewa się zboże i fasolę, aby otrzymać okaz z rozwiniętymi liśćmi.

Na 3—4 dni przed lekcją daje się do słoja wysokiego fasolę i zboże, zwilża się mocno wodą i przykrywa kawałkiem szyby.

Wreszcie na 24 godzin przed lekcją moczy się fasolę i zboże.

Na początku godziny wkłada się termometr do kielkujących roślin, stwierdziwszy przedtem temperaturę w klasie.

Treść lekcji.

Odczytanie sprawozdania uczniów z obserwacji kielkujących nasion.

Wykazanie obecności skrobi jodyną w roślinach suchych.

Wykazanie obecności dwutlenku węgla w słoju, w którym kielkują nasiona.

Badanie temperatury kielkujących nasion.

Wykazanie obecności cukru w kielkujących nasionach roztworem Felinga (w braku tegoż można nawet smakiem odróżnić brak cukru w nasionach niewykiełkowanych czyli suchych — a **obecność cukru w nasionach wykiełkowanych**).

Wewnętrzna budowa nasienia.

Wyprowadzenie nazwy jedno- i dwuliścienne.

Nerwacja liści jedno- i dwuliściennych.

Na początku lekcji przygotowuje nauczyciel materiał do badań:

a) do wykiełkowanych i pogniecionych nasion nalewa się wody,

b) do jednej próbowki daje się mąkę (najlepiej ziemniaczaną, bo cięższa), do drugiej cukier i nalewa się wody.

Uczniowie odczytują dzienniczek o kiełkowaniu nasion. Następnie badają, co wytwarza się podczas kiełkowania nasion.

Wyjmują termoter ze słoja, w którym nasiona kiełkują i odczytują temperaturę. Wykazują różnicę temperatury w słoju, a w klasie.

Do słoja z kiełkującymi nasionami wkładają zapalony patyczek dosyć głęboko. Płomień gaśnie, co jest dowodem, że podczas kiełkowania wytwarza się dwutlenek węgla.

(U w a g a: Słój powinien być stale przykryty płytką szklaną, aby dwutlenek węgla nie uszedł przy poruszaniu słojem).

Odpytanie. Co wytwarza się podczas kiełkowania nasion? (**ciepło i dwutlenek węgla**).

Nauczyciel rozdaje uczniom suche i napęczniałe nasiona fasoli. Suche nasiona rozłupują uczniowie, a nauczyciel, idąc między ławkami, polewa nasiona kropelką jodyny. **Jodyna pod działaniem skrobi przyjmuje barwę niebieską**, co każdy uczeń stwierdza na swoim okazie.

Odpytanie. Jaka jest barwa jodyny, a jaką przybiera pod działaniem skrobi?

Przy pomocy odpowiednich pytań uczniowie dochodzą do wniosku, że nasienie jest jakgdyby magazynem skrobi czyli mączki.

Nauczyciel rozdaje po kilka nasion pszenicy lub żyta z kiełkiem długim na 3—4 mm. Uczniowie badają smakiem, najpierw nasienie suche, następnie nasienie wykiełkowane. Aby w wykiełkowanych nasionach odczuć smak słodki, należy potrzymać chwilę nasienie na języku, czekając, aby się cukier w ślinie rozpuścił.

Nauczyciel wykrywa obecność cukru roztworem Felinga. W tym celu do próbowki daje trochę cukru i rozpuszcza w wodzie, następnie dodaje roztworu Felinga, pierwszy

i drugi numer, aż roztwór przybierze barwę mocno niebieską i ogrzewa próbkę. Roztwór przyjmuje podczas ogrzewania barwę miedzianą. Na dnie próbki osadzają się kryształki miedzi. To **cukier z roztworu Felinga wytrąca miedź** (bo roztwór Felinga zawiera w sobie siarczan miedzi).

Jaką barwę przyjmuje roztwór Felinga pod działaniem cukru? (czerwoną).

W ten sam sposób sprawdza się obecność cukru w wodzie, w której mokły nasiona wykiełkowane i pogniecione.

Dlaczego kiełkujące nasiona mają smak słodki? Czem sprawdziliśmy obecność cukru?

Nauczyciel wyjaśnia proces przemiany skrobi na cukier.

W każdym nasieniu znajduje się ciało, które nazywa się djastaza. Gdy nasienie damy do wody, woda wsiąka w nasienie, a djastaza dołącza tę wodę do mączki i zamienia mączkę na cukier. Ten proces przemiany mączki na cukier nazywa się scukrzaniem mączki.

Wyraz djastaza i scukrzanie pisze nauczyciel na tablicy.

Jak odbywa się scukrzanie skrobi? Czego potrzeba, aby djastaza zamieniła mączkę na cukier? (wody).

Na co zamienia się cukier pod działaniem grzybka drożdżowego? Jak otrzymałbyś alkohol z żyta, lub innych nasion zbóż?

Nauczyciel bierze do ręki próbkę z mąką i cukrem, do których na początku lekcji nalało się wody. Uczniowie sprawdzają, że cukier znikł, a woda przybrała smak słodki. Cukier rozpuścił się w wodzie. Mączka opadła na dno, a woda nie zmieniła smaku. Mączka nie rozpuszcza się w wodzie.

Tylko ciała rozpuszczone w wodzie mogą być pożywieniem dla rośliny. Przekonamy się teraz, dlaczego podczas kiełkowania mączka zamienia się na cukier.

Uczniowie rozłupują suche nasienie fasoli, w którym widzą **zarodek** (pączek) przytulony do jednego liścienia.

Rozłupują następnie nasienie napęczniałe i widzą, że ten zarodek już się powiększył. Rozłupują jeszcze trzecie nasienie fasoli z dużym kiełkiem i widzą w nim dużą roślinkę z pędem i korzonkiem.

Czego potrzeba każdej żywej istocie, aby mogła rósć? Czego potrzebuje zarodek w nasieniu, aby rósł i wyostał

się z nasienia? (pożywienia). Co jest pożywieniem zarodka w nasieniu? (cukier). Dlaczego nasienie musi być w wilgoci, aby kiełkowało? Jak inaczej powiesz — zamiast nasienie kiełkuje? (zarodek rośnie).

Opowiedz, jak przygotowała natura pokarm dla zarodka w nasieniu?

Pomyślcie, które nasiona wcześniej wykiełkują w ziemi, suche, czy moczone w wodzie? Dlaczego nasiona moczone prędzej kiełkują? (bo już mają pokarm gotowy, to jest mączkę, zamienioną na cukier).

Czem okryty jest zarodek w nasieniu fasoli? Przypuszczalna odpowiedź ucznia: naskórką i dwoma mięsistymi liśćmi. **Te dwie części nasienia fasoli, które okrywają zarodek, nazywają się liścieniami.** Wyraz liścienie pisze nauczyciel na tablicy.

Rośliny, których zarodek jest okryty dwoma liścieniami, nazywają się **dwuliścienne**.

Do jakich roślin zaliczymy fasolę? (do dwuliściennych). Dlaczego?

Jak są unerwione liście fasoli? (pierzasto). **Rośliny dwuliścienne mają liście unerwione pierzasto.** Po czym można poznać rośliny dwuliścienne.

W ten sam sposób wyprowadza się nazwę roślin **jednoliściennych**.

Jak są unerwione liście kukurydzy, żyta, pszenicy? (równoległe). Jak są unerwione liście roślin **jednoliściennych**? (równoległe).

Zebranie. Czem żywi się zarodek w nasieniu? Czego potrzeba, aby mączka zamieniła się na cukier? Dlaczego liścienie marnieją, gdy zarodek rośnie? Co to jest djastaza? Które rośliny nazywamy dwuliścieniami, a które jednoliścieniami?

Zadanie. Na co zamienia się mączka podczas kiełkowania nasion? Jak z ziemniaków i zbóż można otrzymać spirytus czyli alkohol?

LEKCJA XLVI.

Konstruowanie przyrządu do lekcji o żywieniu się komórki.

Materiał pokazowy: dwa słoje szklane, dwa szkiełka do lampy, siny kamień, korki lub stearyna do zatkania słoja i do zatkania szkiełek od lampy, cztery rurki szklane, gumki do zaznaczenia stanu wody w słojach i szkiełkach do lampy, woda, garnuszek blaszany do uzyskania roztworu nasyconego, pęcherz, sznurek, lampka spirytusowa, zapałki, jaje kury, żabi skrzek lub ikra ryby, raka.

T r e ś ć l e k c j i.

Powtórzenie o budowie komórki i różnych istot jednokomórkowych, poznanych na poprzednich lekcjach.

Konstruowanie przyrządu.

Uczniowie opisują jaje jako komórkę. Wykazują na skrzeku żaby ten sam skład, który jest w komórce jajowej ptaka.

Które zwierzęta ssące znoszą także jaja? Jaka jest różnica pomiędzy jajem ptaka, a jajem dzióbaka?

Uczniowie wymieniają istoty jednokomórkowe, jak drożdże, pleśnie i bakterje.

Jaka jest różnica pomiędzy komórką drożdżową, a bakterją? (bakterje nie mają jąder). Jak pracują drożdże? Jakie znaczenie mają bakterje w życiu człowieka?

W jaki sposób z jednej komórki powstają olbrzymie organizmy? Jak rozmnażają się komórki? W jakich warunkach komórki tworzą siemiona? Co jest niezbędnie potrzebne do życia komórki?

Jak dostaje się pożywienie do wnętrza komórki poucza nas przyrząd, który sobie sami zrobimy.

Nauczyciel rozdaje czynności pomiędzy uczniów.

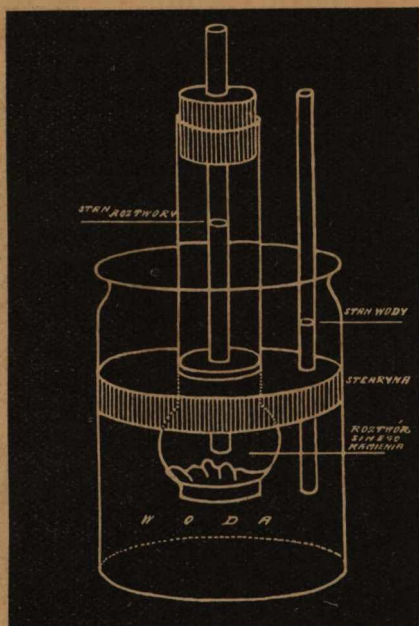
Uczniowie rozpuszczają siny kamień najpierw w wodzie zimnej, a następnie wodę tę podgrzewają i dosypują siniego kamienia tak dużo, aby roztwór uczynić nasyconym. Roztwór jest nasyconym, gdy podczas oziębiania na powierzchni roz-

tworu powstaje kożuszek. Pęcherz bydlęcy moczą dwie do trzech minut w wodzie i obwiązują nim szkiełka. Do jednego szkiełka nalewają siniego kamienia, następnie szkiełko to zatykają korkiem, przez który przechodzi rurka, a której koniec sięga do roztworu. Szkiełko i drugą rurkę wkłada się do słoja, do którego przedtem została nalana czysta woda. Aby szkiełko z rurką stały pionowo i aby woda nie wyparowała, zalewa się wodę stearyną, lub słoję zatyka się korkiem. Na rurkach zaznacza się stan wody w słoju i stan roztworu w szkiełku zapomocą gumek. Drugi przyrząd konstruuje się tak samo, tylko odwrotnie się napełnia. Do słoja wlewa się roztwór siniego kamienia, a do szkiełka czystą wodę.

Podczas rozpuszczania siniego kamienia nauczyciel poucza o roztworach **nienasyconych**, w których można jeszcze rozpuszczać ciała stałe; o roztworach **nasyconych**, w których już więcej nie można rozpuścić ciała stałego, o roztworach **przesyconych**, które można uzyskać przez podgrzanie roztworu nasyconego na zimno. Roztwory

przesycone na gorąco wydzielają ciała podczas oziębienia.

Zebranie. Opowiedz, w jaki sposób zrobiliśmy te dwa przyrządy? Jak uzyskaliśmy roztwór nasycony? Która część tych przyrządów przedstawia komórkę? (szkiełko od lampy, zasłonięte pęcherzem czyli błoną). Na czym możemy odczytać stan roztworu w szkiełku? Jaką część komórki przedstawia siny kamień w szkiełku? (plazmę). Co przedstawia woda w słoju? (środowisko, w którym żyje komórka).



Tab. 36.

Dzienniczek.

Osmoza.

Dn.

Dzisiaj na lekcji zrobiliśmy dwa przyrządy jednakowe, złożone z szklanego słoja, dwóch szklanych rurek i szkiełka do lampy.

Słój napełniliśmy do połowy wodą. Pęcherz namoczyliśmy w wodzie, następnie wycisnęli i zawiązali nim u dołu szkiełko. Rurkę i szkiełko włożyliśmy do słoja i przymocowali pionowo sznurkiem, a następnie zalali stopioną stearyną. Stearynę otrzymaliśmy z niedopalonych świec. Zamiast sznurka i stearyny można było użyć korka, lecz tak dużego nie było w naszej szkole. Kawałki sińego kamienia rozpuściliśmy w wodzie, którą gotowaliśmy nad lampką spirytusową. Roztwór ten oziębiliśmy. Podczas oziębiania roztworu wydzielały się kryształki sińego kamienia. Dowiedzieliśmy się, że w gorącej wodzie można więcej rozpuścić ciała stałego, aniżeli w zimnej, lecz gdy się roztwór oziębia, wydziela się nadmiar ciała rozpuszczonego.

Część roztworu zupełnie oziębionego wialiśmy do szkiełka, które przedtem umieściliśmy w słoju. Szkiełko zatkaliśmy korkiem, przez korek włożyliśmy rurkę szklaną. Na rurkach zaznaczyliśmy gumką stan wody i roztworu.

Drugi przyrząd urządziliśmy tak samo, tylko w słoju był roztwór, a w szkiełku woda.

Na obudwu przyrządach przylepiliśmy kartki z datą.

Dn.

W przyrządach naszych zaszła mała zmiana. Woda zabarwiła się na błękitny kolor w słoju jednego, a w szkiełku drugiego przyrządu.

Dn.

Woda przybrała kolor więcej niebieski, lecz jeszcze nie tak ciemny, jak kolor roztworu.

Dn.

Dzisiaj zauważyliśmy, że woda już ma prawie kolor roztworu, lecz jej ubyło, bo sięga poniżej gumki, a roztworu w obu przyrządach przybyło. Woda przeszła do roztworu, lecz i siny kamień musiał także przejść do wody, bo gdyby było inaczej, nie byłaby się woda zabarwiła.

Dn.

Na lekcji przyrody dowiedzieliśmy się, że przez wszystkie błony przeciska się ciecz i to przeciskanie się cieczy przez błony nazywa się przenikaniem, albo osmozą.

Osmoza odbywa się w kierunku gęstszego roztworu.

W ten sposób, jak woda dostała się przez błonę do roztworu, dostaje się pożywienie przez błonę komórkową do wnętrza komórki i to jest żywieniem się komórki.

KALENDARZYK PRZYRODNICZY.

(Według „Płomyka“. Zestawiła Z. Bohuszewiczówna).

Kwieceń.

I. okres: od 1 do 15 kwietnia.

1) Kwitną przez cały kwiecień rozmaite gatunki **wierzb**. Należy zanotować początek kwitnienia i przekwitania oraz rozwijania się liści u poszczególnych gatunków. Obserwujcie i notujcie stopniowe rozwijanie się pąków liściowych u **kasztanowca**, **bzu**, **brzozy**, **czeremchy**. Zwróćcie uwagę na pąki kwiatowe **wiązu**, **modrzewia**, na kwitnienie małej krzewinki, zwanej **wilczelyko** (ładne, różowe kwiatki). W sadach rozkwita **porzeczka**.

Z roślin zielnych kwitnie w zaroślach **miodunka plamista**, inaczej płucnem zieleń zwana, **pierwiosnek lekarski** albo kluczyki o żółtych kwiatach; na trawnikach — **jaskier ziarnopłon**, **stokrotka**, a nad wodami **żółte kaczyńce**. **Tasznik**, utrapiony chwast o białych, niepozornych kwiatach, zakwita jeden z najpierwszych i kwitnie do późnej jesieni.

2) W słoneczną pogodę obserwujcie owady, które się uwijają dokoła kwiatów. Szukajcie na roślinach **gąsienic**, notujcie, na jakich roślinach i kiedy znajdujecie rozmaite ich gatunki, urządźcie hodowlę niektórych, dostarczając im liści tych roślin, na których je znaleźliście. **Trzniele** już się ukazały, a spotkać już można i czerwoną **biedronkę** (bożą krówkę).

3) Zanotujcie pierwsze ukazanie się **dżdżownic**.

4) Szukajcie w ogrodzie **ślimaka winniczka**.

5) Szukajcie skrzeku żabięgo w zbiornikach wody. **Żaba łądowa** składa jajeczka wcześniej, żaba wodna, czyli zielona, później. Urządźcie hodowlę kijanek w słojach z wodą, obserwujcie ich rozwój w słojach i w stawie lub sadzawce, a potem porównajcie daty.

6) Z ptaków przylatuje **kurka wodna**, **jaskółki**, **pliszka biała** i wiele innych. Niektóre przystępują do zakładania gniazda lub do naprawiania starego. Do takich między innymi należą: **gawrony**, które do tego używają gałęzi, **pokrzewka ogrodowa**, która właśnie przyleciała, ale zacznie wic gniazdko na jakim krzewie dopiero wtedy, gdy rozwina się liście, **skowronek** (gnieździ się w polu na ziemi).

7) Wraz z pokazaniem się owadów pojawiają się **nietoperze**.

8) Zanotujcie kiedy po raz pierwszy widzieliście świeże kretowisko i **kreta**.

W gospodarstwie rolnem zwróćcie uwagę na prace wiosenne w polu: czas zasiewu lub sadzenia **roślin uprawnych**: ziemniaków, grochu, owsa, jęczmienia, a następnie ich kiełkowania; zanotujcie datę wypuszczenia na paszę **bydła**.

II okres: od 15 kwietnia do 1 maja.

1) Z drzew zaczynają kwitnąć: **klon, brzoza, jesion, topola, wiał, modrzew**; z krzewów — **bez lekarski, czeremcha, berberys**.

Rośliny zielne: kwitnie **mniszek lekarski**, dobrze nam znany; pachnące **fijolki**, w zaroślach **zawilec żółty**, w lasach **szczawnik zajęczy** o delikatnych białych kwiatuszkach, piękny **pełnik kulisty**, śliczne wonne **konwalje**. Na polankach leśnych rozkwita **poziomka** a w miejscach bagnistych, na łąkach mokrych **wetlianka** i **rzeżucha łąkowa**. Na polu i na łące szukajcie grubych soczystych pędów z kłoscami **skrzypu polnego** i **skrzypu łąkowego**. W sadach zaczynają kwitnąć **czereśnie, wiśnie**, następnie **grusze, jabłonie**. Czy zanotowaliście początek kwitnienia **agrestu**? Zwróćcie uwagę na paki kwiatowe **sosny** i innych **drzew iglastych**.

2) Z **owadów** widzimy **osy, mrówki, koniki polne**, z chrząszczy są **grabarze** oraz czasami **chrabąszcze**. Szukajcie gąsienic na drzewach owocowych. Na roli szukać należy gąsienic ęmy, zwanej **rolnicą zbożówką**, które podgryzają źdźbła zbóż.

3) Obserwujcie ukazywanie się stworzeń wodnych. W końcu kwietnia **żabka drzewna** ma zwyczaj składać do wody jajeczka; ukazują się **trytony**.

4) W końcu kwietnia słyszymy już niekiedy pierwszy śpiew **słowika** i pierwsze kukanie **kukułki**. Zakładają gniazda: **dzięcioły** (w dziuplach drzew), **bocian** (na wysokich drzewach lub na strzechach), **kaczka wodna** (na brzegu), **czyżyk** (gniazdo z mchu i źdźbeł roślinnych) i największa artystka — **zięba** wije kunsztowne gniazdko z włosia, porostów i t. p.

LEKCJA XLVII.

Osmoza i ciśnienie osmotyczne.

Materiał pokazowy: **przyrządy**, skonstruowane razem z uczniami na tydzień przed lekcją, **dwa buraki, ogórek, zwiędły ziemniak** lub zwiędła roślina, **miałki cukier** i **sól, scyzoryk, dwa talerzyki**.

Treść lekcji.

Przygotowanie materiału do pogadanki.

Powtórzenie o budowie komórki.

Osmoza.

Ciśnienie osmotyczne.

Dwa ostatnie punkty wyjaśnione na przyrządzie i na komórkach żywych.

Na początku lekcji przygotowują uczniowie materiał do pogadanki.

Wydrążają buraka i do wydrążenia nasypują sporo cukru lub soli.

Zwiędłą roślinę i zwiędłego ziemniaka wkładają do wody czystej, zimnej.

Kraja buraka i ogórek w cienkie plastry, wysuszają bibułą, osuszone kładą na talerze i mocno solą.

Z jakich części składa się komórka? (błony, plazmy, jądra i jąderka).

Która część tego przyrządu przedstawia komórkę? Co przedstawia pęcherz? Czem napełniliśmy szkiełko? Czem był napełniony słój? Opowiedz, jakie zmiany zachodziły w tym przyrządzie w ciągu tygodnia?

Którędy dostał się roztwór siniego kamienia do słoja? **To przechodzenie czyli przenikanie cieczy przez cienkie błony nazywa się osmozą.** Wyraz osmoza pisze nauczyciel na tablicy.

Dlaczego w szkiełku roztworu przybyło, a w słoju wody ubyło?

Przypatrzcie się teraz temu drugiemu przyrządowi. Jak był napełniony ten drugi przyrząd? Jakie zmiany zaszły w tym drugim przyrządzie? Dlaczego? Co możemy z tych dwóch ćwiczeń wywnioskować? (**roztwory przechodzą przez błony w kierunku roztworu gęstszego**).

Przyczyną tego przenikania cieczy przez cienkie błony jest ciśnienie cieczy na ściany błon. **Ciśnienie cieczy na błony nazywa się ciśnieniem osmotycznym.**

Co wywołuje osmozę? W którym kierunku odbywa się większe ciśnienie osmotyczne?

Czem jest zewnątrz osłonięta komórka? (błoną). W jaki sposób dostaje się pożywienie do środka komórki? (pożywienie przenika przez błonę komórkową). To przenikanie roztworów do wnętrza komórek jest **żywieniem się komórki**. W jakiej formie musi być pożywienie, aby mogło przeniknąć przez błonę? (musi być rozpuszczone w wodzie). Jaki musi

być roztwór co do gęstości, aby mógł przeniknąć do wnętrza komórki? (musi być rzadszy, aniżeli treść komórki). Co stałoby się, gdyby było odwrotnie? (z komórki roztwór przeszedłby do cieczy).

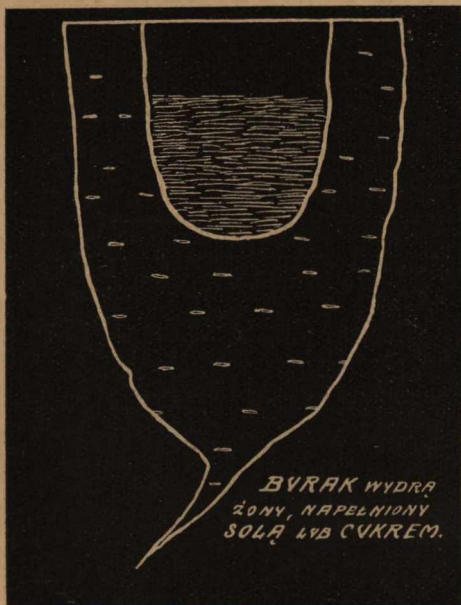
Przekonamy się, czy to prawda.

Jaką była roślina i jakim był ziemniak, które włożyliśmy do wody? (zwiędłe). Jakie są teraz? (świeże czyli jędrne).

W jaki sposób nabrały jędrności? (komórki nabrały wody i zwiększyły dlatego swoją objętość).

Jakim był cukier, który daliśmy do buraka i jakim był burak? Powiedzcie, co się stało z burakiem i z cukrem? (burak zwiędł, a cukier się rozpuścił). Opowiedz, jak się to stać mogło? (komórki buraka wypuściły sok, aby rozpuścić cukier i dlatego burak zwiędł).

Przypatrzcie się, co stało się z posolonemi talarkami buraka i ogórka?



Tab. 37.

Co musimy zrobić z ciałami stałymi, jeżeli chcemy, aby dostały się do wnętrza komórki? (musimy je rozpuścić w wodzie). Cóż więc jest niezbędnie potrzebne do życia wszystkim istotom żyjącym? (woda). **Te ciała, które w wodzie się nie rozpuszczają, muszą być zmielone na pyłek, który razem z wodą może przeniknąć błonę komórkową.** Na tem polega użyźnianie ziemi, n. p. mączką kostną, która się w wodzie nie rozpuszcza. Na czem polega użyźnianie ziemi ciałami stałymi, które w wodzie się nie rozpuszczają?

Ludzie i zwierzęta spożywają wiele takich ciał, które się w wodzie nie rozpuszczają, lecz ślina, sok żołądkowy i inne

jeszcze soki zamieniają je na takie ciała, które się w wodzie rozpuszczają. Dlaczego ludzie i zwierzęta mogą żywić się takimi ciałami, które się w wodzie nie rozpuszczają?

Ten proces przemiany ciała stałego, które się w wodzie nie rozpuszcza, na takie ciało, które się w wodzie rozpuszcza, nazywa się **trawieniem**. Jaki tylko pokarm może dostać się przez błony komórkowe? Co nazywamy trawieniem?

Zebranie. Czem jest komórka na zewnątrz otoczona? W jaki sposób dostaje się woda do wnętrza komórki? Jak inaczej nazywają to przenikanie? Co dostaje się do komórki razem z wodą? Kiedy komórki wydzielają ze siebie sok? Jaki musi być roztwór, aby przeniknął do komórki?

Przeczytaj dzienniczek zmian, jakie odbywały się w tych dwóch przyrządach.

Zadanie. Napisz w dzienniczku przyrodniczym, czego dowiedzieliśmy się na dzisiejszej lekcji o żywieniu się komórek i narysuj przyrządy, które nam wyjaśniły sposób żywienia się komórek.

LEKCJA XLVIII.

Parowanie, jako główna przyczyna krążenia wody w roślinie.

Materiał pokazowy: **fasola, wyrosła w szklance na muślinie** lub gałązka wierzbowa, flaszka z wodą, oliwa, szklanka z wodą, chlorek wapna, suchy piasek, lejek szklany, rurka szklana, rurka gumowa, dwa słoje i dwa talerze, mały talerzyk na chlorek wapna i na wodę, dwa liście kosmate (dziewanna), liść mięsisty z cienkim naskórkiem, liść skórzasty.

Uwaga: Wymienione okazy nie wszystkie są potrzebne naraz, lecz w miarę przygotowywania materiału do pogadanki.

Treść lekcji.

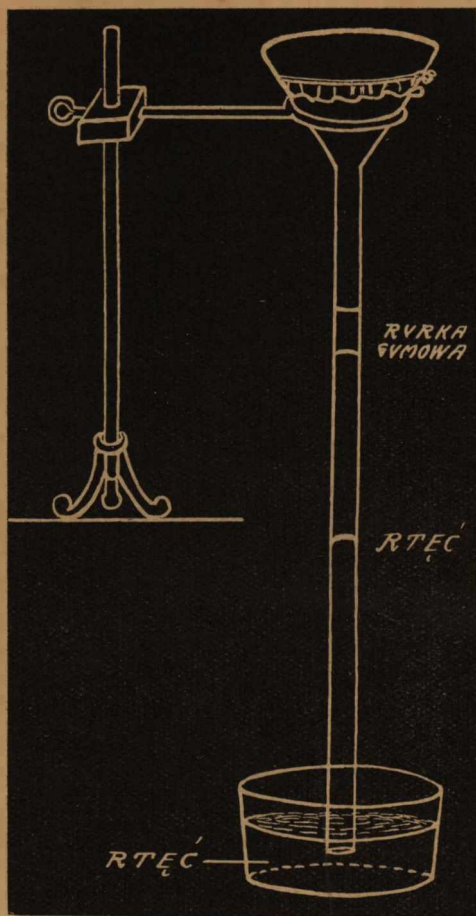
Parowanie, jako główna przyczyną krążenia wody w roślinie.

Znaczenie parowania dla życia rośliny.

Warunki sprzyjające parowaniu i przeciwnie parowaniu.

Na kilka dni przed lekcją na powyższy temat konstruuje nauczyciel przyrząd, który wyjaśnia, że parowanie jest główną przyczyną krążenia wody w roślinie, oraz wykazuje ilość

wyparowanej wody w pewnym oznaczonym czasie. Przyrząd ten składa się z lejka szklanego, który rurką gumową łączy się z długą, przynajmniej na 60 cm, rurką szklaną i naczynka z rteciami. Koniec rurki, połączonej z lejkiem, wstawia się do naczynka z rteciami i



Tab. 38.

naczynka z rteciami i przymocowuje do statywu. Rurkę i lejek napełnia się wodą aż po brzegi lejka. Szerszy otwór lejka zawiązuje się pęcherzem, przedtem zamoczonym w wodzie. Przy zaciąganiu pęcherzem należy uważać, aby nie było powietrza pomiędzy pęcherzem a powierzchnią wody w lejku. Para wodna i powietrze, nagromadzone pod pęcherzem w wolnej przestrzeni, wytworzyłyby ciśnienie, które przeszkadzałoby swobodnemu podnoszeniu się rteci w rurce.

Na dwa, a w czasie pogody na dzień przed lekcją pokrywa się powierzchnię wody w szklance bez roślin i w szklance lub fiolce z rośliną oliwą i zaznacza stan wody odpowiednią kredką.

Na trzy do czterech godzin przed lekcją, z jednego liścia dziewanny ścina się brzytwą włoski, drugi liść zostawia się z włoskami, obydwa te liście oraz liście mięsiste o cienkim naskórku i o skórzastej powierzchni waży się każdy osobno

i umieszcza w słońcu, aby mogły szybciej parować. Po wyparowaniu wody oblicza się ubytek wody w stosunku do ciężaru liścia. Jeżeli w szkole niema odpowiedniej wagi, wnioski wyprowadza się ze zmian fizjologicznych rośliny.

Nadto przygotowuje się dwa różne środowiska dla roślin, t. j. klimat wilgotny i klimat suchy.

W tym celu stawia się słój na suchym piasku, a pod słojem umieszcza się liść lub gałązkę i chlorek wapna na płaskiej miseczce ((chlorek wciąga wilgoć). Drugi słój stawia się na talerzu z wilgotnym piaskiem, pod słojem na suchym talerzyku kładzie się taki sam liść lub taką samą gałązkę i stawia się miseczki z wodą.

Liście i gałązki należy zważyć przed włożeniem pod słój.

Ponieważ nie zawsze nauczyciel ma odpowiednią wagę, wnioski może wyprowadzać z różnych zmian fizjologicznych roślin tego samego gatunku.

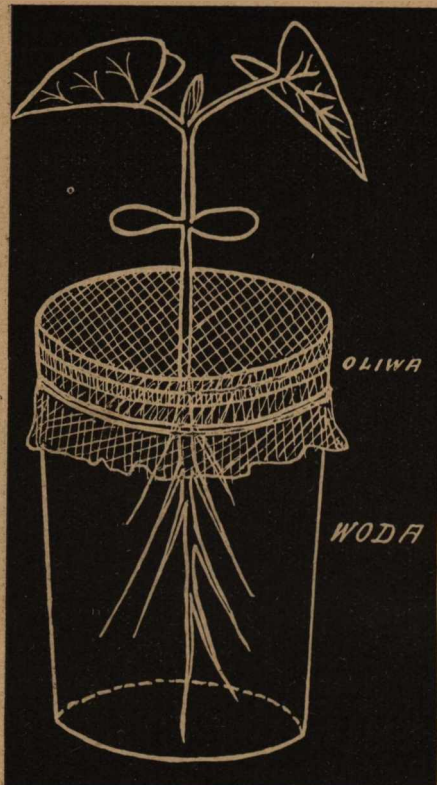
Na tak przygotowanym materiale uczniowie obserwują różne zjawiska, jak: **ubytek wody w szklance, podnoszenie się rtęci w rurce, więdnienie liści, zachowanie się tych samych gatunków roślin w suchem i wilgotnem powietrzu.** Sprawdzają zmianę ciężaru inną u liści pozbawionych włosów, a inną u pokrytych włosami, inną u liści mięsistych z cienkim naskórkiem, a inną u liści o skórzastej powierzchni.

Nauczyciel wyjaśnia przyczynę tych wszystkich zjawisk, wywołanych sztucznie. Odpowiedniami zaś pytaniami zmusza uczniów do wnioskowania o przyczynach zjawisk w naturze, analogicznych do zjawisk, wywołanych sztucznie.

Przyczyną podnoszenia się rtęci w wąskiej rurce, połączonej z lejkiem, jest zmniejszenie się ciśnienia na powierzchni rtęci w rurce i ciśnienie powietrza na powierzchnię rtęci w naczyniu. Przyczyną zmniejszenia się ciśnienia jest ubytek wody wskutek parowania. Tak samo dzieje się w naturze. Woda w ziemi ze wszystkich stron napływa do korzenia rośliny i pod ciśnieniem tego właśnie ciągłego napływu pędzi w górę, podobnie, jak rtęć pod ciśnieniem powietrza podnosi się w rurce. Czynności te musiałyby być jednak przerwane po pewnym czasie, gdyby rośliny nie zużytkowały pobranej wody. Część pobranej wody rośliny przyswajają wraz z solami mineralnymi, część zaś wyparowuje.

Parowanie jest więc jedną z najgłówniejszych przyczyn krążenia wody w roślinie.

Dlaczego parowanie jest ważne dla życia rośliny? (wraz z wodą dostają się do komórek roślinnych różne ciała w niej rozpuszczone, które są niezbędnie potrzebne dla życia i rozwoju rośliny). Ponieważ tylko słabe roztwory ciał mogą przeniknąć do komórek, dlatego wiele wody musi przepłynąć przez roślinę, aby tych ciał otrzymała roślina dostateczną ilość.



Tab. 39.

Przypatrzcie się liściom dziewczanny i powiedzcie, dlaczego jeden liść uwiadł, a drugi pozostał świeży? Co chroni rośliny od wyparowania wody? (**skórzasty gruby naskórek**).

Dlaczego woda pokryta oliwą nie mogła wyparować? W jakim więc sposób wody w szklance ubyło? (woda wyparowała przez roślinę).

Co jest dowodem, że woda przez oliwę nie mogła wyparować? (ponie-

nieważ w drugiej szklance, gdzie niema rośliny, stan wody się nie obniżył). Dlaczego pod słojem z chlorkiem i suchym piaskiem roślina zwiadła? Dlaczego nie zwiadły rośliny w słoju, w którym jest woda? (ponieważ nie mogły wyparować wody).

Kto z was wie, jak bronią się rośliny przed zbytaniem parowaniem wody w klimacie suchym? (**liście mają pokryte grubym naskórkem lub włosami (begonie), liście mają wąskie**

i przylegające do pędu (rzewia w Australji), tracą liście, a **zamiast liści mają kolce** (trawy w dżunglach)) lub **gałęzie płaskie zielone** (kaktusy w Meksyku).

Zebranie. W jaki sposób udowodniliśmy, że przyczyną krążenia wody jest parowanie wody? Dlaczego parowanie jest ważną czynnością życia u rośliny? Jak udowodniliśmy warunki szybkiego parowania? W którym klimacie rośliny nie mogą szybko parować? Jak udowodniliśmy, że rośliny w klimacie wilgotnym powoli parują? Czem powinny odznaczać się rośliny klimatu wilgotnego?

Zadanie. Opiszę i wyjaśnię przyczynę krążenia wody w naturze.

LEKCJA XLIX.

Złożone.

(Podbiał).

Materiał pokazowy: **kwiatostany podbiału**, w ilości liczby uczniów, **jeden okaz całej rośliny**, szpilki lub **pensetki i lupy**, **bibuła** do zasuszania roślin, **teczka z napisem rośliny lecznicze**, **wazonik z ziemią gliniastą** zmieszaną z piaskiem i drobnym żwirem, a to w tym celu, aby ziemia nie kamieniała.

Treść lekcji.

Powtórzenie znaków z klucza.

Rozdanie okazów.

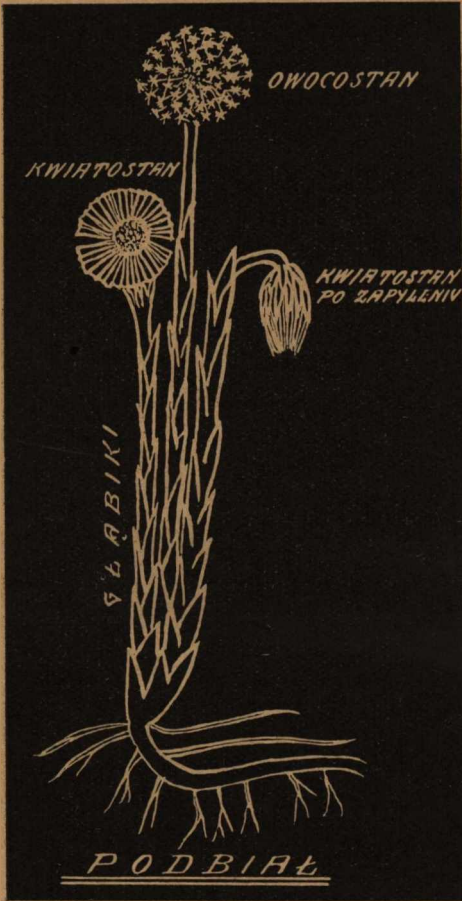
Wyszukanie nazwy gatunku w kluczu.

Odczytanie cech zaobserwowanych na roślinie i zapisywanych podczas wyszukiwania w kluczu.

Po powtórzeniu znaków używanych w kluczu, nauczyciel rozdaje uczniom kwiatostany podbiału, które aż do rozdania należy trzymać zawinięte tak, aby do nich nie dochodziło światło.

Kwiatostany podbiału w braku światła zamykają się, a otwierają się pod działaniem światła, a nawet lampy. Rozdając zatem kwiatostany zamknięte, nauczyciel zwróci uwagę uczniów na zachowanie się tych kwiatów w świetle.

Następnie na polecenie nauczyciela wyjmują uczniowie z koszyczka podbiału kwiat brzeżny i środkowy, a to w tym celu, aby się przekonali, że **kwiat podbiału jest złożony z kwiatów zrosłopłatkowych**.



Tab. 40.

Teraz otwierają uczniowie klucz na stronie **zrosłopłatkowe**. Jeden z uczniów czyta głośno: 1) Rośliny niezielone; 2) Rośliny zielone; 3) Nauczyciel odpytuje: Jaką rośliną jest podbiał? (zieloną). Pod którą liczbą będziemy szukali? (pod liczbą 3). Inny uczeń czyta, co jest napisane pod liczbą 3. Uczniowie badają kwiaty, szukają cech, wyszczególnionych pod tą liczbą i przekonują się, że **środkowe kwiaty podbiału** posiadają tylko **jeden słupek**. Tak postępuje nauczyciel, aż uczniowie znajdą nazwę gatunku.

Wszystkie cechy, po których jak po nitce doszli uczniowie do nazwy gatunku, zapisują i następnie odczytują.

Na zakończenie lekcji następuje odpytanie: Na jakim gruncie rośnie podbiał? Z czego wyrasta na wiosnę? W którym miesiącu kwitnie? Od czego pochodzi nazwa podbiał? (od białego spodu liści). Dlaczego podbiał nazywają wojcieszki? Skosztujcie jakie są pędy w smaku. (Słodkawe). Na co używają tych pędów? (na lekarstwo). Jak nazywamy rośliny,

których pędy używamy jako lekarstwa? Zasuszmy kilka pędów podbiału jako pędy **rośliny leczniczej**.

Jeden z uczniów układa pędy na bibule i chowa do teczki, inni uczniowie rysują w swoich dzienniczkach podbiał. Zaszuszona roślina w zielniku powinna być zaopatrzona w krótki życiorys.

Życiorys podbiału.

Bylina. Liście odziomkowe po okwitnięciu kwiatów. Kwitnie IV i V. Rośnie na ziemi wilgotnej, gliniastej. Jest rośliną leczniczą.

Aby zobaczyć jak powstaje i jak wygląda owocostan podbiału zasadzimy tę całą roślinę podbiału w wazoniku. Jeden z uczniów zasadza podbiał, podlewa i wstawia na oknie do światła. Uczniowie otrzymują polecenie, aby zasadzony podbiał pielęgnowali, obserwowali i napisali dziennik jego życia.

Zebrańie: O czym uczyliście się dzisiaj? Jaka rośliną jest podbiał? Do jakiej grupy roślin zaliczamy go ze względu na ułożenie kwiatów? Jaki pożytek jest z podbiału? Kiedy kwitnie podbiał?

Na zadanie piszą uczniowie dzienniczek.

Klucz.

Zrosłopłatkowe.

1. Ros. zielone 3.
3. — Sł. jeden 5.
5. Kw. zebrane w gęste kwstn. otoczone wieloli. okrywą 6.
6. — Sł. dolny 7.
7. Pr. 5 zrosłopylnikowych (122) Compositae — 122 — Złożone.
1. Kw. środkowe □ (Tululiflorae) 2.
2. — Kosz. z kw. środkowemi obupłciowemi 4.
4. — Kw. □ (i ich ob. z puchem) 15.
15. — Li. niekołczasto ząbkowane 16.
16. Dno kw. nagie 17.
17. Ż. kw. 18.
18. Kw. żółte 19.

19. Łod. okryte łuskami rozwijają się przedodziomkowemi li. (22) Tussilago (22) Tussilago Farfara L., Podbiał pospolity. Podbiał [424] Kw. żółte. Miejsca wilgotne, pola. 4. IV—V.

Dzienniczek z życia podbiału.

Dn. 18 kwietnia.

Na lekcji przyrody każdy z nas otrzymał kwiatostan podbiału, lecz zamknięty. Byliśmy z tego bardzo niezadowoleni, więc prosiliśmy o inny. Na to otrzymaliśmy odpowiedź: Zwróćcie kwiaty ku oknu i poczekajcie chwilkę.

Czekamy i patrzymy na podbiał. Okrywy kwiatów rozchylają się i wreszcie ukazał się cały kwiat, podobny trochę do kwiatu słonecznika.

Tego samego dnia po lekcji przyrody zasadziliśmy krzaczek podbiału w wazoniku w ziemi gliniastej, zmieszanej z piaskiem i postawili na oknie. Krzaczek ten miał trzy rozwinięte kwiatostany i kilka kwiatostanów nierozwiniętych; liści nie miał wcale.

Jeden z kolegów został mianowany hodowcą podbiału i on odpowiada za jego całość i życie.

Wszyscy zaś mamy obserwować i notować zaobserwowane zmiany w życiu podbiału.

Dn. 19 kwietnia.

Głębiki kwiatowe trochę podrosły i rozwinął się nowy kwiatostan; jest ich już cztery. Tego dnia po wszystkich lekcjach schowaliśmy wazonik z podbiałem do szafy szkolnej. Cóż to będzie jutro?

Dn. 20 kwietnia.

Otwieramy szafę — wyjmujemy wazonik z podbiałem. Kwiatostany zamknięte — stawiamy wazonik na oknie. Nie upłynęło nawet pięć minut, a podbiał znowu się rozwinął.

Już drugi raz przekonaliśmy się, że podbiał zamyka kwiaty w ciemności, jakgdyby układał się do snu, a światło budzi go znowu do życia.

Przypomniałem sobie, że rośliny górskie — jak dziewięciornik — także na noc zamykają swoje kwiaty.

Dn. 21 kwietnia.

Nic nowego. Jutro niedziela. Napewno w poniedziałek będzie dużo do zanotowania.

Dn. 23 kwietnia.

Głębiki podbiału przez te dwa dni bardzo się wydłużyły. Dwa kwiatostany są zamknięte i zwieszane wdół. Pomyślałem sobie, pewnie te dwa zwiędły, bo na innych głębiakach złocą się tarcze kwiatów.

Dn. 27 kwietnia.

Przez dwa dni nie notowałem w dzienniczku, gdyż nic nie zaszło nowego w życiu podbiału.

Dzisiaj już tylko jeden głębiak ma główkę schyloną. Drugi wyprostował się i otworzył. Na miejscu kwiatów ukazała się jakgdyby bańka z białego puchu.

Wyrwałem jeden puszek z brzegu a drugi ze środka tarczy. Ze środka wyrwany puch otaczał w nasadzie nasienie. Wiem teraz kiedy i dlaczego kwiatostan zamyka się i pochyla. Po zapyleniu, — wtedy gdy zalążek wyrasta w nasienie.

Przez pochylenie kwiatostanu, okrywa kwiatowa staje się dachem nad młodem pokoleniem, które zamknięte i otulone puchem — szybko rośnie. Wyrosłe zaś musi iść w świat, by pracować jak my ludzie dla nowych pokoleń. To też po dojrzaniu nasienia prostuje się kwiatostan, który już teraz jest owocostanem, roztwiera swoją tarczę, jak może najszerzej. Nasionka porwane wiatrem, rozlatują się na skrzydłach swojego puchu na wszystkie strony świata. I żadne z nich nie utrudnia życia swojemu bratu.

Dn. 28 kwietnia.

Na podbiale rozwinał się nowy owocostan, a w pewnej odległości od głębiaków wyszły z ziemi dwa obok siebie małe listki podbiału.

Na tem zamykam dzienniczek, bo już wiem co będzie dalej.

Dzienniczek.

Wpływ światła na rośliny.

Dn. 24 kwietnia.

Kilka nasion fasoli włożyliśmy do szklanki i nalaliśmy tyle wody, że woda ta przykryła nasiona.

Dn. 25 kwietnia.

Fasola napęczniała. Wody w szklance niema; wessała ją fasola.

Napęczniałą fasolę włożyliśmy do trocin, w drewnianem pudełku i obficie skropiliśmy wodą.

Szklankę, w której była moczona fasola, zawiązaliśmy muślinem. Na muślinie położyliśmy dwa napęczniałe nasiona fasoli.

Dn. 28 kwietnia.

Na muślinie fasola wykiełkowała. Kiełki są małe, na kilka milimetrów długie. Naskórek na fasoli pękł, widać pod naskórkiem liścienie nieco rozchylone.

W trocinach także fasola wykiełkowała. Kiełki są długie do 2 cm i już mają po trzy korzonki. To ćwiczenie przekonuje nas, że na szybki wzrost rośliny wpływa wilgoć, obfitość pożywienia i jednostajne ciepło. Wszystkie wymienione warunki miały nasiona w trocinach.

Z pudełka wysypaliśmy trociny. Napełniliśmy pudełko ziemią ogrodową mieszaną z piaskiem. W pudełku tam nasialiśmy jednym rzędem wzdłuż balsaminy i nakryli czarnem, tekturowem pudełkiem.

Nasiona fasoli zasadziliśmy w dwóch wazonikach i nakryli, jeden długą na 30 cm rurą, drugi koszykiem. Wszystkie trzy okazy postawiliśmy na oknie.

Dn. 2 maja.

Fasola, która rosła pod rurą, jest 15 cm długa, ma pęd cienki, białawy a na wierzchołku dwa zielone liście i pączek.

Pod koszykiem fasola wyrosła na 8 cm. Cała jest barwy białawo-żółtej.

Pod pudełkiem wyrosły balsaminy na 3—4 cm wysokości, są nędzne, blade; mają po dwa maleńkie również białe listeczki na wierzchołku.

Roślinki w wazonikach zostawiliśmy nieprzykryte, balsaminy nakryliśmy w ten sposób, że połowę bocznej ściany pudełka odcięliśmy nożycami. Światło do balsamin dochodziło odtąd z boku i z dołu. Liście u kilku balsamin zakryliśmy staniem.

Dn. 4 maja.

Wszystkie roślinki tak w wazonikach, jak w paczce, przybrały barwę zieloną.

Balsaminy, nachyliły się ku wyciętej ścianie pudełka; te zaś, których liście były zasłonięte staniolem, rosły prosto.

Z obserwacji tych wszystkich roślin od chwili wykiełkowania aż do dnia dzisiejszego przekonaliśmy się, że światło wpływa na wzrost, ruchy i barwę rośliny.

Przez zakrycie staniolem liści, dowiedzieliśmy się, że na światło głównie reagują liście i dlatego roślinki nie nachyliły się ku światłu, lecz rosły prosto.

LEKCJA L.

Rośliny półpasorzytne.

(Jemiola).

Materiał pokazowy: **jemiola** z gałązką drzewa, na którym rośla.

Treść lekcji.

Stanowisko.

Ogólny opis rośliny i rysunek.

Szczegółowy opis liścia, kwiatów i rysunek.

Rozsiewanie i kiełkowanie nasion.

Sposób życia.

Kto z was widział krzew, rosnący na drzewie? Jak nazywa się ten krzew? (**jemiola**). Na jakim drzewie widziałeś jemiolę? W której porze roku?

Jemiola rośnie najczęściej na drzewach szpilkowych, zieloną jest także w zimie, podobnie jak jałowiec.

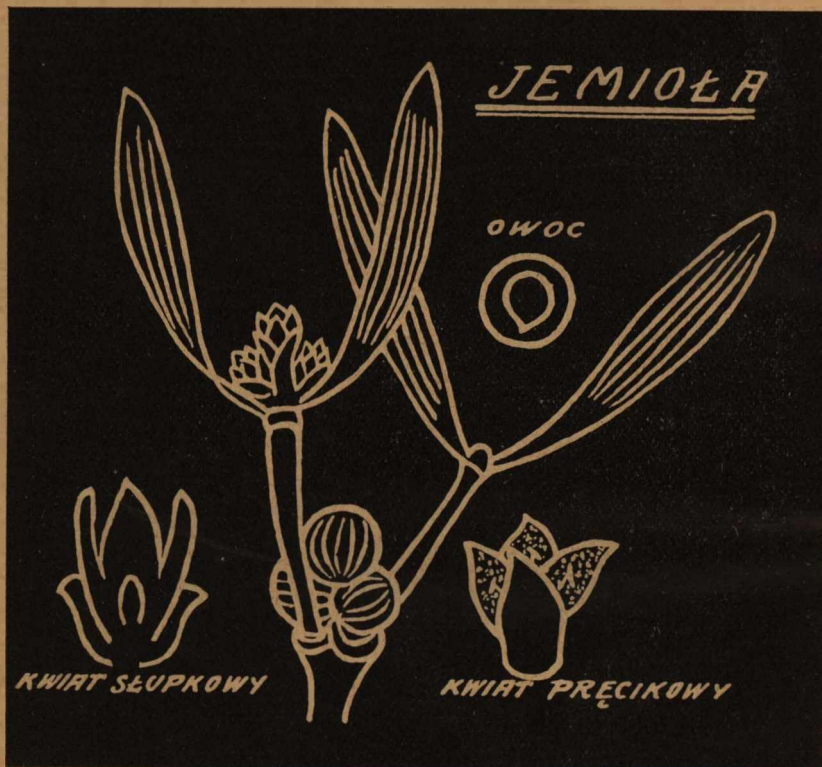
Nauczyciel pokazuje jemiolę i powoli obchodzi z okazem między ławkami. Przypatrzcie się rozgałęzieniom pędów i liściom jemioly.

Na polecenie nauczyciela jeden z uczniów rysuje na tablicy, inni uczniowie w zeszytach **widelkowate rozgałęzienie pędów**. Następnie opisują uczniowie liść, który jest **zielony, skórzasty, podłużny, równo wąski, całobrzegi, bez ogonka**.

Kto z was widział owoce jemioly? Pokaż, skąd wyra-

stają? Do czego są podobne owoce jemioli? Nie wszystkie osobniki wydają owoce, ponieważ **jemiola należy do krzewów dwupiennych**. Które osobniki u roślin dwupiennych wydają owoce? (słupkowe).

Nauczyciel rysuje i opisuje kwiat słupkowy. Kwiaty są



Tab. 41.

siedzące i wyrastają zwykle po trzy w widelkach rozgałęzień. Kwiat słupkowy składa się z kielicha o czterech działkach, korony o czterech płatkach i słupka. Opisz, z jakich części składa się kwiat słupkowy jemioli? Jak wyrastają kwiaty? Przegląd rysunku.

Kwiaty pręcikowe nie mają kielicha, a pręcików mają cztery. Czemu różnią się kwiaty pręcikowe od kwiatów słupkowych?

Jemioła kwitnie w jesieni, zapylana jest przez wiatr.

Owoce jemioły dojrzewają w następnym roku, w listopadzie lub grudniu. Kiedy kwitnie jemioła? Jak jest zapylana? Kiedy dojrzewają owoce?

Kto z was kosztował owoce jemioły? Jakie one są w smaku? (**owoce jemioły są słodkie**). **Pestka jemioły wydziela lepki śluz**. Ptakom smakuje słodki miąższ owoców jemioły, to też go zjadają, a pestkę wyrzucają. Zastanowić się, do czego posłuży roślinie lep na nasieniu? (lepem tym przylepia się nasienie do gałęzi drzewa).

Owoce jemioły **opadają na wiosnę** dlatego, że **nasienie może kielkować dopiero w maju**. Dlaczego owoce jemioły zostają na drzewie przez całą zimę?

Nasienie jemioły kielkując, najpierw wypuszcza korzonek, który rozpląszcza się na kształt plasterka. Z plasterka tego wyrasta **ssawka**. Ssawka **przewierca korę**, wchodzi do drewna i w nim się rozgałęzia.

Opowiedz, jak powstaje jemioła z nasienia? Do czego służą ssawki jemiole? (do pobierania pokarmu). Jeżeli okaz jest z gałązką drzewa, można rozgałęzienia ssawek pokazać na przekroju gałązki. Jemioła ssie nie tylko wodę, którą drzewo pobiera z ziemi, lecz także materiały zapasowe swojego żywiciela, ponieważ **ssawki rozgałęziają się w promieniach rdzeniowych**. Co zabiera jemioła z drzewa, na którym rośnie? Dlaczego jemioła może żywić się i solami mineralnymi? (ponieważ jest rośliną zieloną).

Jak nazywamy tych, którzy sami nie pracują, lecz korzystają z pracy innych? (pasorzytami). Ponieważ jemioła bierze tylko część pokarmu gotowego, a część sama wyrabia w ciałkach zielonych, nazywa się półpasorzytem. Do jakich roślin zaliczamy jemiołę? Co to są półpasorzyty?

Zebranie. Opisz, jak żywi się jemioła? Jak kielkuje nasienie jemioły? W jaki sposób zarażają się inne drzewa jemiołą? Do jakich roślin zaliczyliśmy jemiołę? (krzewów dwupiennych, wiatropylnych i półpasorzytów).

Zadanie. Opisz jemiołę i jej sposób życia.

KALENDARZYK PRZYRODNICZY.

(Według „Płomyka“. Zestawiła Z. Bohuszewiczówna).

Maj.

Pełnia wiosny. Gleba zaczyna obsychać. Jest to pora kwitnienia dla wielu roślin, w świecie zwierzęcym — okres wydawania na świat potomstwa.

I okres: od 1 do 15 maja:

1) Zaczynają rozkwitać: **kasztanowiec**, **dąb**, **bez pachnący**, **glóg**; z krzewów — **wiciokrzew**, **czarna porzeczka**, **jarzębina**; róże mają duże pąki.

Maj jest porą kwitnienia dla drzew iglastych: **sosny**, **świerku**, **jałowca**. W lasach kwitną nasze pospolite krzewinki: **czarna jagoda**, **borówka brusznica**, a na moczarach **bagno**, roślina o silnej woni.

Z roślin zielnych kwitnie po lasach i łąkach **gwłazdnica wielkokwiatowa** o białych kwiatach; co krok widać niebieskie kwiatki **przetacznika**, **złocisto-żółte jaskra pryszczeniça**; w głębi lasu kwitnie drobny, biały **ślódmazczek**, a w bardziej cienistych miejscach — **szczawik zajęczy**; na wilgotnych łąkach — **niezapominajki**, koło mieszkań ludzkich — **jasnota** czyli martwa pokrzywa, **jaskółcze ziele**, a w polu **bratki polne**, **rumianek** i t. p.

2) Z motyli widzujemy już czasem o tej porze ćmę, zwaną **trupią główką**, pięknego **pazia królowej**. Obserwujcie jakie owady ukazały się w wodzie; z **pluskwiaków** szukajcie **nartnika**, **pluskolca**; z chrząszczy — dużego **plywaka żółtobrzeżka**. Wiele stworzeń wodnych składa w maju jajeczka, między innymi pajak wodny, czyli **toplk**, **trytony** i ryby, jak naprz.: **minóg rzeczny**, **lin**, **okun**.

3) Z ptaków, przylatuje śliczna, złoto-żółta **wilga** i rozwesela lasy i parki swem wesołym wołaniem. **Dzięcioł zielony** zakłada gniazdo w dziupli drzewnej, **jarząbek** i **głuszc** — w głębi lasu na ziemi, a i **kukutka** szuka gniazd, do którychby mogła podrzucić swe jajka.

4) I w świecie zwierząt ssących następuje okres wydawania na świat potomstwa, np. dla **kuny**, która gnieździ się w dziuplach albo w opuszczonych gniazdach, dla **łasicy** — w rozmaitych kryjówkach pod kamieniami; dla **wydry** — w norach na brzegu wód. Zwierzęta, zaopatrzone w futro, jak wilk lub lis i zwierzęta domowe, zaczynają tracić włos, czyli linieć.

II Okres — od 15 do 31 maja.

1) Kwitnie **żyto**, **wikłna łąkowa** (nieodstępny chwast zboża); ukazują się pierwsze **blawatki**, **krwawnik**, **konieczyna**, w lasach **konwalijska** o drobnych, białych kwiatach, na łąkach różowa **smółka** oraz **firletka**, **wyka**. Wierzby zaczynają już rozsiewać nasiona, zaopatrzone w puszek; czeremcha przekwita, sypiąc swe białe płatki dokoła. Zanotujcie ściśle datę zakwitnięcia i przekwitania **bzu pachnącego** (początek przekwitania bzu oznacza koniec wiosny). W maju znajdujemy już więcej **grzybów**: barwne **surojadki**, a nawet **borowki**, czyli grzyby „prawdziwe“, ukazują z pod liści ładne swe kapelusze.

2) Ukazują się rozmaite gatunki **gąsienic**: motyla **kapustnika** na liściach kapusty, na pokrzywie — gąsienice **pawiego oczka** i t. d. W wo-

dach duży, czarny żuk, **kałużnica**, zaczyna składać jajeczka, które, ułożone w postaci kokonu, znaleźć można na dolnej powierzchni liści roślin wodnych.

3) Różne **ryby**, jak **sum**, **karaś**, a nieco później **karp**, **sandacz**, składają jajeczka.

4) Z **ptaków** bardzo wiele gatunków kończy zakładać gniazda. Tak **przepiórka** gnieździ się w polu na ziemi, **szczygieł** na drzewach, **słowik** w gęstych krzakach. A już najkunsztowniejsze gniazdko buduje wesola **wilga** z rozmaitych źdźbeł i włókienek, zawieszając je, jak hamak, w rozwidleniu gałęzi. **Cietrzewie**, **bekasy**, **żórawie**, **dzikie kaczk** wyprowadzają pisklęta. Należy notować, w miarę możliwości, datę wylęgania się piskląt u rozmaitych ptaków i **datę pierwszego lotu młodych** (obserwacje te trzeba robić ostrożnie, dyskretnie, nie dotykając, broń Boże, gniazda, żeby nie ostraszyć ptaków).

5) Notujcie spostrzeżenia nad życiem **zwierząt domowych** (tylko najważniejsze zjawiska), a także nad robotami w **ogrodzie** i w **polu**, podając dokładnie daty **zasiewu** i **wzejścia** najważniejszych roślin uprawnych.

LEKCJA LI.

Rośliny pasorzytne.

(Kianianka).

Materiał pokazowy: **kianianka** z żywicielem, **łuskiewnik**, **zaraza**, pasorzytująca na korzeniach różnych drzew.

Treść lekcji.

Opis pędu i kwiatów kianianki.

Sposób życia.

Rozmnażanie.

Inne rośliny pasorzytne.

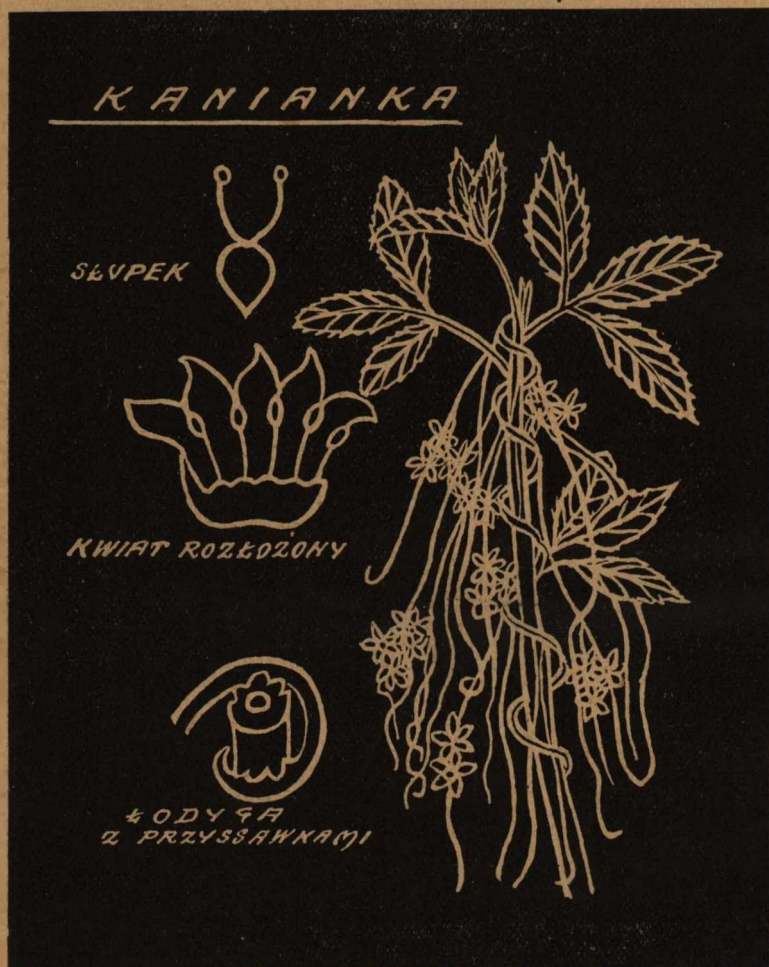
Opowiedz, co wiesz o jemioli? Wymień, jakie znacze rośliny niezielone. Jak żywią się grzyby? Dlaczego grzyby nie mogą przerabiać pokarmu mineralnego? Jak nazywają się te rośliny, które żyją na martwych organizmach? (roztocze). Do jakich roślin zaliczyliśmy jemiolę?

Nauczyciel rozdaje okazy, kianianki przed rozpoczęciem lekcji. Uczniowie obserwują otrzymane okazy, widzą razem złączone dwie rośliny zieloną i niezieloną. Ta niezielona roślina to **kianianka**.

Na polecenie nauczyciela starają się rozdzielić te dwie

rośliny. Przekonują się, że trudno je rozdzielić. Nauczyciel wyjaśnia, że kanianka trzyma się drugiej rośliny ssawkami. Uczniowie oglądają ssawki.

Następnie nauczyciel zadaje pytanie, jak żyją rośliny nie-



Tab. 42.

zielone? (Rośliny niezielone żyją na martwych lub żywych ciałach organicznych). Uczniowie zastanawiają się, jak żyje kanianka, skoro nie posiada gałączek zielonych. Do czego jej służą ssawki? Co jest żywicielem kanianki? Wymieniają, na

których roślinach widzieli kiankę. (Koniczyna, len, konopie, pokrzywa, chmiel). Wyprowadzają nazwę: **roślina pasorzytna**. Opowiadają o skutkach pasorzytowania kianki. Następnie opisują kiankę.

Opis: Kianka jest rośliną niezieloną. Pędy ma długie, nitkowate, barwy białej, żółtej, a nawet czarnej. Z pędów wyrastają ssawki, które kianka czerpie pożywienie z drugiej rośliny. **Brak jest liści.** Kianka kwitnie w środku lata.

Kwiaty kianki są drobne, a ich kielich i korona rurkowate, mięsiste, barwy białej. **Pręcików** mają cztery do pięciu, a jeden słupek. Owocem jest torebka z czterema nasionami.

Nasienie kianki kielkuje w ziemi i w ziemi zapuszcza korzeń. Pęd wykiełkowanej rośliny **kołuje**, szukając żywiciela. Gdy tylko znajdzie odpowiednią roślinę, **z pędu wyrasta ssawka**, którą kianka

zapuszcza w roślinę i ssie z niej pokarm. Wtedy korzeń zamiera i kianka staje się pasorzytem.

Rysunek kianki.

Nauczyciel pokazuje inne rośliny pasorzytne. Zwraca uwagę uczniów na soczyste pędy, na brak liści, które są zastąpione łuskami, n. p. u **łuskiewnika**. Korzenie tych roślin są mięsiste, wyrastają z kłaczy i wrastają w korzenie innych



Tab. 43.



Tab. 44.

roślin. Uczniowie uzasadniają, dlaczego te rośliny nie potrzebują liści. Oznaczają stanowisko tych roślin. (**Łuskiwnik** żyje na korzeniach drzew i krzewów, a zwłaszcza leszczyny, **zaraza** tylko na korzeniach różnych roślin).

Łuskiwnik kwitnie w kwietniu i w maju. Kwiaty jego są barwy czerwonej, zebrane w kłos. Kwiaty są dwuwargowe, mają cztery dwusilne pręciki i są zaopatrzone w przyssawki. Owocem jest torebka wielonasienna, otwierająca się dwoma kłapami. Łuskiennika należy szukać między opadłymi liśćmi na korzeniach. Zaraza również ma kwiat dwuwargowy. Najpospolitszą jest na goździku, bobie.

Rysunek pojedynczych kwiatów, łuskiennika i zarazy.

Zebranie. Która roślina niszczy pole koniczyny? W jaki sposób kaniańka niszczy rośliny? Jak można oczyścić pole

od kianiarki? Z czego wyrasta kianiarka na wiosnę? Jak kielkuje kianiarka? Kiedy kianiarka staje się pasorzytem?

Zadania. Opisać sposób życia kianiarki.

LEKCJA LII.

Torfowisko.

(Wycieczka).

Na wycieczkę koniecznym jest zabrać **lupy**, **pensetki**, **klucz** do oznaczania roślin, **łopatkę**, a w braku odpowiedniej **puszki** na rośliny **gazety** do zawijania okazów, przeznaczonych do przechowania w zielniku, **wazonik** na rośliczkę.

Każdy okaz powinien być zawinięty osobno, gdyż złożone razem niszczą się przy rozdzielaniu.

Przed wycieczką należy uczniów **pouczyć o zbieraniu okazów**, a to dlatego, aby nie niszczyli niepotrzebnie roślin; z tego też względu powinno się uczniom surowo **zakazać robienia bukietów, strojenia się w zieleń** i t. p.

Celem wycieczki jest **zebranie okazów i zaznajomienie uczniów z życiem roślin na bagnistym gruncie**.

Nauczyciel zatrzymuje się z uczniami na brzegu torfowiska w miejscu, gdzie **torfowiec rośnie zwartą masą** i zwraca się do uczniów z zapytaniem: Dlaczego nie możemy iść dalej? (bo grunt jest mokry, bagnisty). Jakie niebezpieczeństwo grozi tym, którzy wejdą na bagna?

A kto z was pamięta historyczne zdarzenie zatonięcia w bagnie? (historja o księciu Henryku Sandomierskim).

Przypatrzcie się dobrze moczarszysku, na którym stoimy i powiedzcie, która roślina porasta to bagno zwartą, zbitą masą? Jak nazywają się te bagna, na których rośnie torfowiec? (**torfowiska**).

Na polecenie nauczyciela uczeń wyjmuje pęk torfowca.

Po opisaniu, jak rozmnaża się i jak rośnie torfowiec, zawijają go w gazetę celem umieszczenia w zielniku. Następnie jeden z uczniów ryje ziemię łopatką i po kawałku rozdaje kolegom. Uczniowie badają ziemię pod względem barwy, woni, ciężaru i zawartości.

Nauczyciel odpytuje wyniki badań.

Odpowiedzi uczniów mogą być różne, lecz nauczyciel poprowadzi tak pogadankę, aby jej treść scharakteryzowała grunt bagnisty.

Ziemia jest mokra, ciężka od wilgoci. Woń wydaje nie-miłą, gnijącego próchna, barwę ma ciemno-brunatną. Widać w niej korzenie roślin barwy brunatnej, czarnej i żółtawo-białej.

Uczniowie rozcierają korzenie w palcach, aby się przekonąć, że korzenie brunatne i czarne są już korzeniami zwęglonemi.

Nauczyciel wyjaśnia, jak powstaje ta czarna i brunatna barwa korzeni.

Korzenie są brunatne, a nawet czarne dlatego, ponieważ gnijąc, utraciły wszystkie inne ciała, które w nich się znajdowały, a został węgiel.

Jak nazywa się ten węgiel, który się tworzy na bagnach? (torf). Od czego pochodzi ta nazwa? (od mchu torfowca). A co stało się z temi innymi ciałami, które wchodziły w skład roślin oprócz węgla? (zamieniły się na gaz).

Jak nazwalibyście ten gaz dlatego, że wydobywa się z bagna? (gaz bagienny). Gaz bagienny ma tę własność, że w zetknięciu z powietrzem sam się zapala. Dlaczego w nocy nad bagnami widać nieraz światełka? Kto z was wie, jak nazywają te światełka? (błędne ogniki). Dlaczego nazywają je błędnymi ognikami? (one wprowadziły nieraz podróżnych w błąd, którzy, biorąc je za światło w oknie chaty, weszli na bagno i zatoneśli).

Wyjmij z ziemi niezapominajkę. Z czego wyrasta niezapominajka? (z kłącza). A to jest jeżogłówka. Zabierzemy ją także. Z czego wyrasta jeżogłówka? A jak nazywa się ta roślina? (sitowie). Wyjmijcie z ziemi sitowie. Z czego wyrasta sitowie? (z kłącza).

W ten sposób wyjmują uczniowie jeszcze kilka roślin i zawijają każdą osobno.

Ten sposób postępowania przekonuje uczniów, że rośliny na bagnach wyrastają przeważnie z kłączy. Nauczyciel zapytuje: Dlaczego?

Następnie wykazują ogólne cechy roślin bagiennych. W tym celu badają smak, woń, barwę, szczególnie pędów nad-

ziemnych i podziemnych. Rośliny bagienne rosną bujnie, pędy i liście mają soczyste, w smaku są kwaśne, zieleń mają ciemniejszą, przeważnie są roślinami trwałymi, wyrastają z kłączy.

Uczniowie uzasadniają, dlaczego **rośliny na bagnach rosną bujnie**. Dlaczego **pędy ich są soczyste, a liście mają zieleń ciemną**.

Jaka jest powierzchnia liści?

Dlaczego **okolice bagniste są niezdrowe?** (komary malarzyczne, wyziewy z gnijących ciał organicznych). Jaka jest korzyść z osuszenia bagna?

Zadanie. Sprawozdanie z wycieczki.

Po lekcji szuka nauczyciel na bagnie rosiczki i tłustosza. (Rosiczka rośnie ukryta w mchu). Obydwie rośliny wyjmuje się z ziemią i wsadza do wazoników. W szkole roślinom musi stworzyć się bagienko, a zatem ustawia się wazoniki z roślinkami w większym naczyniu na kamyczkach. Do naczynia nalewa się tyle wody, aby wazoniki były zanurzone do połowy w wodzie.

Nauczyciel zrywa jeszcze kwiaty niezapominajki w liczbie ilości uczniów. Następnie udaje się z uczniami na suchą słoneczną polankę. Niezapominajki rozdaje uczniom. Uczniowie w kluczu szukają nazwy tej rośliny.

Klucz.

— Z r o s ł o p ł a t k o w e .

1. — Rośliny zielone 3.

3. — Sł. jeden 5.

5. — Kwstn. bez obrywy 8.

8. — Kw. innego złożenia 9.

9. — Pr. 5 lub mniej 16.

16. — Pr. 5 międzyległych z płatkami 18.

18. Li. skręt. a. po 2 w okółkach 19.

19. — Sł. górny 27.

27. — Kr. bez okrywy nie w koszyczkach 28.

28. — Poniżej szyj. st. widać 4 guzy (wypukłości załączni) [n. p. 340, 342, 347, 349], na które po dojrzeniu rozpadają się ow. [widać także 4 rozłupki n. p. 357 i 360] 29.

29. Li. skręt. pr. 5 (102)

Boraginaceae — 102 — Szorstkoliściowe.

1. — Li. nie gładkie 3.
 3. Rurka kor. zamknięta osklepkami [339] 4.
 4. — Kraj korony rozszerzający się lejkowato a. płasko pięciodzielny 6.
 6. — nie ma ich 8.
 8. — Rozłupki nie kolczaste i do szyjki nie przyrosłe 12.
 12. Kor. tacowata, z krótką rurką 13.
 13. Kl. przytulonowł. 14.
 14. *Myosotis palustris* L. Niezapominajka błotna. Niezapominajki. Łod. kanciasta, li. zastrzone, szyj. długości kl., kw. błękitne a. różowe. Rowy, łąki 2 V—IX.
- Uwaga: jeżogłówka kwitnie VI—VII, rogorza VII—VIII. Sity kwitną przeważnie VI—VIII.

LEKCJA LIII.

Rośliny owadożerne.

(Rosiczka).

Materiał pokazowy: W małej doniczce zasadzona **rosiczka**, przyniesiona z torfowiska razem z ziemią i mchem, **kawałeczek gotowanego białka**.

Treść lekcji.

Opis liści.

Demonstracja chwytania owadów.

Trawienie.

Wydalanie niestrawionych resztek.

Sposób życia jako rośliny zielonej.

Uczniowie odczytują sprawozdanie z wycieczki. Opowiadają, jakie warunki musieli stworzyć dla rosiczki, aby mogła rósć. Uzasadniają, dlaczego doniczkę z rosiczką musieli umieścić w wodzie. Dlaczego rosiczka rośnie ukryta w mchu? (aby miała stale wilgoć).

Następnie bierze nauczyciel doniczkę z rosiczką i zapowiada, aby uczniowie zwrócili uwagę na liście rosiczki i obchodzi z okazem pomiędzy ławkami w milczeniu. Przy każdej ławce należy się zatrzymać z okazem tak długo, jak długiego

czasu potrzeba na dokładne zaobserwowanie. Po obejściu całej klasy nauczyciel pyta:

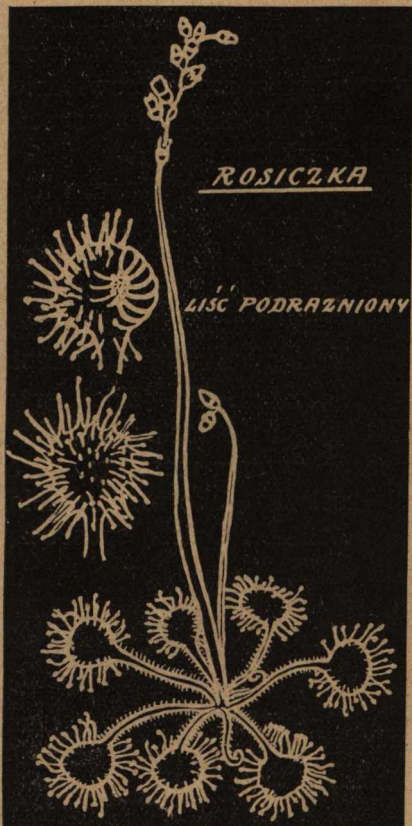
Co szczególnie zauważyliście **na powierzchni liści?** (**cienkie włoski, barwy czerwonej**). Przypatrzcie się teraz lepiej tym włoskom. I znowu nauczyciel jeszcze raz obchodzi klasę z rosczką. Co możecie powiedzieć o włoskach na liściu rosczki? (**na końcach włosków są małe kuleczki**). Kuleczki te na końcach włosków to są **gruczołki**, wydzielające ciecz zwaną **sokiem trawieńcowym**. Co znajduje się na końcach włosków liścia rosczki?

Weź kruszynkę jajka wielkości główki od szpilki i rzuć na liść rosczki. Co dzieje się z włoskami? (włoski pochylają się w stronę jajka). Czynność tę powtarza nauczyciel kilka razy, aby wszyscy uczniowie mogli zaobserwować pochylanie się włosków.

To samo dzieje się, gdy owad usiedzie na liściu rosczki. Włoski wszystkie skierowują swe główki w stronę owada, obejmują go

i oblewają sokiem trawieńcowym. Sok ten rozpuszcza, czyli trawi całe ciało owada, oprócz szkieletu. Jak zachowują się włoski, gdy owad na liściu usiedzie?

Co stanie się z owadem, który został uwięziony i obłany sokiem trawieńcowym? Gdy rozpuszczone ciało owada zostaje przez liść wessane, jako pożywienie, liść się otwiera, wiatr



Tab. 45.

zdmuchuje niestrawione szczątki owada i roślina czeka znowu na nową ofiarę.

Czem jest dla rosiczki rozpuszczone ciało owada? (pożywieniem). Jak liść oczyszcza się od niestrawionych części? Jakiej wielkości muszą być owady, aby mogły być przytrzymane przez włoski liścia rosiczki? Do jakich roślin zaliczymy rosiczkę dlatego, że pożera owady? (**owadożernych**). Zamiast owadożerne, można powiedzieć **mięsożerne**.

W jaki jeszcze inny sposób może żywić się rosiczka, jako roślina zielona?

Opisz, jak są **ułożone liście rosiczki**. (w **różyczkę**). Nauczyciel rysuje na tablicy, a uczniowie rysują w zeszytach ogonki liści tak, jak są liście ułożone. Na jednym ogonku rysują blaszkę liścia z włoskami otwartymi, na drugim zaś z włoskami zamkniętymi wskutek podrażnienia.

Następnie rysują kwiatostan.

Zebranie. Do jakiej grupy roślin zaliczamy rosiczkę? W jaki sposób rosiczka chwyta owady? Czem trawi? W jaki sposób wydała niestrawione części? Gdzie rośnie? Jak żywi się rosiczka, jako roślina zielona?

Zadanie. Opiszę sposób życia rosiczki.

LEKCJA LIV.

Ogólne zestawienie roślin mięsożernych.

Materiał pokazowy: okaz, obraz lub rysunek **śluzosza** (kwitnie V—VI) i **pływaczki**. Obraz lub rysunek **muchotówki** i **dzbanecznika**.

Jeżeli w danej okolicy niema rosiczki, a znajdzie się śluzosz, przerabia się o śluzoszu lekcję, jak o rosicdze.

Treść lekcji.

Powtórzenie o sposobie życia rosiczki.

Opis śluzosza, pływaczki, muchotówki i dzbanecznika.

Skąd przynieśliście rosiczkę? Jak rosła na torfowisku? W jaki sposób przekonaliśmy się, że rosiczka jest rośliną mięsożerną? Jak jest przystosowana rosiczka do żywienia się

owadami? Co zaobserwowaliście na rosiczce, zasadzonej w doniczce?

Kto z was zna inną roślinę mięsożerną, która jak rosiczka rośnie na torfiastym gruncie? Jeżeli żaden uczeń nie zgłosi się do odpowiedzi, nauczyciel pokazuje okaz, obraz lub rysuje tłustosz.

Tłustosz, jak rosiczka, **chwyt**a **owady liśćmi** i trawi je. Czem tłustosz chwyta owady? Jaki kształt mają liście? Opisz kwiat tłustosza.

Kwiaty mają kształt dzbanuszków, są barwy fioletowej, stoją pojedynczo na długich szypułkach. Gdzie rośnie **tłustosz**? Czem się żywi? Czem chwyta zdobycz? Do jakich roślin zaliczymy **tłustosza**?

Na naszych wodach stojących żyje **pływaczka**, roślina mięsożerna, której ofiarą padają nietyl-

ko owady, lecz także wylęgłe z ikry rybki. Rybki te wpadają do pęcherzyków, umieszczonych na liściach cienkich, jak włos. **Pęcherzyki** te, **zamknięte klapką**, która otwiera się do środka pod naciskiem wpadającego ciała. Która z wymienionych roślin mięsożernych jest szkodnikiem? (pływaczka). Dlaczego? Czem pływaczka chwyta pożywienie?



Tab. 46.

Na tundrze Ameryki północnej rośnie **mucholówka**, roślina, podobna do rosiczki, lecz od niej znacznie większa.

Według obrazka lub rysunku uczniowie opisują mucholówkę, szczególnie liście, jako narządy łowienia zdobyczy. Nauczyciel opis uzupełnia i wyjaśnia sposób łowienia zdobyczy.

Opis. Liście są ułożone w rozetkę. Ogonek liścia jest sple-

szczony. Blaszka brzegiem ząbkowana, składa się z dwóch części, które roślina może zamykać, jak książkę.

Przy złożeniu ząbki zachodzą jeden za drugi, jak palce, gdy ręce obydwie razem złożymy.

Na środku liścia znajduje się sześć włosków. Włoski te są wrażliwe na dotknięcie. Gdy owad chodzi po roślinie i dotknie się jednego z tych włosków, liść zamyka się raptownie i nie otwory, aż owad zostanie strawiony. Dlaczego tę roślinę nazywają mucholówką? Mucholówka chwyta nie tylko muchy, lecz różne owady, a nawet małe raczki. Opowiedz, co dowiedziałeś się z życia mucholówki?



Tab. 47.

Pewien podróżny opowiada, że raz zbłąkał się w puszczech Madagaskaru i upadał z pragnienia. Nagle zobaczył przed sobą dzbanki, napełnione wodą. Początkowo myślał podróżny, że to złudzenie, wywołane gorączką. Była to rzeczywistość. Podróżny wypił z tych dzbanek wodę i ugasił pragnienie. Dzbanki te, były to duże, na 30 cm długie liście rośliny mięsożernej, która rośnie w krajach podzwrotnikowych, a nazywa się dzbanecznik. Roślina ta jest krzewem.

Nauczyciel rysuje gałązkę z liściem tego krzewu, uczniowie rysują z zeszytach.

Dzbaneczki te w ciągu nocy napętniają się sokiem trawieńcowym, który wydzielają z tysięcy gruczołów, znajdujących się na dnie dzbanka.

Ściany tych dzbaneków są wewnątrz śliskie, a brzegi wydzielają słodką ciecz.

Gdy na brzegu dzbanka usiedzie ptaszek lub owad a poślizgnie się, wpada do dzbanka i tonie. Co dzieje się z jego ciałem? (Ciało zostaje strawione). Dzbanek przechyla się i niestrawione części wypadają, a woda w ciągu dnia wysycha i dzbanek znowu się prostuje. Szczególnie odwiedzane są dzbaneczki przez mrówki, które zwabione słodką cieczą, wpadają do dzbanka i znajdują w nim śmierć. Opowiedz, jak dzbanecznik chyta owady?



Tab. 48.

Zebranie. Czem żywią się rośliny mięsożerne? Czem chwytają zdobycz? Która z roślin mięsożernych niszczy narybek? Na jakim gruncie rosną rośliny mięsożerne? Która z roślin mięsożernych żyje na tundrze? Które rosną w klimacie umiarkowanym, a które w krajach podzwrotnikowych?

Zadanie: Opisz tę roślinę mięsożerną, która mnie najbardziej zaciekała, albo poznane sposoby żywienia się roślin.

LEKCJA LV.

Wargowe.

(Jasnota biała jako roślina lecznicza).

Materiał pokazowy: **pędy jasnoty białej z kwiatami** w ilości liczby uczniów. **Roślina z pędami** podziemnymi i rozłogami, lupa, szpilki lub pensetki.

Schemat opisu.

Część podziemna = kłacze i korzenie.

Pędy nadziemne = zielne.

Ulistnienie = okółkowe.

Liść = sercowaty, brzegiem ząbkowany.

Ułożenie kwiatów = okółkowe.

Kwiat = wargowy.

Rodzina = wargowe.

Zapylenie = owadopylne.

Stanowisko = rowy i t. d.

Rozmnażanie = z kłaczy, rozłogów i nasienia.

Pożytek = RL.

Uczniowie odczytują schemat z tablicy, następnie w porządku punktów podanych w schemacie opisują roślinę.

Ponieważ jest tylko jeden okaz całej rośliny, więc uczeń przywołany do tablicy opisuje część podziemną i wypełnia odpowiedni punkt schematu.

Pędem podziemnym jest długie, cienkie **kłacze**, z którego wyrastają korzenie przybyszowe. **Pęd nadziemny** jest **zielny**, graniasty, szorstki, wewnątrz pusty, **ulistniony okółkowo**, po dwa liście w okółku. **Liść** jest **sercowaty, brzegiem ząbkowany, szorstki, potarty w palcach** wydaje **niemiłą woń**. Do pędu przyrasta szerokim ogonkiem.

Następnie obserwują pędy, które rosną poziomo, są białe, zakończone pączkiem. Z pędów tych wyrastają także korzenie przybyszowe. Pędy te, to **rozłogi**.

Kwiaty wyrastają z kątów liści i są **ułożone w okółkach**.

Na polecenie nauczyciela uczniowie wrywają koronę kwiatu, chwytają ją za wierzchołek. Jeden z uczniów rysuje linię wygiętą tak, jak jest wygięta korona i wyprowadza nazwę **esowato wygięta**. W dalszym ciągu opisują kształt

i barwę korony, która jest **rukowata o dwóch wargach**. **Warga dolna** jest **plasko rozłożona**, **górną sklepioną**. Z kształtu korony wyprowadzają nazwę **wargowe**.

Uczniowie, oglądając część kwiatu, pozostałą na pędzie i wyrwaną, przekonują się, że **do korony przyrosłe są pręciki**, których jest **cztery: dwa dłuższe i dwa krótsze**.

Nauczyciel objaśnia, że takie **ułożenie pręcików** nazywa się **dwusilne** i jest jedną z głównych cech grupy roślin **wargowych**.

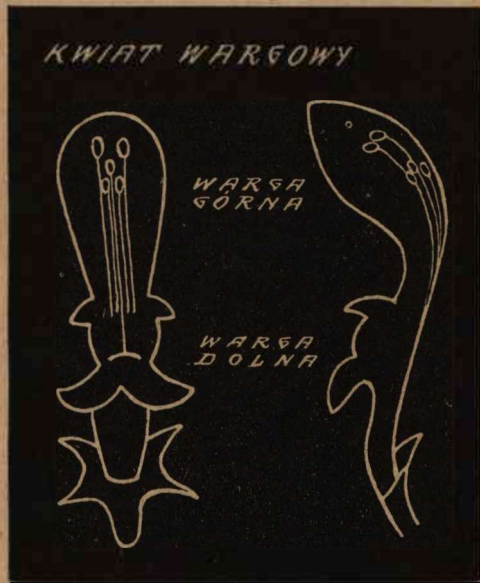
Kielich jest **zrosłodziatkowy**, o **pięciu ostry zakończonych ząbkach**. Do dna kwiatowego przyrosły jest **słupek o znamieniu dwudzielnym**.

Co osłania znamię słupka i pylniki? (górną wargę korony).

Na polecenie nauczyciela uczniowie ssą dolną część rurki kwiatowej, aby się przekonać o obecności miodników.

Nauczyciel poleca przycisnąć lekko szpiłeczką **wargę dolną**

wdół. Co wydstaje się z pod wargi górnej? Co najdalej wystaje? Jakże to ma znaczenie dla rośliny? (Gdy owad siedzie na wardze dolnej znamię słupka najpierw dotyka jego grzbietu i zabiera pyłek przyniesiony z innego kwiatu, zanim opyli się owad pyłkiem tego samego kwiatu). Załącznia po dojrzaniu pęka na **4 rozłupki**, które odstają od dna kwiatowego i łatwo może je wiatr zdmuchnąć. Rozłupki te są to **brunatnozielone orzeszki** z białą, mięsistą przyczepką. Po co tu przychodzą owady? (po miód). Gdzie znajdują się miodniki? Jaką ssawkę musi mieć owad, aby dostał do miodnika?



Tab. 49.

Pszczoly, które miód zlizują, nie mogąc się tą drogą dostać do miodników, przegryzają koronę u dołu i miód rabują.

Opisz gdzie rośnie ta roślina. (Koło rowów, przy płotach, na polach). Z czego może się rozmnożyć? (z kłaczy, rozłogów i nasienia). Kto z was wie, na co używają kwiatów tej rośliny? Jak nazywamy rośliny używane w lecznictwie?

Ponieważ ta roślina jest **leczniczą**, więc ją zasuszmy, a nazwy jej poszukamy w kluczu.

— 104 — Wargowe.

1. — wyraźnie dwuwargowa 10.
10. — Pr. dwusilne 16.
16. — Pr. dł. od rurki kor. 18.
18. Nitki pr. w dopiero co rozwiniętym kw.; zbliżone do siebie i równoległe 19.
19. Pr. bliżej dolnej wargi stojące, dłuższe od tylnych 20.
20. — Kl. prawie równo 5-ząbkowy 26.
26. Rozłupki z płaskim szczytem 27.
27. Warga dolna z dwoma małemi ząbkami 28.
28. — li. ogonkowe, w gardzieli pierścień włosów 30.
30. L. album L., J. biała, martwa pokrzywa. Kw. duże, białe, rurka kor. krzywa. 4 IV—VI 3—6 dm.

Zebranie. Do jakiej grupy roślin zaliczyliśmy jasnotę białą, ze względu na budowę kwiatu? Czem odznacza się kwiat wargowy? Jak są ułożone kwiaty? Jak są ułożone liście? Jaką korzyść ma roślina z tego ułożenia liści?

Co wiesz o zapylaniu roślin wargowych, opowiedz. Co wiesz o rozsiewaniu się nasion tej rośliny? Dlaczego jasnoty białej nie należy niszczyć?

Zadanie. Napiszę po czem poznam rodzinę roślin wargowych.

LEKCJA LVI

Trawy.

(Żyto).

Materiał pokazowy: kilka kłosów żyta rozkwitłych, oraz cała roślina.

Treść lekcji.

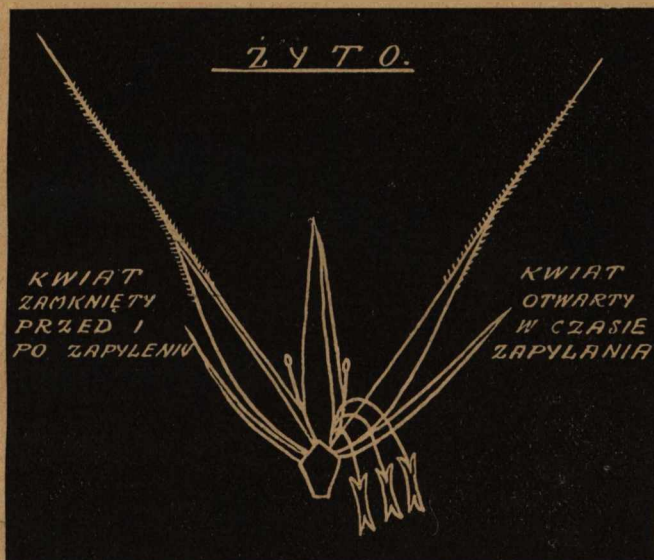
Powtórzenie o kukurydzy.

Opis pędu i kwiatu żyta.

Zapylanie.

Ze względu na oszczędzanie zboża, nie może nauczyciel przynieść kilkadziesiąt rozkwitłych kłosów żyta, dlatego kilka kłosów dzieli na części takie, aby każdy uczeń miał kwiat.

Na polecenie nauczyciela uczniowie oddzielają kwiat, rozbierają go na części i badają smak zalążni.



Tab. 50.

Następnie kwiat opisują i rysują. Nauczyciel rysuje na tablicy a uczniowie w zeszytach.

Opis kwiatu żyta: Kwiat jest siedzący, składa się z dwóch plew, trzech pręcików i słupka. Jedna plewa jest ościasta, druga bez ości. Nitki pręcików są długie i cienkie, pylniki duże, podłużne. Znamię słupka jest pierzaste.

Co jest w barwnych kwiatach zamiast plew? (kielich i korona). Czem jest dla kwiatu kielich i korona? (powabnia). Jaki cel ma powabnia? W jaki sposób zapylana jest kukurydza? Jak nazywamy rośliny zapylane przez owady a jak przez wiatr?

Po czym można poznać rośliny wiatropylne? (rośliny

wiatropylne nie mają powabni, pręciki i znamię słupka mają duże). Słupek nie ma szyjki. Jak może być zapyłone żyto?

Nauczyciel strzepuje pyłek na kartkę papieru z całego kłosa. Uczniowie widzą, że pyłku jest dużo, że pyłek ten jest suchy.

Gdy pyłek dojrzeje, pręciki przechylają się wdół, aby wiatr mógł je łatwiej kołysać. Koniec pylników zagina się ku górze i tworzy łyżeczkę, do której zsypuje się pyłek w miarę zdmuchiwania pyłku z łyżeczki.

Dlaczego pyłek nie może upaść na ziemię, chociaż pylniki są zwieszane wdół?

Dlaczego owad nie może zapylić kwiatu żyta chociażby usiadł na kłosie kwitnącym?

Jak zebrane są kwiaty żyta? Z jednego kłosa obrywa nauczyciel szczypczykami kwiaty, aby uczniowie mogli zaobserwować ułożenie kwiatów.

Jak nazywają się grzybki, które mogą zniszczyć owoce żyta? Jak nazywają się owoce żyta?

Pomieważ jest tylko jeden okaz całej rośliny, uczeń stojąc przed ławkami, opisuje pęd.

Pęd żyta jest **źdźbłem. W dolnej części źdźbła są gęściej rozmieszczone kolanka.** Dlaczego? (od silnej podstawy zależy trwałość całej budowy).

Zboże powalone wiatrem lub gwałtownym deszczem może się **podnieść na kolankach.**

Pędy są okryte **pochwą** liści. **Pochwy te są niezrosłe.**

Wymień roślinę, o której już uczyliśmy się i która także ma pochwy liści niezrosłe. Do jakiej rodziny zaliczyliśmy kukurydzę? Do jakiej rodziny zaliczymy żyto? Czem odznaczają się pędy, a czem kwiaty traw?

Nauczyciel zwraca uwagę uczniów **na jęczyzek, który jest pomiędzy liściem a źdźbłem** i objaśnia jego znaczenie.

Jęczyzek ten broni, aby woda nie dostała się pomiędzy pęd a pochwę. Woda, któraby się tam dostała, nie mogłaby tak prędko wyparować i pęd mógłby zgnieć. Dlaczego pomiędzy źdźbłem a liściem jest jeszcze jęczyzek?

Jaki pożytek mamy z żyta? Te trawy, których owoce dostarczają nam mąki nazywamy zbożem. Wymień jakie znasz zboża. Jaki pożytek mamy z traw?

Zebrańie: Z jakich części składa się kwiat traw? Do jakiego sposobu zapylania jest przystosowana budowa kwiatu u traw? Co jest kwiatostanem żyta? Czem jest źdźbło wzmoc-



Tab. 51.

nione? Jak jest źdźbło zabezpieczone, aby woda nie dostała się pomiędzy pochwę a źdźbło? Jakie unerwienie mają liście traw? Która grupa roślin ma unerwienie liści równoległe?

Zadanie: Każdy uczeń zbierze pięć kwiastanów różnych traw i przyniesie na następną lekcję przyrody.

LEKCJA LVII.

Układanie zielnika.

(Zboża i trawy).

Nauczyciel przynosi okazy zbóż — potrzebną ilość arkuszy gazet albo bibuły do zasuszania roślin — papier klejony



Tab. 52.

z jednej strony i pocięty na odpowiedniej wielkości karteczki — teczkę do zebrania ułożonych w gazetach roślin.

Uczniowie dostarczają traw kwitnących, które jako pracę domową mieli polecane zebrać.

Nauczyciel zbiera przyniesione przez uczniów okazy —

pisze schemat na tablicy — poucza na przykładzie jak uczniowie mają schemat wypełnić — rozdaje karteczki, dwie każdemu uczniowi i arkusz gazety lub bibuły — okazy roślin przeznaczone do zasuszania rozdaje w ten sposób, że pewna grupa uczniów otrzymuje jeden gatunek, inna grupa drugi. W ten sposób cała klasa otrzyma kilka gatunków traw i zbóż, a jeden uczeń ma opracować jeden lub najwyżej dwa okazy.

Po rozdaniu jednego gatunku pisze nauczyciel nazwę tegoż gatunku na tablicy; uczniowie zaś tylko ci wpisują nazwę do zeszytu, którzy dany okaz otrzymali.

Tak postępuje nauczyciel aż wszyscy uczniowie w klasie otrzymają każdy po jednym okazie.

Po wypełnieniu jednej karteczki i przyklejeniu jej do okazu, rozdaje nauczyciel po drugim okazie w sposób, jak poprzednio.

Uczniowie wypełniają drugą karteczkę, przyklejają ją do okazu i obydwie okazy układają do gazety. Naucz. zbiera wszystkie razem do teczki. Teczka powinna być zaopatrzona datą założenia roślin.

S c h e m a t :

Rodzina.

Gatunek.

Pora kwitnienia.

Stanowisko.

Pożytek.

Nauczyciel objaśnia jak wypełnić schemat.

Przeczytaj z tablicy schemat.

Jak wypełnilibyście ten schemat dla żyta?

Chodź do tablicy i wypełnij. Uczeń wpisuje obok punktu **rodzina** — **t r a w y**, obok punktu **gatunek** — **ż y t o**.

Pora kwitnienia: **koniec maja i początek czerwca**.

Stanowisko: **poła uprawne**.

Pożytek: **pożywienie**.

Po objaśnieniu, nauczyciel ściera z tablicy wyraz schemat i wypełnienie dla żyta, aby uczniowie nie wpisali tego wyrazu do karteczek i nie mylili w wypełnianiu schematu dla otrzymanych okazów.

Po zebraniu okazów następuje **zebranie** treści lekcji.

Przeczytaj z tablicy nazwy zbóż, które przechowaliśmy w zielniku.

Kiedy zboża sieją? Jak nazywają się te zboża, które sieją pod zimę? Wymień te zboża, które sieją na wiosnę. Które wcześniej kwitną — ozime czy jare? Które z nich wcześniej dojrzewają? Jakie to zboże uprawiają Chińczycy oprócz naszych zbóż? (ryż). Do jakiej rodziny roślin zaliczymy ryż? (do traw). Jak nazywa się ta roślina, z której pędów wypływają cukier? Gdzie rośnie trzcina cukrowa?

Przeczytaj z tablicy które gatunki traw przechowaliśmy w zielniku? Kiedy kwitną te trawy? Po czym poznasz rodzinę traw?

Zadanie: Napiszę po czym poznam rodzinę traw?

KALENDARZYK PRZYRODNICZY.

(Według „Płomyka“. Zestawiła Z. Bohuszewiczówna).

Czerwiec.

I okres od 1 — 15 czerwca.

1) Kwitną na łąkach **dzwonki**, **bodziszek łąkowy**, **szalwja**, **szczaw**, **pszeniec**, **lnica**, rozmaite **trawy**, w lasach — **naparstnica**, **gruszyczka**, w polu **ziemniaki**, **zboża**; koło siedzib ludzkich **pokrzywa**, **bieluń** (roślina trująca), **łopian**; w miejscach wilgotnych i nad wodami: **trzcina**, **sitowiec**, **kosaciec żółty**. Zaczynają dojrzewać **poziomki**, pojawiają się w lesie grzyby: **opieńki**, **łiszczyki**.

2) Z owadów spotykamy już w polu wielkiego szkodnika **turkucia**, zwanego **podjadkiem**, rozmaite nowe motyle i ich gąsienice, jak naprz. gąsienice motyla, zwanego jaskółczym ogonem, na roślinach baldaszkowych; można już spotkać w lasach dębowych dużego żuka, zwanego **jelonkiem**, i wiele innych chrząszczy.

3) **Kijanki** kończą w czerwcu swój rozwój i ostatecznie przeobrażają się w żaby. To samo dotyczy **ropuchy**, **trytona**.

4) **Drozdzy**, **czyżyki**, **szpaki** przystępują po raz drugi do składania jajeczek. **Głuszcze**, **jarząbki** mają już duże pisklęta.

II okres od 15 czerwca do 1 lipca.

1) Kwitnie **robinja** (akacja biała), **bez lekarski**. Kwitną niebieskie **cykorje**, pachnąca **mięta**; grube pędy **zařazy**, rośliny pasorzytującej na korzeniach drzew rozwijają też swe blade żółtawe kwiaty; nad wodą zakwita **jeźgłówwka**, **pałka wodna** i piękny **grzybień** (**lilja wodna**). Zaczynają dojrzewać **porzeczki**, **borówki**, **maliny**. Pojawiają się w większej ilości grzyby: **maślaki**, **borowiki**, **muchomory** (trujące), a wkrótce nawet i **rydze**.

2) Ukazuje się już drugie pokolenie gąsienic motyla **kapustnika** i kilku innych gatunków motyli. W ulach praca wre na dobre, a przy sprzyjających warunkach następuje **rójka**. Wkońcu czerwca ukazują się także tzw.

niewłaściwie „robaczki świętojańskie“; są to bezskrzydłe samiczki chrząszcza, zwanego **świelikiem świętojańskim**, których odwłok świeci w ciemności.

3) W bystrych rzekach **pstrągi** zaczynają płynąć pod prąd, dążąc do górskich strumieni. Większe ryby krążą uporozywie dokoła nor raczycych, czatując na **raki**, które w tym czasie „linieją“.

4) **Przepiórki** i **kuropatwy** mają już duże pisklęta.

LEKCJA LVIII.

Trawy łąk słodkich i kwaśnych. (Drżączka i wełnica).

Materiał pokazowy: Pędy z kwiatostanami drżączki i wełnicy średniej.

Treść lekcji.

Opis drżączki i uzasadnienie nazwy.

O łąkach słodkich (hale, połoniny, stepy, prerie, pampas).

Opis wełnicy średniej.

O łąkach kwaśnych (torfowiskach).

Kto z was wie, jak nazywa się ta trawa? (**drżączka**). Nauczyciel demonstruje, jak mają uczniowie trzymać drżączkę, aby rzeczywiście jej kłoski drżały i wyjaśnia, dlaczego kłoski tej trawy drżą. **Gałązki** drżączki są **cienkie, lekko popalowane i długie**, a **kłoski krótkie**, lecz dosyć **grube i ciężkie**.

Drżączki używają do **bukietów makartowskich**. Kto z was widział bukiet makartowski? Z czego są robione bukiety makartowskie? (z traw suchych i farbowanych). Do czego używają bukietów makartowskich? (do ozdoby wystaw sklepowych i t. d.).

Opisz **kłosek drżączki** — kształt — barwę. (Kłosek jest **sercowato-jajowaty, barwy zielono-szarej, znaczony fioletowo**). Z czego powstają kłosy? (z kwiatów). Na której roślinie obserwowaliśmy budowę kwiatu, podobną do kwiatu drżączki? Z jakich części składa się kwiat trawy? (z dwóch plew, trzech pręcików o długich cienkich nitczkach i dużych pylnikach, ze słupka o podwójnym pierzastem znamieniu).

Pożujcie przez chwilę koniec pędu drżączki i uważajcie, jaki posmak zostawia na języku? (słodkawy). Od czego może pochodzić ten słodki smak pędu? Jak nazwiecie trawy, które mają pędy słodkie?

Jak nazwiecie łąki, na których rosną słodkie trawy? Ile

razy do roku koszą łąki? Na co używają siana z łąk słodkich? Jak nazywa się trawa, która nadaje sianu miłą woń? (**tonka wonna**).

Jak nazywają się łąki, położone w górach? Na jakiej wysokości są **hale** i **połoniny**?

Co to są **stepy**? Jaki jest klimat w okolicach stepowych? Dlaczego kraje o klimacie suchym są bezleśne? W okresie bezdeszczowym stepowa roślinność też nie wytrzymuje posuchy i step zamienia się w pustynię, lecz tylko pozornie, bo w ziemi głęboko zostały korzenie, kłącze i cebulki roślin, których pędy nadziemne wypaliło słońce. W której części Polski są stepy? (na Podolu). Pokaż na mapie Podole. Pokaż cały pas stepów, który ciągnie się przez Europę.

Kto zamieszkiwał stepy w dawnych czasach? Skąd przybyli Tatarzy? Pokaż na mapie step w Azji (step **Kirgiski**).

Jak nazywają się na Węgrzech olbrzymie pastwiska stepowe? (puszta). Pokaż na mapie pusztę węgierską. Co wypasają Węgrzy na pusztach? (stada koni).

Jakie jeszcze znacie stepy w innych częściach świata? (**prerje** w Ameryce północnej i **pampas** w Ameryce południowej). Pokaż na mapie prerje i pampas.

Nauczyciel rozdaje wełnicę średnią. Kto z was wie, jak nazywa się ta roślina? Dlaczego ją nazywają wełnicą? (owoce mają włoski, podobne do wełny).

Zobaczcie, jak rosną włoski wełnicy? (włoski obrastają owoc wokoło). Jakie znaczenie mają te włoski dla rośliny? Zamiast czego możnaby używać tych włosków? Włosków tych używano w czasie wojny zamiast waty. Co to jest wata? Gdzie rośnie bawełna? Dlaczego w czasie wojny brakowało waty? Utrudniony dowóz, spowodowany wojną, a wielkie zapotrzebowanie bawełny.

Kto z was zbierał wełnicę? Gdzie ją zbierałeś? Jaki grunt miała ta łąka? (mokry).

Przypatrzcie się dobrze pędom wełnicy i pędom drżączki i powiedzcie, jaka jest różnica? Należy przeczekać, aż uczniowie zaczną zgłaszać się do odpowiedzi. Pęd wełnicy jest **graniasty**, a drżączki okrągły. Wełnica jest **bezkolankowa**, drżączka ma kolanka i pęd wełnicy jest w **środku pełny**, a drżączki pusty, u wełnicy **niema języczka** pomiędzy pochwą liścia a pędem.



Tab. 53.

Zdejmijcie pochwy liści z obu pędów.

Jaka jest różnica między temi pochwami? (**pochwa liścia wełnicy jest zrosta**, a drzączki otwarta). Która z tych pochew lepiej może pęd wzmacniać? Dlaczego pęd wełnicy nie posiada kolanek? Rośliny, które mają pędy, jak wełnica, tworzą rodzinę **ciborowatych**.

Pożujcie teraz pęd wełnicy. Jaki posmak zostawia żuty pęd wełnicy? (kwaśny). Jak nazwiecie trawy, których pędy mają w sobie kwasy? Na jakim gruncie rosną kwaśne trawy? Na co używają siana z łąk kwaśnych? (na paszę dla koni i na podściółkę dla bydła).

Jak inaczej nazywamy łąki mokre? (bagniste, torfowiska). Wymień te rośliny, które zbieraliśmy na torfowisku. Dlaczego po torfowisku nie należy chodzić?

Jak oznaczone są na mapie błota?

Pokaż na mapie, gdzie w Polsce są torfowiska?

Zebranie. Jak możemy podzielić łąki ze względu na jakość gruntu? Co to są stepy? O jakim klimacie świadczą stepy? O czym świadczą pokłady torfu? Na jakich łąkach rośnie drżączka? Wymień te trawy, które rosną na łąkach mokrych. Czem różnią się pochwy liści drżączki od pochew liści wełnicy? Jak nazywa się grupa roślin, która ma takie pędy, jak wełnica? Dlaczego ciborowate nazywają trawami? (bo są do traw bardzo podobne).

Zadanie. W zeszytcie przyrodniczym narysuję wiechę drżączki i wiechę wełnicy i napiszę, czem różnią się od siebie pędy i liście tych roślin.

LEKCJA LIX.

Układanie zielnika.

(Wargowe).

Materiałem pokazowym są rośliny z rodziny wargowych te, które nauczyciel chce mieć w zielniku szkolnym n. p. **mięta pieprzowa, szalwia, macierzanka** i t. p., nadto bibuły, szpilki, lupa, klucz do oznaczania roślin.

Postępowanie podczas tej lekcji jest takie, jak podczas układania zielnika traw, z tą różnicą, że gatunki traw nauczyciel nazywał i nazwy wypisywał na tablicy. Nazwy zaś poszczególnych gatunków roślin wargowych wyszukują uczniowie w kluczu. Po wyszukaniu nazwy w kluczu wypełniają karteczki.

Za przykład niech posłuży mięta pieprzowa.

Miętę pieprzową otrzymuje jedna grupa uczniów, inne grupy otrzymują inne rośliny, lecz wszystkie z rodziny wargowych.

Po zapytaniu, do jakiej rodziny należą dane rośliny, uczniowie szukają w kluczu.

Klucz.

— 104 — W a r g o w e.

1. Kor. prawie równomiernie 4-dzielna, 4-ząbkowa 2.
2. — Pr. 4 prawie równe, kw. lila. 4.
4. — Kl. 5-ząbkowy bez wł. 6.
6. — *M. piperita* L. Mięta pieprzowa. Różni się od poprzedniej łod. i li. ogonk. prawie nagimi. Ogródki wiejskie. 4 IV—IX. RL.

Schemat po wypełnieniu.

Rodzina = wargowe.

Gatunek = mięta pieprzowa.

Stanowisko = hodowana w ogrodach

Pora kwitnienia = IV—IX.

Pożytek = RL.

Pod koniec godziny nauczyciel zbiera ułożone w bibułach lub gazetach rośliny do teki na ten cel przygotowanej i przechowuje w szkole.

LEKCJA LX.

Psiankowate.

(Psianka słodkogórz).

Materiał pokazowy: **psianka słodkogórz**, wilcza jagoda pokrzyk, albo inna roślina z rodziny psiankowatych, zależy to od tego, o jaki okaz może się nauczyciel w danej okolicy najłatwiej postarać.

Psianka słodkogórz kwitnie od maja do sierpnia.

Wilcza jagoda VII—VIII.

Treść lekcji.

Wyprowadzenie nazwy.

Opis pędu.

Opis kwiatu według schematu.

Stanowisko.

Pożytek.

Nauczyciel rozdaje pędy psianki słodkogórz. Aby wyprowadzić nazwę poleca żuć młode części pędu. Przy żuciu młode pędy mają najpierw smak gorzki, żute dalej słodki. Ze smaku wyprowadza się nazwę słodkogorzki, słodkogórz. Nazwę pisze nauczyciel na tablicy.

Na polecenie nauczyciela przełamują uczniowie stare zdrewniałe pędy i wachają. Pędy te wydają woń myszy. Następnie opisują **pęd**, który **jest długi** (3 m), **czepny**, **od dołu zdrewniały**. Jak nazywamy rośliny, których pędy są od dołu zdrewniałe? (**podkrzewy**).

Opisują liście: Liście są **podłużne**, **jajowate**, **u nasady wycięte sercowato**. Niektóre liście mają dwie boczne mniejsze klapki.

Nauczyciel pisze na tablicy schemat, według którego uczniowie sami opisują kwiat.

Szypułka.

Kielich.

Korona.

Pręciki.

Słupek.

Opis: **Szypułka** kwiatowa **krótka**. Kielich **słoikowaty**, zrosły z **pięciu działek**. **Korona**, zrosła z **pięciu płatków**, jest **dzwonkowata**, **brzegiem tacowato rozszerzona** z **wyraźnymi 5-ząbkami**, barwy liljowej. **Pręcików** jest **pięć**. **Słupek** jeden z **szyjką nitkowatą** i **znamieniem główkowym**.

Rysunek gałązki z liściem i kwiatem.

które rośliny mają podobne kwiaty do kwiatów psianki słodkogórz?

Nauczyciel pokazuje **wilczą jagodę**. Kto z was zna tę roślinę? Gdzie rośnie wilcza jagoda? Opisz liść wilczej jagody. Jakie są owoce wilczej jagody? Owoce i liście wilczej jagody są trujące. Spożyte nawet w małej ilości mogą spowodować śmierć. Mimo trujących własności wilcza jagoda ma zastosowanie w lecznictwie. Dlaczego tę roślinę nazywają wilczą jagodą?

Czem jest podobna wilcza jagoda do psianki słodkogórz? Wymień inne rośliny, których kwiat jest podobny do kwiatu psianki. Wszystkie rośliny, których kwiaty są tak zbudowane, jak kwiaty psianki słodkogórz, zaliczamy do rodziny psiankowatych.

Czem odznacza się kielich i korona rodziny psiankowatych? Ile mają pręcików? Jaki jest słupek?

Kto z was zrywał owoce z tego podkrzewu? Co jest owocem? (**jagoda** po dojrzeniu **barwy czerwonej**).

Owoce psianki słodkogórz są **trujące**, powodują wymioty i biegunkę. **Pędów** zaś, zwłaszcza młodych, **używają w lecznictwie**.

Gdzie rośnie psianka słodkogórz? (w zaroślach, na brzegach rzek, stawów i bagien).

Zebrańie. Do jakiej rodziny należy psianka słodkogórz? Dlaczego nazywają ją słodkogórz? Czem się odznacza rodzina psiankowatych? Dlaczego nie można jeść owoców psianki słodkogórz? Która część tej rośliny jest używana w lecznictwie? Do jakich roślin zaliczymy wilczą jagodę?

Zadanie. Napiszę, po czem poznam rodzinę psiankowatych.

LEKCJA LXI.

Psiankowate.

(Psianka czarna, bieluń, lulek).

Materiał pokazowy: **bieluń dziedzierzawa, lulek, psianka czarna, tytoń.**

Treść lekcji.

Opis kwiatu.

Scharakteryzowanie rodziny psiankowatych.

O własnościach trujących roślin psiankowatych.

Okazów lepiej nie rozdawać z wyjątkiem psianki czarnej. Na kwiecie psianki czarnej wyprowadza się charakterystyczne cechy rodziny psiankowatych.

Uczniowie opisują kwiat według okazu.

Opis: Kwiat jest drobny, barwy białej. **Kielich i korona są zrosłe z pięciu części.**

Korona jest **dzwonkowata, brzegiem tacowato rozszerzona, o wyraźnych pięciu ząbkach. Pręcików jest pięć. Słupek jeden o znamieniu główkowatym.**

Do jakiej rodziny zaliczymy psiankę czarną? Czem odznacza się rodzina psiankowatych?



Tab. 54.

Uczniowie oglądają owoce, które są **jagody**, po dojrzeniu barwy czarnej. Psianka czarna jest zieleń **jednorocznem**. Rośnie na polach.

Nauczyciel pokazuje **bieluń dziedzierzawę**. Kto z was wie, jak nazywa się ta roślina? Gdzie **rośnie?** (na **podwórzach**, na **śmietniskach**). Opisz bielunia dziedzierzawę.

Opis: Bieluń jest **rośliną zielną, jednoroczną**.

Liście ma podługne, wrębne.

Z kątów liści wyrasta **kwiat barwy białej, na krótkiej**

szypulce. Kielich i korona lejkowate, pofałdowane, są zrosłe z pięciu części. Owocem jest torebka duża, pokryta kolcami, wielkości kasztana. Po dojrzaniu torebka ta pęka czterema klapami. Liście i kwiaty mają woń niemiłą, co sprawdzają uczniowie na polecenie nauczyciela. Roślina ta pochodzi ze Wschodu.

Nauczyciel pokazuje **lulek pospolity** i pyta: Kto z was zna tę roślinę? Gdzie ona rośnie? (na podwórzach, a zwłaszcza na rumowiskach). Lulek pospolity jest **zielem dwuletniem**. Uczniowie badają poszczególne części rośliny, rysują i opisują:

Liście mają woń niemiłą; są **podłużne, zatokowe, owłosione**. Kwiaty są na krótkich szypułkach, wydają również niemiłą woń. **Kielich dzbankowato dołem rozszerzony** ku górze **zwęża się i rozdziela na pięć wyraźnych ząbków. Korona barwy brudno-żółtej fioletowej** jest ładnie żyłkowana, zrosłopłatkowa. **Kształt ma lejkowaty, brzegiem rozszerza się w pięć zaokrąglonych ząbków.**

Owocem jest torebka, ukryta w głębi kielicha, a otwiera się odskakującą nakryweczką.

Bieluń i lulek **kwitną w środku lata** i są roślinami, których **każda część jest trująca**. Rośliny te przeważnie zapyłają się same. Dlaczego? Roślin tych unikają zwierzęta, gdyż nawet w małej ilości spożyte mogą spowodować śmierć.

Mimo swej jadowitości **mają zastosowanie w lecznictwie.**

Pomyśleć, co należy zrobić, jeżeli znajdziemy te rośliny rosnące? Co zrobimy z nasionami tych roślin, jeżeli są dojrzałe?

Kto z was ma w ogródku **tytoń**? Jakiej barwy są kwiaty tytoniu? Jaką woń mają kwiaty tytoniu? W której porze dnia najsilniejszą wydają woń? Na co sięją tytoń? Dlaczego nie każdemu wolno siać tytoni w większej ilości? Liście tytoniu zawierają **silną truciznę, zwaną nikotyną**. Która część rośliny służy do palenia? Pomyślcie, czy zdrowo jest palić tytoń? Każdemu szkodzi palenie tytoniu, a zwłaszcza dzieciom. Tytoń działa szkodliwie na płuca i na serce.

Ojczyzną tytoniu jest Ameryka podzwrotnikowa. Obecnie uprawiają go na całej kuli ziemskiej w klimacie podzwrotni-

nikowym i umiarkowanym. Do jakiej rodziny należy tytoń ze względu na budowę kwiatu? (psiankowatych).

Zebranie. Wymień rośliny z rodziny psiankowatych. Czem odznacza się rodzina psiankowatych? Które z tych roślin należy tępić? Dlaczego? Kiedy kwitnie bieluń i lulek? Gdzie rosną? Gdzie rośnie tytoń? Która roślina z rodziny psiankowatych jest pospolitym chwastem? Czem jest rodzina psiankowatych ze względu na trwałość? Do jakich roślin zaliczymy rodzinę psiankowatych.

Zadanie. Opisz jedną roślinę z rodziny psiankowatych i jej sposób życia.

LEKCJA LXII.

Baldaszkowate.

(Dzika marchew albo ptasie gniazdo).

Materiał pokazowy: **dzika marchew**, roślina cała i tyle kwiatostanów, ilu jest uczniów, nasienie marchwi, szpilki i lupa.

U w a g a: Dzika marchew kwitnie VI—VIII.

Treść lekcji.

Rysunek i opis kwiatu.

Powstawanie rozłupki.

Kwiat purpurowy i jego znaczenie.

Wyprowadzenie nazwy rodziny.

Baldach podwójny.

O woni roślin baldaszkowatych.

Każdy uczeń otrzymuje kwiatostan dzikiej marchwi. Ponieważ budowa kwiatu jest dosyć zawiła, nauczyciel rysuje kwiat na tablicy, albo ma przygotowany rysunek, którego części objaśnia.

Najlepiej zacząć od środkowej tarczy i postępować w tym porządku, jak są oznaczone liczby na rysunku. Na przekroju podłużnym objaśnia powstawanie rozłupki.

Objaśnienie i rysunek: **Środek kwiatu stanowi tarcza, która powstała z rozszerzenia się dwóch szyjek słupka.** Po-

każ końcem szpileczki na kwiecie, która część kwiatu jest narysowana?

Z tarczy wydziela się słodki i lepki płyn. On to sprawia, że po tych kwiatkach spaceruje tyle różnych owadów, zwłaszcza chrząszczyków, które mają krótkie ssawki i nie mogą z innych kwiatów rabować miodu.

Z tarczą są zrosłe nitki **pięciu pręcików, pięć płatków korony i pięć działek kielicha.**

Pokażcie w kwiecie te części kwiatu, które teraz są narysowane.

Uczniowie pokazują końcem szpileczki i sprawdzają ilość pręcików i płatków korony i działek kielicha.

Jakiej barwy są pręciki? Jakiej barwy są płatki korony?

Zalążnia słupka jest zrosła z dnem kwiatowym, które na zewnątrz jest mocno owłosione.

Pokażcie dno kwiatowe. Z czym jest zrosłe dno kwiatowe? Jak nazywa się taki kwiat, którego zalążnia jest zrosła z dnem kwiatowym? (**kwiat górny, a słupek dolny**).

Co powstaje z zalążni? (owoc).

Narysujemy zalążnię tego kwiatu w przekroju podłużnym.

Z ilu komór składa się zalążnia? (z dwóch). Te **dwie komory rozłupują się**, czyli oddzielają od siebie i dlatego z jednego kwiatu powstają dwa **owoce**, zwane **rozłupkami**.

Narysuj, jak wiszą te owoce po rozłupaniu.

Rysunek.

Jakiej barwy są kwiaty marchwi? Gdzie umieszczony jest kwiat purpurowy? Jak ma spełnić zadanie ten kwiat purpurowy?

Objaśnij jeszcze raz części kwiatu marchwi. Pokaż części kwiatu na rysunku na tablicy i te same części na kwiecie.

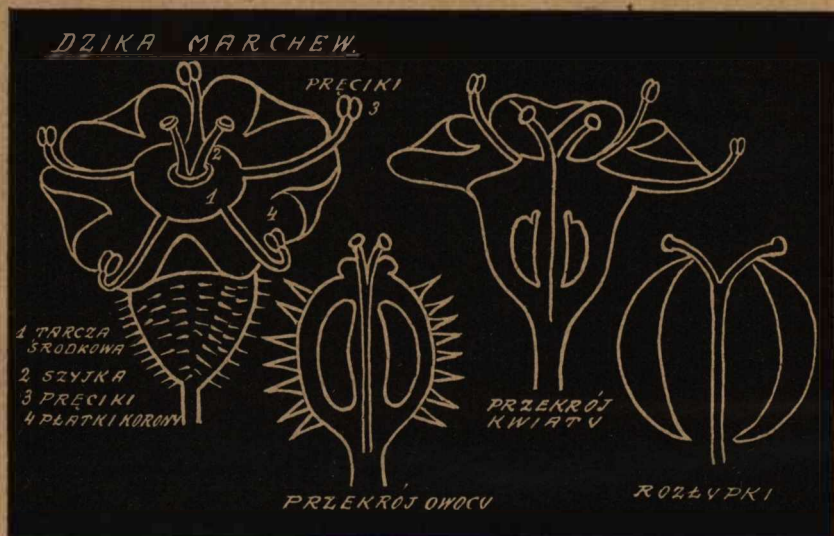
Jak nazywa się taki **kwiatostan**, jak jest u marchwi? (**baldach**). Do jakiej rodziny zaliczymy marchew ze względu na baldachowate ułożenie kwiatów? (**baldaszkowatych**).

Chodź do tablicy i narysuj baldach marchwi. Ponieważ baldach ten składa się z mniejszych baldaszków, nazywa się **baldachem złożonym**. Co jest kwiatostanem marchwi? (**baldach złożony**).

Czem jest okryty duży baldach i mały? (zielonemi listeczkami). Te zielone liście wokół baldachu nazywają się **okrywa kwiatowa**. Od czego pochodzi ta nazwa okrywa kwiatowa? (liście te okrywają kwiaty, gdy baldach jest jeszcze zamknięty, a kwiaty są w pączkach).

Dziłą marchew nazywają inaczej **ptasie gniazdo**. Dlaczego?

Jak nazywamy **liście** tak powycinane, jak u marchwi?



Tab. 55.

(**sieczne**). Co tworzy **ogonek** liścia w miejscu, którem **przyrasta do pędu**. (**pochwę**).

Przełam pęd marchwi i powiedz, jaki jest wewnątrz? Powąchajcie dziką marchew. Woń ta **pochodzi od olejków**, który posiadają wszystkie rośliny baldaszkowate. Od czego pochodzi woń roślin baldaszkowatych?

Uczniowie opisują korzeń dzikiej marchwi i ogrodowej. Który z tych korzeni jest smaczniejszy? Dlaczego korzeń marchwi ogrodowej ma lepszy smak? Kto z was wie, jak i co trzeba zrobić, aby otrzymać nasienie marchwi, a co, aby otrzymać korzenie? Do jakich roślin zaliczymy marchew ze względu na trwałość? (do ziół dwuletних).

Zebranie. Jaki jest pęd marchwi? Czem są przyrośnięte liście do pędu? Jak są ołożone kwiaty? Co jest owocem baldaszkowatych? Kto z was zna inne rośliny, których kwiaty są ułożone w baldachy? Od czego pochodzi woń roślin baldaszkowatych?

Polecenie. Na następną lekcję przyrody każdy przyniesie po dwa okazy z rodziny baldaszkowatych, lecz każdy okaz z innego gatunku. Rośliny mają być z korzeniami.

LEKCJA LXIII.

Baldaszkowate trujące.

(Blekot, cykuta, szczwół plamisty).

(Rośliny te kwitną VI—VII).

Materiału pokazowego dostarczają uczniowie. Nauczyciel powinien ze swej strony także starać się o okazy, a to dlatego, aby mieć te rośliny, na których omówieniu głównie zależy, t. j. blekot, pietruszkę, cykutę (czalej), szczwół plamisty, scyzoryki, bibuły do zasuszania roślin.

Treść lekcji.

Porównanie blekotu z pietruszką.

Opis i rysunek kłącza szaleju (cykuty) jako części najważniejszej trującej.

Opis szczwołu plamistego.

Wypełnianie kartek, załączonych roślinom do zielnika.

Nauczyciel zbiera okazy, które przynieśli uczniowie. Następnie każdemu uczniowi daje po liściu **pietruszki** i po liściu **blekotu**. Uczniowie wykazują **różnicę** i **podobieństwo** między temi dwoma rodzajami liści.

Podobieństwo liści tych dwóch roślin jest w **wielkości**, **kształcie** i **wycięciach brzegu**. Różnica jest w **woni**, **barwie** i **połysku**. **Blekot** ma liście **ciemno-zielone**, **błyszczące** i **bezwonne**. **Pietruszka** ma liście **jasno-zielone**, **matowe** i **miej woń**.

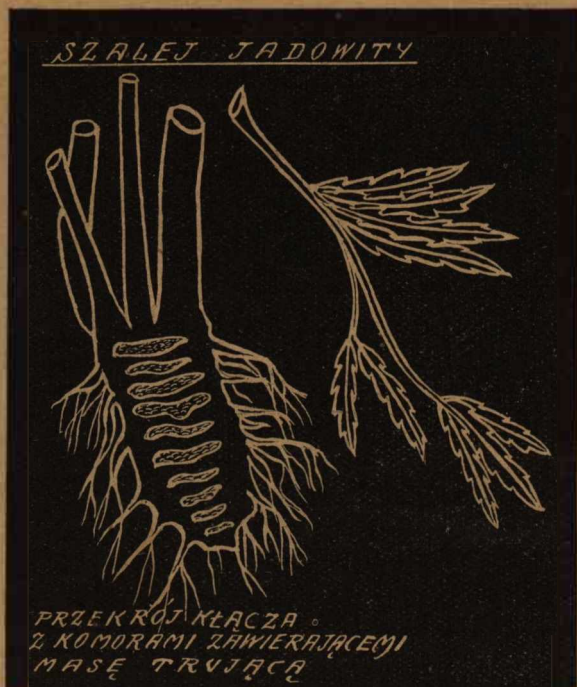
Nauczyciel **rozdaje baldachy blekotu** uczniom, zaś **baldach pietruszki pokazuje**. Uczniowie, obserwując otrzymany baldach, porównują go z baldachem pietruszki.

Baldachy pietruszki są barwy zielonawo-żółtej, blekotu barwy białej. Okrywa kwiatowa blekotu składa się z trzech równowąskich listeczków, skierowanych w jedną stronę. Okrywa kwiatowa pietruszki składa się z 6—8 listków, rozmieszczonych wokoło baldachów.

Następnie pokazuje nauczyciel korzeń pietruszki i korzeń

blekotu. Korzenie tych dwóch roślin są do siebie bardzo podobne. Różnica jest w woni, którą uczniowie powinni sprawdzić.

Do czego używamy pietruszki? (do przyprawy potraw). Blekot jest rośliną bardzo trującą, a ponieważ rośnie na gruntach uprawnych między pietruszką, łatwo może być wzięty za pietruszkę. Dlaczego blekot można wziąć za pietruszkę?



Tab. 56.

Nauczyciel pokazuje szalej (cykutę) całą roślinę i pyta o nazwę lub sam ją nazywa. Nazwę pisze na tablicy.

Następnie oznaczają uczniowie **stanowisko** tej rośliny. Cykuta rośnie **na brzegach jezior i stawów**.

Porównują **część podziemną cykuty** z korzeniem rośliny dobrze znanej, n. p. rzepy. Nauczyciel nazywa tę część podziemną, która jest **kłączem**.

Z czego szalej wyrasta na wiosnę? Gdzie rośnie? Nauczyciel przekrawa podłużne kłącze i pyta: Co widzisz we-

wnątrz kłącza? (**wewnątrz są komory, wypełnione trującym płynem**). Płyn ten jest **śluzowaty**, w smaku **słodkawy**. Czem wypełnione są komory wewnątrz kłącza? Rysunek przekroju kłącza szaleju. Podpis i przegląd rysunku.

Szalej jest rośliną trującą. Szkodzi tak ludziom, jak zwierzętom. Która część tej rośliny może zachęcić do skosztowania? (kłącze, ponieważ jest podobne do rzepy). Właśnie kłącze jest najwięcej jadowite.

Nauczyciel rozdaje uczniom **szczwół plamisty** z baldachem i owocami. Gdzie nazbieraliście rośliny? (**przy drogach, koło płotów**). Roślina ta nazywa się szczwół plamisty.

Do jakiej rodziny należy szczwół plamisty? (do baldaszkowych). Przypatrzcie się pędom tej rośliny i powiedzcie, dlaczego tę roślinę nazywamy plamistą? (**pędy mają u dołu czerwone plamy**). Jest wiele roślin baldaszkowych, które również mają plamy na pędach, dlatego najłatwiej go można odróżnić po owocach. Opisz **owoc**. (Owoc jest **rozłupką, żerka ma karbowane**).

Starożytni **Grecy roślinę tę nazywali cykuta** i odwarem z niej truli zbrodniarzy. **Odwarem** cykuty otruli także jednego z największych mędrców i najszlachetniejszych ludzi, t. j. **Sokratesa**.

Jak nazywali szczwół plamisty starożytni Grecy? Do czego używali odwaru z tej rośliny? Jaką więc rośliną jest szczwół?

Jedna część uczniów wypełnia kartki do zielnika dla blekotu, inna dla szaleju, a jeszcze inna dla szczwołu plamistego.

Nauczyciel rozdaje kartki i bibuły do zasuszania roślin. Następnie uczniowie układają otrzymane rośliny w bibułach i składają do teczki z roślinami trującymi.

Zadanie. Napisz, czym różni się blekot od pietruszki.

LEKCJA LXIV.

Lipa.

(Wycieczka).

Ze względu na piękność drzewa lipowego, miłą woń kwiatów i na roje pszczół, których brzęczenie słyhać już z pewnej odległości, gdy zbliżymy się do kwitnącej lipy, najlepiej zapro-

wadzić dzieci pod lipę w porze kwitnienia i tam lekcję przeprowadzić.

Dzieci zabierają ze sobą torebki, do których zbierają każde dla siebie kwiat lipowy.

Po czym poznajemy, że już zbliżamy się do lipy? (lipa pachnie). Kiedy lipa pachnie? Co ma podobną woń, jak kwiat lipy? (miód). Od czego pochodzi lipowa woń miodu? Kto z was widział miód lipowy? Jaka ma barwę? (złotawą). Miód lipowy jest napojem kuracyjnym. W dawnych czasach w Polsce gospodarze sadzili lipy koło domu. Pod lipami spędzali wieczory na pogawędkach, popijając miód lipowy.

Usiądźmy teraz pod lipą, jak to dawniej robili nasi praoci. Która to w Polsce lipa była taką sławną? (lipa Czarnoleska). Który z was wie coś o lipie Czarnoleskiej, niech nam opowie.

Przypatrzcie się lipie i powiedzcie, dlaczego ludzie tak często sadzili lipy? (lipy są drzewami rozłożystemi i dają dużo cienia). Lipy żyją długo, setki lat, dochodzą wysokości kilkudziesięciu metrów.

Po czym poznalibyśmy drzewo lipowe, gdyby ono nie kwitło? (po pniu i po liściach). Opisz pień tego drzewa lipowego. Który z was słyszał na co **używają drzewa lipowego**. (w rzeźbiarstwie). Co **wyrabiają z łyka lipowego?** (koszyki).

Opisz liść lipy. (**Liście są duże, sercowate, brzegiem ząbkowane i jedna połowa liścia jest większa a druga mniejsza**). Do czego jest zawsze zastosowany kształt i ułożenie liści? (do tego, aby liście jak najwięcej mogły być naświetlane przez słońce).

Nauczyciel przychyła gałąź lipy, zrywa jej kwiaty, rozdaje między uczniów.

Policzcie po ile kwiatów jest na jednej szypułce? Z czym **zrosła jest szypułka kwiatowa?** (z blaszką podłużnego liścia). Liść ten po dojrzeniu nasion opada razem z owocami i unosi owoc daleko od drzewa na którym rośło, niby żagiel łódkę. Jaka rolę spełnia liść zrosnięty z szypułką kwiatową?

Opisz kwiat lipy. **Kwiat lipy składa się z pięciu działek kielicha i pięciu płatków korony, barwy zielonawo-żółtej. Pręcików jest wiele i jeden słupek.** Lipa ze względu na budowę kwiatu stanowi osobną rodzinę roślin lipowatych. Czem od-

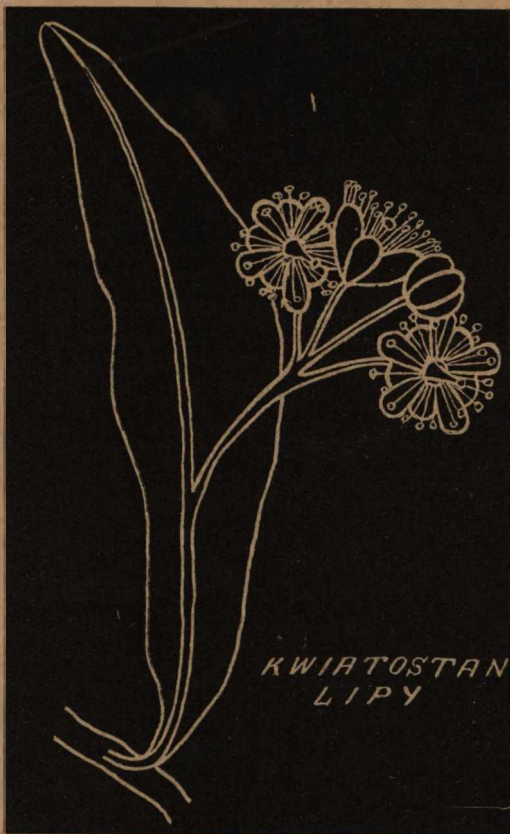
znacza się rodzina lipowatych? Skosztujcie smak kwiatu. (Słodkawo mdły). Oderwijcie delikatnie wszystkie części kwiatu i teraz powąchajcie dno kwiatowe. (Dno kwiatowe pachnie). Wyssać dno kwiatowe. Jaki jest smak dna kwiatowego? Gdzie więc znajdują się miodniki? (na dnie kwiatowym). Co pszczołom daje znać, że lipa kwitnie i gdzie kwitnie? Który zmysł muszą mieć pszczoły doskonale rozwinięty?

Dlaczego pszczoły nie mogą zbierać miodu z martwej pokrzywy, a z lipy zbierają?

Miodniki w kwiecie martwej pokrzywy znajdują się głęboko. Pszczoły nie mają długiej ssawki, tylko jęczyczek, którym z płaskiego dna kwiatowego lipy łatwo miód mogą zlizać. Opowiedz, jaki pożytek można mieć z lipy?

Kto z was kupował w aptece kwiat lipowy? Co przyrządza się z kwiatu lipowego? Kiedy pije się herbatkę z kwiatu lipowego?

W każdym domu powinna być **apteczka podręczna** z różnymi ziołami leczniczymi. Zioła lecznicze, użyte odpowiednio, mogą powstrzymać rozwój czasem niebezpiecznej choroby, zanim się wezwie lekarza.



Tab. 57.

Następnie nauczyciel poucza uczniów, jak kwiat lipowy suszyć i przechowywać. W domu kwiat wsypiecie do woreczków płóciennych i położycie na miejscu przewiewnym, lecz nie na słońcu. Wyszuszony raz kwiat należy przechować w suchym szklanym słoju. Opowiedz, jak się suszy i przechowuje kwiat lipowy?

Zadanie. Narysuję kwiat lipowy i opiszę naszą wycieczkę pod lipą.

KALENDARZYK PRZYRODNICZY.

(Według „Płomyka“. Zestawiła Z. Bohuszewiczówna).

Lipiec.

Pełnia lata. Wiele roślin zaczyna przekwitać i wydawać owoce. W świecie zwierzęcym okres rozmnażania się zbliża się ku końcowi. Na lipiec przypada największy rozwój zwierząt i **roślin wodnych**, natomiast w świecie owadów następuje okres ciszy (mniej licznego występowania).

I okres: od 1 — 15 lipca.

1) Kwitnie **piołun**, **lebloda**, **konopie**, **chmiel**, **owies**. **Żyto** zaczyna dojrzewać. Ukazują się w większych ilościach **rydze** i inne grzyby jadalne oraz trujące.

2) Ukazuje się już drugie pokolenie gąsienic motyla **pawika dziennego** (przez dzieci zwanego „pawiem oczkiem“); oraz **pokrzywnika** — na pokrzywie; na liściach ziemniaka lub bielunia spotkać można liszki ćmy, zwanej **trupią główką**. Dorasta potomstwo **czajki**, **zórawia**, **czapli**, **zięby**, **wilgi**, **słowika** i t. d.

II okres: od 15 lipca do 1 sierpnia.

1) Kwitną różowe **wrzosy**, zakwita piękny **słonecznik**; w lasach ukazują się kłoski z zarodnikami **widłaków**. **Brzoza** zaczyna ronić owoce — skrzydlaki.

2) Ukazuje się już drugie pokolenie motyla zwanego „**jaskótczy ogon**“.

3) Węże składają jajeczka, bardzo często w nawozie.

4) Dorastają pisklęta **sowy**, **złmorodka**, **szpaka**, **jaskółki**, **drozda**. (**Bo-cian**, **kukułka** zaczynają przygotowywać się do odlotu).

Sierpień.

Jest to okres „**wczesnej jesieni**“, w którym dostrzegamy pierwsze oznaki zbliżającej się jesieni. Ranki są chłodne. W końcu sierpnia bywają przymrozki. Zaczyna się pora dojrzewania i zbierania **owoców**. Rozwój **grzybów** dosięga swej pełni. Niektóre rośliny wiosenne zakwitają po raz drugi. **Liście** drzew i krzewów zaczynają żółknąć.

Zwierzęta zaczynają się przygotowywać do okresu zimowego. **Ptaki** zbierają się do odlotu. Rośliny wodne wytwarzają pączki zimowe, niektóre zwierzęta wodne „**utorbiają się**“, zaś inne szykują się do snu zimowego.

I okres: od 1 — 15 sierpnia.

1) Dojrzewają jagody **borówki, brusznicy, jarzębiny** i inne. Liście na drzewach i krzewach zaczynają żółknąć.

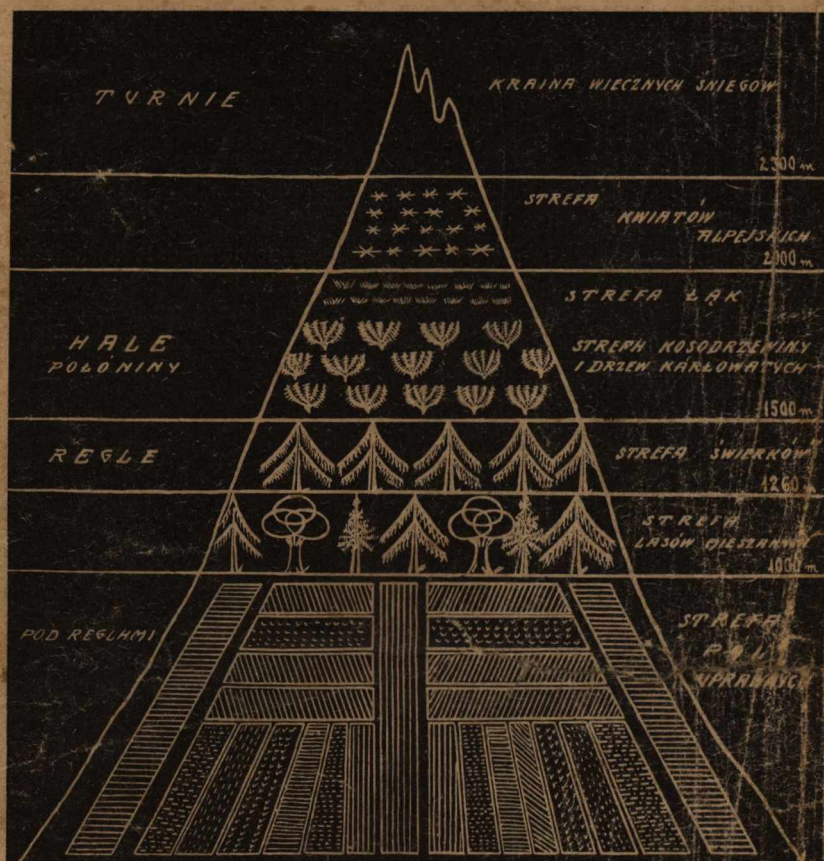
2) **Skowronek, drozd, jastrząb, podorlik, przepiórka, jarząbek, cietrzew, głuszc** mają już dorosłe potomstwo. **Szpaki** gromadzą się w stada, to samo **bociany**; odlatują **bekasy** i inne ptactwo wodne. Słowik szykuje się do odlotu.

II okres: od 15 sierpnia do 1 września.

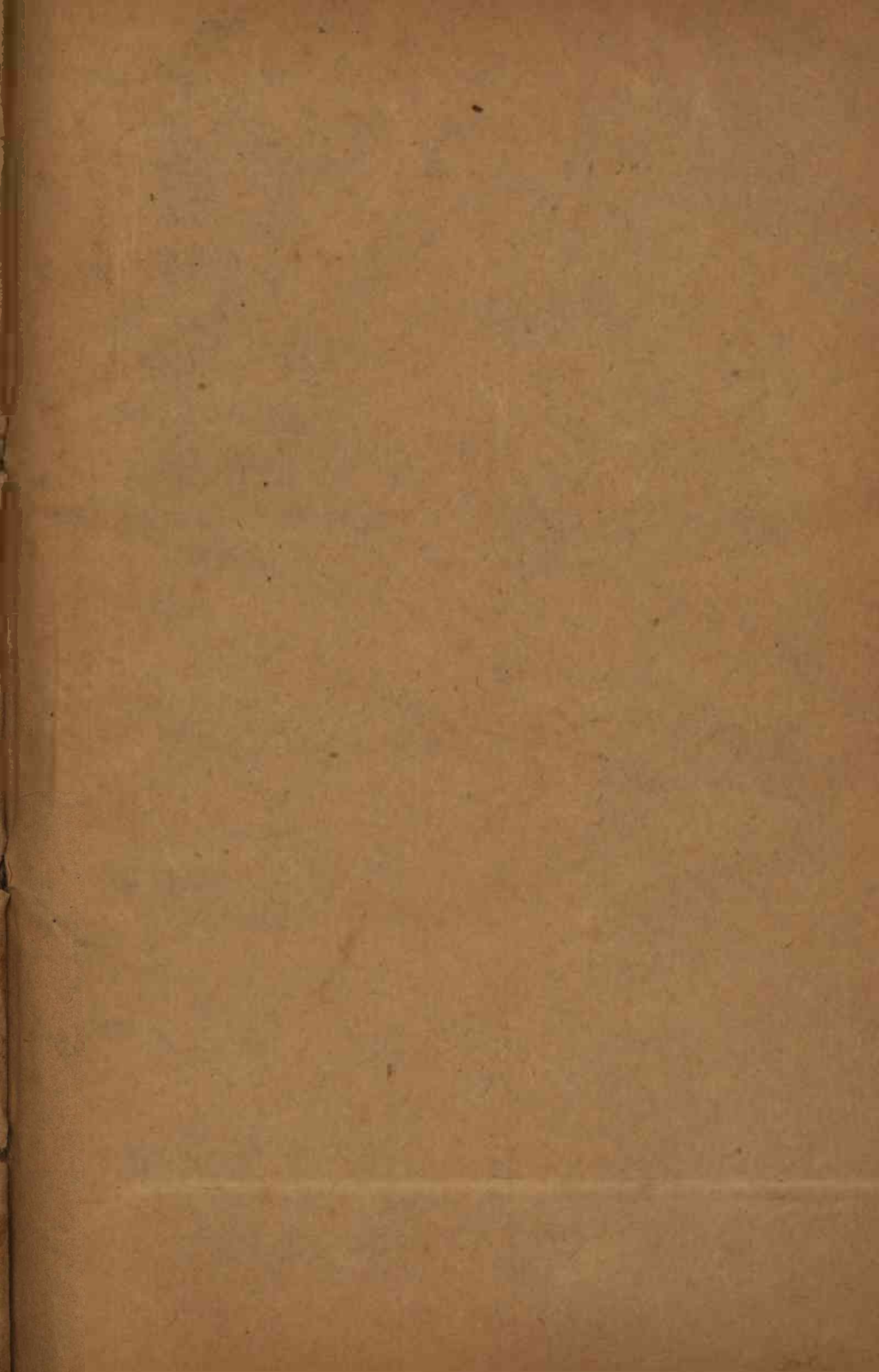
1) Coraz więcej żółtych liści na drzewach.

2) Odlatuje **wilga; jaskółki i żorawie** gromadzą się do odlotu.

UWAGA: W okresie letnim przedewszystkiem należy bacznie notować dojrzewanie rozmaitych gatunków **zbóż**, czas wzejścia i rozwój głównych roślin uprawnych, czas **żniw**; dalej zanotować datę kwitnienia **lipy, wrzosu**, dojrzewanie **maliny**. W okresie „wczesna jesień“ zauważyć przedewszystkiem dojrzewanie owoców **borówki i kasztanowca**, dojrzewanie i zbiór **owsa, lubinu**, uschnięcie łącin (badyli) **ziemniaka**, początek kopania ziemniaków, odlot **bociana**.



Tablica 58 do lekcji XXII. Rośliny górskie.



Biblioteka Uniwersytetu
MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
w Lublinie

438023

Stara.



1000174258