

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

Vol. XXIX, 1

SECTIO B

1974

Zakład Geografii Ekonomicznej Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS w Lublinie

Jan ERNST

**Wzrost produkcji i zużycia nawozów mineralnych na świecie
w latach 1961—1970**

Рост продукции и использование минеральных удобрений в мире
в годы 1961—1970

Rise in World Production and Use of Mineral Fertilizers between 1961 and 1970

WSTĘP

„Nawozy mineralne to jedno z najważniejszych, jeżeli nie najważniejsze odkrycie chemii współczesnej”. Tak określił znaczenie nawozów sztucznych wybitny specjalista w tej dziedzinie, członek Akademii Rolniczej we Francji, André Voisin (8).

Nadanie tak wysokiej rangi wynalezieniu nawozów sztucznych jest być może zaskakujące w świetle imponujących i często nawet niezrozumiałych dla szerokich warstw społeczeństwa wynalazków nie tylko w zakresie chemii, szczególnie w ciągu ostatnich dziesiątków lat. Z osiągnięciami myśli ludzkiej styka się każdy cywilizowany człowiek codziennie, śledzi postęp w tym zakresie i odczuwa z zadowoleniem coraz szersze stosowanie ich w życiu codziennym.

Inny jest powszechny stosunek do produkcji nawozów mineralnych. Ich znaczenie i rola, wzrastające w ogromnie dynamicznym tempie, zwłaszcza w ostatnich kilkunastu latach, są przez większość ludzi niemal nie dostrzegane. Dostępność podstawowych środków żywności, ogromnie zróżnicowanych w skali wszystkich kontynentów, jest zjawiskiem normalnym nie wywołującym zastanowienia — z wyjątkiem okresów kataklizmów czy klęsk żywiołowych. Informacje o istnieniu i znaczeniu nawozów mineralnych dochodzą do szerokich warstw społeczeństwa raczej w związku z budową gigantycznych obiektów przemysłowych, których celem jest ich wytwarzanie. O zakładach przemysłowych w Tarnowie, Kędzierzynie, Puławach, Włocławku czy Policach wiadomo jest powszechnie, ale mało docenia się ich rolę, już niemal zasadniczą dla współczesnej, normalnej egzystencji człowieka. Co więcej, pewną niechęć do produkcji nawozów budzi obserwowane zniszczenie przyrody wokół obiektów przemy-

ślowych, a niepokój wywołują pogłoski o szkodliwości dla zdrowia nawożonych nimi pól rolnych.

Problematykę sztucznego nawożenia rozpatrywać można z wielu punktów widzenia, ale niewątpliwie najistotniejsze są: technologia produkcji oraz umiejętność właściwego stosowania w rolnictwie. Liczne i szczegółowe badania teoretyczne i wskazania praktyczne, zarówno w zakresie produkcji chemicznej nawozów mineralnych, jak i agrotechnicznego ich wykorzystania, są przedmiotem bogatej literatury z tego zakresu.

Zainteresowanie geografii ekonomicznej wiąże się zarówno z produkcją nawozów mineralnych, jak i, w pierwszym rzędzie, z zastosowaniem ich w gospodarce rolnej. W pierwszym przypadku geografia ekonomiczna zajmuje się lokalizacją złóż surowcowych i wielkością ich zasobów niezbędnych do produkcji nawozów sztucznych, a wreszcie i samą produkcją; w drugim — ilościowym zużyciem nawozów mineralnych i wpływem jego na zmianę intensywności gospodarki rolnej.

Na podjęcie tego zagadnienia i próbę naświetlenia go w ujęciu regionalnym i rozwojowym wpłynęły obserwowane i powszechnie znane zjawiska: dynamiczny rozwój przemysłu, zwiększająca się stale liczba ludności na świecie i powiększanie się zwłaszcza wielkich ośrodków miejskich, a wreszcie rozbudowa sieci transportowo-komunikacyjnej. Zjawiska te, ograniczające powierzchnię wykorzystywaną dotychczas pod uprawę roli, mają niewątpliwie i poważny wpływ na gospodarkę rolną i wymagają zdecydowanej jej aktywizacji. W jednej z prac (1) obliczono, że w okresie 26 lat (1935—1962) powierzchnia zajęta pod uprawę głównych ziemiopłodów zmniejszyła się tylko w Europie o 17,8%. Zagadnienie zatem zwiększenia ilości stosowanych nawozów mineralnych w celu osiągnięcia wyższej produkcji rolnej jest fragmentem tak aktualnej dzisiaj problematyki wyżywienia ludzi na świecie i ułatwić może jej rozwiązanie.

Jakkolwiek produkcja rolna i zmiany jej osiągnięć nie są tematem niniejszego opracowania, celowe wydaje się jednak przedstawienie choćby najogólniejszych liczb, wskazujących na zmiany intensywności w tej dziedzinie gospodarki, wyrażonej we wzroście wskaźnika plonów najważniejszych ziemiopłodów na świecie w ciągu ostatnich 10 lat. Ten sam okres jest również podstawą badań geograficzno-ekonomicznych problemów, dotyczących nawozów mineralnych, przedstawionych w niniejszej pracy. Tab. 1 przedstawiająca wzrost wskaźnika plonów może stanowić pewne uzupełnienie w szczegółowej analizie zużycia nawozów, ponieważ oba te zagadnienia, nawożenie i plony, są w ścisłej ze sobą zależności.

Podstawowe problemy chemizmu nawozów sztucznych i sposobu ich użytkowania zawarte są w pracy M. G ó r s k i e g o (2) i M. K o w a l e w s k i e g o (3). Główne zasady racjonalnego nawożenia ujęte są również bardzo poglądowo w opublikowanych wykładach wspomnianego już André

Tab. 1. Wzrost wskaźnika plonów głównych ziemiopłodów na świecie
 Rise of crop index of the main agricultural products all over the world

Ziemiopłody	Wskaźnik plonów w latach 1961—1965 w q/ha	Wskaźnik plonów w r. 1970 w q/ha	Wzrost w %
Pszenvica	12,1	16,2	33,9
Jęczmień	14,6	17,4	19,2
Kukurydza	21,8	27,0	23,8
Ryż	20,4	22,7	11,3
Ziemniaki	120,0	137,0	14,2
Buraki cukrowe	237,0	299,0	26,1

Według Rocznika Statystycznego GUS, Warszawa 1972, s. 657—661.

Voisina (8), ogłoszonych na Wydziale Rolnym Uniwersytetu Laval w Quebec w r. 1963.

Informacje zawarte w wymienionych publikacjach stanowić mogą niewątpliwą pomoc w zrozumieniu całości problematyki związanej z otrzymywaniem nawozów mineralnych, a szczególnie z ich stosowaniem. Podstawą jednak do charakterystyki geograficzno-ekonomicznej zagadnienia mogą być bardzo bogate materiały źródłowe i publikacje naukowe, wydawane przez FAO. * Ilość ich świadczy o ważności, a nawet o podstawowym znaczeniu nawozów mineralnych w kluczowej problematyce FAO, jaką jest wyżywienie wzrastającej nieustannie liczby ludności na świecie.

Najważniejszą publikacją w tym zakresie jest niewątpliwie coroczny raport, poświęcony wyłącznie wszelkim informacjom, dotyczącym nawozów mineralnych (6). Można tam znaleźć artykuły omawiające podstawowe problemy ekonomiczne związane z produkcją nawozów mineralnych, tabele statystyczne przedstawiające produkcję, wymianę międzynarodową i konsumpcję poszczególnych nawozów mineralnych, a także wymieniane są największe obiekty przemysłowe w tym zakresie, uruchomione na świecie w danym roku. Wiele miejsca poświęcono również sztucznemu nawożeniu w innym raporcie corocznym FAO dotyczącym problemu wyżywienia na świecie (4). W rozdziale „Czynnik produkcji rolnej” omówione są zmiany w zużyciu nawozów mineralnych i zwiększaniu się stopniowo mechanizacji rolnictwa.

Uwzględniony jest wreszcie problem nawożenia w przewidywanym rozwoju rolnictwa światowego; jest to tematem innego publikowanego rocznego raportu FAO (5). Na problematykę sztucznego nawożenia i produkcję nawozów mineralnych zwrócono wiele uwagi na II Kongresie Światowym, poświęconym sprawom wyżywienia; odbył się on w Hadze w dniach od 16 do 30 czerwca 1970 (7).

* FAO — Food and Agriculture Organization of the UN (Organizacja do spraw Wyżywienia i Rolnictwa przy Organizacji Narodów Zjednoczonych).

Jakkolwiek niniejsze opracowanie ma charakter geograficzno-ekonomiczny i nie uwzględnia problematyki agrotechnicznej, niemniej wydaje się, że należy zwrócić uwagę na pewne podstawowe stwierdzenia, które pozwolą lepiej zrozumieć liczne i skomplikowane trudności związane z racjonalnym nawożeniem, a w konsekwencji właściwiej ocenić przedstawione w dalszym toku wyniki.

1. W stosowaniu nawozów mineralnych istnieje pewne optimum ilościowe. Wskaźnik plonów obniża się nie tylko przy niewystarczającym nawożeniu, ale również nadmierne stosowanie nawozów wywołuje te same konsekwencje.

2. Ilość optymalna stosowanych nawozów mineralnych nie jest wartością stałą. Zależy ona od szeregu czynników, z których najistotniejsze są: rodzaj nawożonej uprawy, typ gleby i jej struktura.

3. Te same czynniki, gleba i rodzaj uprawy, decydują w pierwszym rzędzie również o tym, w jakich proporcjach jest najskuteczniejsze stosowanie trzech podstawowych rodzajów nawozów mineralnych: azotowych, fosforowych i potasowych. Podkreślić należy, że każdy z nich spełnia inną rolę w okresie wegetacji roślin, mogą się więc tylko w różnych proporcjach uzupełniać, a nie wzajemnie zastępować.

Te stwierdzenia o charakterze agrotechnicznym uzupełnić należy informacją o znaczeniu kulturowo-ekonomicznym, mianowicie: stosowanie nawozów mineralnych, ilościowo właściwe, jest wynikiem stopnia rozwoju cywilizacji i kultury rolnej poszczególnych krajów, inwestycji przeznaczonych na rozbudowę odpowiednich działów przemysłu, a wreszcie w pewnym stopniu zasobów surowcowych, ułatwiających zorganizowanie produkcji nawozów mineralnych.

CEL OPRACOWANIA I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

W niniejszej rozprawie zwrócono uwagę na trzy zagadnienia, dotyczące nawozów mineralnych, które z punktu widzenia geografii ekonomicznej mają najistotniejsze znaczenie, a które w dostateczny sposób przedstawiają badany problem w skali zarówno światowej, jak i regionalnej. Zagadnieniami tymi są: produkcja nawozów mineralnych, ich międzynarodowa wymiana i zużycie. W badaniach tych uwzględniono trzy główne rodzaje nawozów mineralnych: azotowe, fosforowe i potasowe.

Nawozy azotowe, określane symbolem chemicznym N, zawierają azot konieczny do wytwarzania w roślinach białka i innych związków azotowych. Nawozy fosforowe, wyrażone pięciotlenkiem fosforu (P_2O_5), zawierają fosfor — składnik białka. Najważniejsze z nich są superfosfaty i termofosfaty. Wreszcie nawozy potasowe, określone tlenkiem potasu (K_2O), dostarczają roślinom potasu, niezbędnego do asymilacji CO_2 i w pro-

cesach syntezy związków organicznych. Te trzy rodzaje nawozów określa się w skrócie N, P, K.

Dane statystyczne dotyczą r. 1970. Liczby określające produkcję trzech wymienionych nawozów mineralnych są również podstawą do analizy globalnej produkcji nawozów, a także do charakterystyki struktury ich produkcji i zużycia. Celem uchwycenia tendencji rozwojowych produkcji nawozów mineralnych i przedstawienia dynamiki jej wzrostu, wykorzystano również dane źródłowe dotyczące wcześniejszego przekroju czasowego. W materiałach źródłowych FAO podane są wartości średnie dla lat 1961—1965 i dane te w niniejszej pracy zostały wykorzystane. Dotyczą one również produkcji, wymiany i konsumpcji. Okres analizy objął więc w przybliżeniu 10 lat. W badaniach uwzględnione zostały poszczególne jednostki polityczne, ale przy charakterystyce zagadnienia posłużono się danymi dotyczącymi również większych regionów, kontynentów, a także całego świata.

PRODUKCJA NAWOZÓW MINERALNYCH I JEJ WZROST

Ogólna produkcja nawozów mineralnych wynosiła w r. 1970/1971 ponad 70 mln ton, co oznacza w stosunku do średniej dla lat 1961—1965, kiedy wynosiła niecałe 40 mln ton, wzrost o 77,9%. Ten niezwykle dynamiczny wzrost produkcji objął nie tylko kraje o rozwiniętej technice i wysokim stopniu kultury rolnej, ale również wiele regionów słabo rozwiniętych gospodarczo, określanych jako kraje trzeciego świata. Zarówno sama produkcja, jak i jej wzrost w ostatnim dziesięcioleciu różnią się znacznie w poszczególnych regionach świata, co ilustruje wyraźnie tab. 2.

Tab. 2. Produkcja nawozów mineralnych i jej wzrost w poszczególnych regionach świata
Production of mineral fertilizers and its growth in the particular regions of the world

Region	Produkcja w latach 1961—1965		Produkcja w latach 1970—1971 w mln ton	Wzrost w %
	%	w mln ton		
Europa	38,0	18,1	26,9	48,7
Ameryka Płn. i Śrd.	29,4	11,5	20,9	80,9
ZSRR	16,9	4,7	12,0	157,5
Azja	8,9	2,9	6,3	118,6
Chiny	2,6	0,7	1,8	158,0
Afryka	1,9	0,5	1,3	153,3
Australia i Oceania	1,6	1,0	1,2	12,8
Ameryka Płd.	0,7	0,4	0,5	21,4
Świat	100,0	39,8	70,9	77,9

Jak wynika z tabeli, głównymi producentami nawozów mineralnych są w pierwszym rzędzie Europa, Ameryka Północna i Środkowa oraz Związek

Radziecki. Łącznie te trzy regiony dostarczają 84,3% nawozów mineralnych, a jedynie 15,7% produkcji pochodzi z pozostałych kontynentów. Zwrócić należy uwagę, że z 20,9 mln ton produkcji Ameryki Północnej, 4,4 mln ton przypada na Kanadę, a na Stany Zjednoczone, które są największym producentem nawozów sztucznych na świecie, aż 15,8 mln ton. Podobnie w Azji blisko połowa produkcji jest udziałem Japonii (2,8 mln ton).

Wśród krajów europejskich największą produkcję nawozów mineralnych wykazują: RFN (4,7 mln ton), Francja (4,6 mln ton), NRD (3,2 mln ton). Polska (1,6 mln ton, tj. 2,3% produkcji światowej) odgrywa również istotną rolę w tej dziedzinie gospodarki.

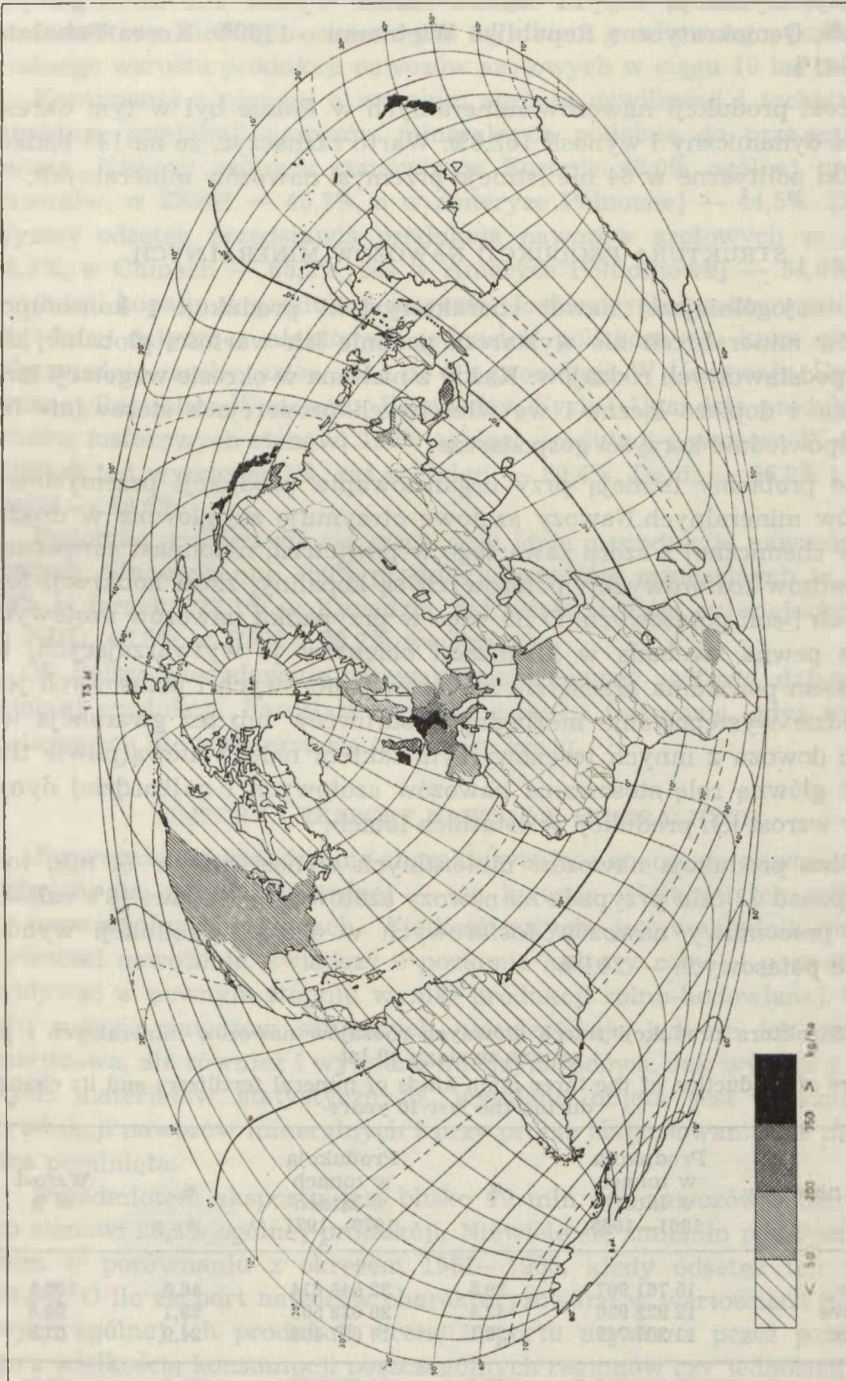
Znacznie większe różnice regionalne można stwierdzić przy ocenie wzrostu produkcji nawozów mineralnych na świecie w badanym okresie. Różnice te występują nie tylko, gdy porównujemy poszczególne kontynenty, ale również, gdy porównujemy jednostki polityczne, należące do tych samych regionów geograficznych.

Największy wzrost produkcji, wyrażony w wartościach procentowych notujemy w Chinach, ZSRR i Afryce. W Europie i w Ameryce Północnej wartości te nie dają właściwego obrazu ze względu na znaczną już produkcję nawozów w latach 1961—1965. Niski wzrost produkcji nawozów mineralnych w Australii i Oceanii tłumaczy się zaspokojeniem niewielkich stosunkowo potrzeb w tym zakresie. Zwraca natomiast uwagę bardzo niska produkcja nawozów sztucznych w krajach Ameryki Łacińskiej i niewielka w ciągu ostatnich 10 lat zmiana w tym zakresie. Niektóre kraje Ameryki Południowej wykazują nawet spadek produkcji nawozów w tym okresie (Chile o 29%, a Peru nawet o 45%).

Zróznicowanie wewnętrzne pod tym względem wydzielonych regionów najwyraźniej występuje w Europie. W krajach, gdzie przemysł nawozów sztucznych rozwijać się zaczął na większą skalę w ostatnim dziesięcioleciu, procent wzrostu jest bardzo duży, tam natomiast, gdzie istnieje od wielu lat dobrze rozwinięty przemysł, procent wzrostu jest niewielki. Do pierwszej grupy należą: Rumunia (wzrost o 387,6%), Grecja (wzrost o 228,5%), Bułgaria (o 229,5%). Do drugiej grupy należą: RFN (wzrost o 12,3%). Włochy (o 17,2%), Francja (o 26,3%) i Wielka Brytania (o 29,6%). W dwóch krajach europejskich notujemy spadek produkcji nawozów mineralnych: w Szwajcarii o 17,9% i w Portugalii o 9,7%.

Podkreślić należy również duży wzrost produkcji nawozów w USA (o 60,2%), mimo znacznej już produkcji w latach 1961—1965, wynoszącej prawie 10 mln ton.

Na obszarach słabo rozwiniętych gospodarczo wiele krajów nie produkuje nawozów mineralnych (kraje Ameryki Środkowej, Boliwia, Afganistan, Jordania i wiele innych), inne natomiast rozpoczynając dopiero ich



Ryc. 1 Zużycie nawozów mineralnych w r. 1965/1966 (w kilogramach na hektar gruntów ornych)
The consumption of mineral fertilizers in 1965/1966 (in kilograms per hectare of arable ground)

produkcję wykazują w tym okresie bardzo wysoki wzrost: Argentyna o 632,2%, Demokratyczna Republika Wietnamu o 1160%, Korea Południowa o 941%.

Wzrost produkcji nawozów mineralnych w Polsce był w tym okresie również dynamiczny i wynosił 162,6%. Warto zaznaczyć, że na 143 badane jednostki polityczne w 64 nie istnieje przemysł nawozów mineralnych.

STRUKTURA PRODUKCJI NAWOZÓW MINERALNYCH

Dla najogólniejszej nawet charakterystyki produkcji i konsumpcji nawozów mineralnych nie wystarcza podanie ich wartości globalnej dla trzech podstawowych rodzajów. Każdy z nich ma w okresie wegetacji inne znaczenie i dopiero łączne i we właściwych proporcjach stosowanie ich daje odpowiednie korzyści gospodarcze.

Inne problemy istnieją przy organizowaniu produkcji przemysłowej nawozów mineralnych. Nawozy azotowe otrzymuje się głównie w drodze syntezy chemicznej z azotu zawartego w powietrzu, natomiast surowcami dla nawozów fosforowych i potasowych są kopaliny, złoża koncentracji fosforowych i soli potasowych. O ile więc w przypadku nawozów azotowych istnieje pewna swoboda w lokalizacji obiektów je wytwarzających, to warunkiem powstania przemysłu nawozów fosforowych i potasowych jest w zasadzie występowanie niezbędnych surowców lub też gwarancja ich taniego dowozu z innych terenów. Tym faktem należy niewątpliwie tłumaczyć główną rolę stosowania nawozów azotowych i najbardziej dynamiczny wzrost ich produkcji w ostatnich latach.

Ogólna produkcja nawozów mineralnych wynosi prawie 71 mln ton, z tego ponad 32 mln przypada na nawozy azotowe, co stanowi 46% całości. Udział procentowy nawozów fosforowych w ogólnej produkcji wynosi 29,1%, a potasowych — 24,9%.

Tab. 3. Struktura produkcji trzech głównych rodzajów nawozów mineralnych i jej zmiana w ciągu 10 lat

Structure of production of the three main kinds of mineral fertilizers and its change during the last 10 years

Rodzaj nawozów	Produkcja w tonach w latach 1961—1965	%	Produkcja w tonach w latach 1970—1971	%	Wzrost w %
Azotowe	15 761 997	39,5	32 640 614	46,0	107,1
Fosforowe	12 922 926	32,4	20 628 503	29,1	59,6
Potasowe	11 207 749	28,1	17 687 488	24,9	57,8
Razem	39 892 672	100,0	70 956 605	100,0	77,9

Tak znaczna zmiana w strukturze produkcji nawozów mineralnych w stosunkowo niedługim okresie jest wynikiem gwałtownego, ponad dwukrotnego wzrostu produkcji nawozów azotowych w ciągu 10 lat (tab. 3).

Kontynenty i regiony o wysokim stopniu cywilizacji i techniki mają strukturę produkcji nawozów mineralnych podobną do przeciętnej dla świata. Nawozy azotowe stanowią w Europie 43,0% ogólnej produkcji nawozów, w ZSRR — 45,2%, a w Ameryce Północnej — 44,5%. Znacznie wyższy odsetek przedstawia produkcja nawozów azotowych w Azji — 68,3%, w Chinach — 65,2%, zaś w Ameryce Południowej — 54,6%.

O roli kopalin w produkcji nawozów fosforowych i potasowych świadczą dane, dotyczące niektórych jednostek politycznych, które posiadają odpowiednie zasoby surowcowe do ich produkcji. W Urugwaju, Demokratycznej Republice Wietnamu, Kambodży, Syrii i Ugandzie produkcja nawozów fosforowych stanowi 100% ogólnej produkcji nawozów. W Brazylii odsetek ten wynosi 88,7%, zaś w Belgii — 60,4%, Danii — 56,2% i w Finlandii — 49,6%.

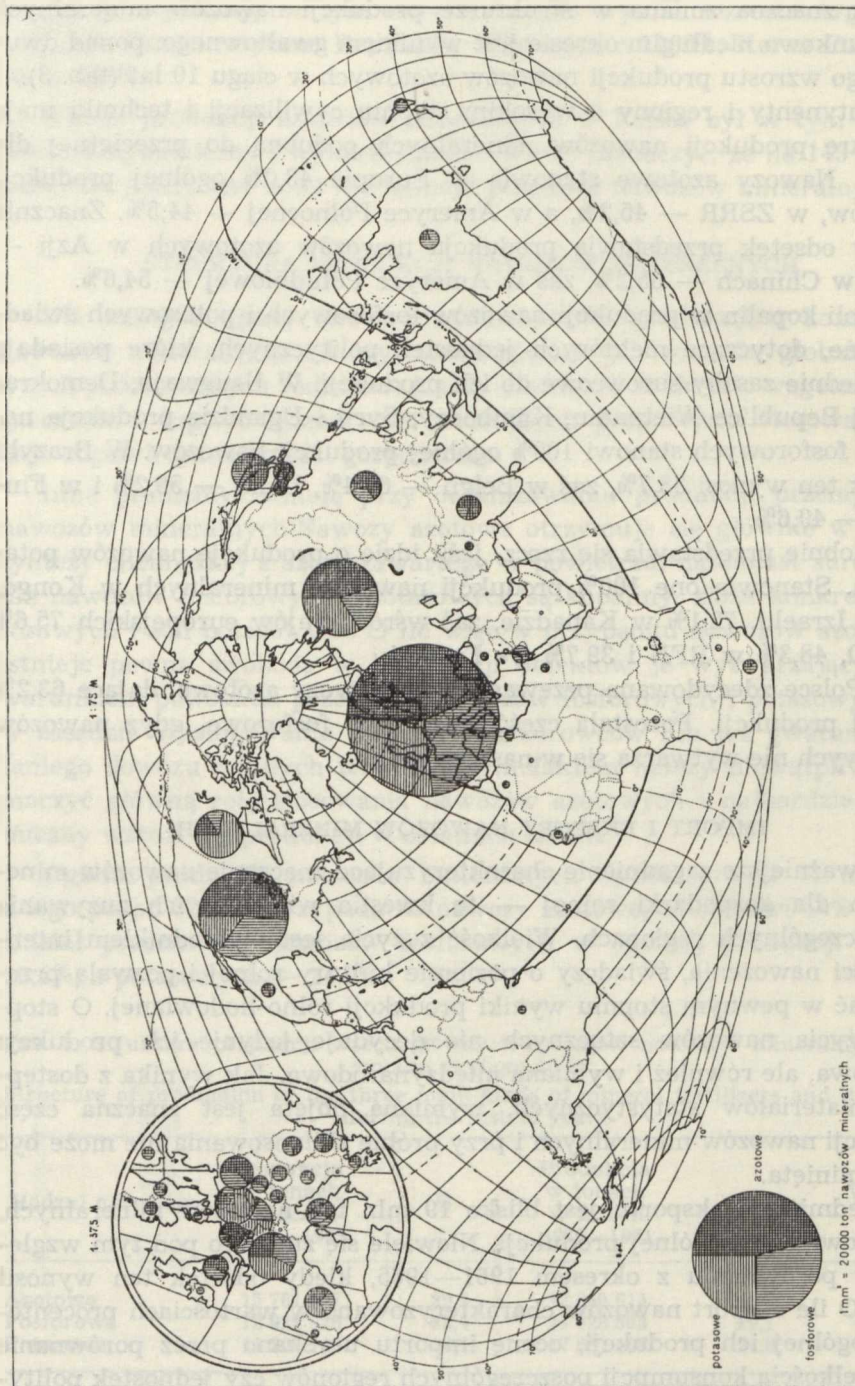
Podobnie przedstawia się rzecz, jeśli idzie o produkcję nawozów potasowych. Stanowią one 100% produkcji nawozów mineralnych w Kongo, 93% w Izraelu, 72,1% w Kanadzie, zaś wśród krajów europejskich 75,6% w NRD, 48,3% w RFN i 39,7% we Francji.

W Polsce zdecydowaną przewagę mają nawozy azotowe, dające 63,2% ogólnej produkcji. Pozostała część to nawozy fosforowe, gdyż nawozów potasowych nie wytwarza się w naszym kraju.

IMPORT I EKSPORT NAWOZÓW MINERALNYCH

Najważniejsze zagadnienie charakteryzujące znaczenie nawozów mineralnych dla gospodarki rolnej — to kwestia wielkości ich zużycia w poszczególnych regionach. Wielkość zużycia jest wykładnikiem intensywności nawożenia, świadczy o poziomie kultury rolnej i pozwala przewidywać w pewnym stopniu wyniki produkcji rolno-hodowlanej. O stopniu zużycia nawozów sztucznych nie decyduje jedynie ich produkcja miejscowa, ale również i wymiana międzynarodowa. Jak wynika z dostępnych materiałów statystycznych, wymianą objęta jest znaczna część produkcji nawozów mineralnych i przy próbie zbilansowania nie może być ona pominięta.

Przedmiotem eksportu jest blisko 19 mln ton nawozów mineralnych, co stanowi 26,4% ogólnej produkcji. Niewiele się zmieniło pod tym względem w porównaniu z okresem 1961—1965, kiedy odsetek ten wynosił 24,3%. O ile eksport nawozów charakteryzowano w wartościach procentowych ogólnej ich produkcji, ocenę importu uzyskano przez porównanie go z wielkością konsumpcji poszczególnych regionów czy jednostek politycznych. Uzyskano w ten sposób informacje o wielkości udziału importu



Ryc. 2. Produkcja nawozów mineralnych na świecie w r. 1965/1966
The production of mineral fertilizers all over the world in 1965/1966

nawozów mineralnych, który sięgał ostatnio około 1/4 ogólnego zużycia (27,3%).

Procentowe wartości eksportu i importu są zróżnicowane zarówno pod względem regionalnym, jak też w odniesieniu do poszczególnych rodzajów nawozów. Największy udział importu w zużyciu nawozów mineralnych charakteryzuje Amerykę Południową (79,0%), następnie Afrykę (51,8%) i Chiny (47,1%). Najmniejszy import wykazuje natomiast Australia (17,2%) i Ameryka Północna (24,9%). Największy eksport w stosunku do produkcji posiada Azja (35,2%), Europa (31,3%) i Ameryka Północna (29,4%), najmniejszy natomiast Australia (2,0%), ZSRR (13,4%) i Ameryka Południowa (16,2%). Szczególnie duży eksport nawozów mineralnych wykazuje Kanada (82,9%) i Japonia (51,9%).

W wymianie międzynarodowej poszczególne nawozy odgrywają niejednakową rolę. Na pierwsze miejsce wysuwają się pod tym względem nawozy potasowe, gdyż aż 56,6% ich zużycia pochodzi z importu, zaś 53,6% ogólnej ich produkcji objęte jest eksportem.

Znacznie mniejszą rolę odgrywają w wymianie międzynarodowej nawozy azotowe i fosforowe. Jedynie 20,1% zużytych na świecie nawozów azotowych pochodzi z importu, a tylko 19,9% ich produkcji zostało wyeksportowane w r. 1970/71. Odpowiednie wartości w przypadku nawozów fosforowych wynosiły: 13,8% (import w całości zużycia) i 13,4% (eksport z ogólnej produkcji).

ZUŻYCIE NAWOZÓW MINERALNYCH

Informacje, dotyczące produkcji nawozów mineralnych w poszczególnych regionach i w krajach, oraz dane odnoszące się do ich importu i eksportu pozwalają w przybliżeniu określić ilościowe zużycie. Wielkości zużycia nawozów otrzymano sumując produkcję poszczególnych krajów z ich importem, a odejmując eksport.

Dla uzyskania pewnej współmierności w ocenie wielkości zużycia nawozów mineralnych posłużono się dwoma wskaźnikami: jeden z nich określał ilość kilogramów nawozów wysianych na hektar gruntów ornych, drugi wyrażał ilość kilogramów nawozów przypadających na jednego mieszkańca. Zastosowanie tych wskaźników pozwala abstrahować od wielkości powierzchni poszczególnych jednostek politycznych, jak też od zróżnicowania w użytkowaniu obszarów dla celów produkcji rolnej.

Podkreślić należy, że wartości dotyczące zużycia nawozów mineralnych mogą pozwolić na formułowanie praktycznych wniosków i być podstawą do porównawczej oceny regionów czy jednostek politycznych jedynie wówczas, kiedy uwzględni się wartości wskaźnikowe.

Najczęściej stosowanym wskaźnikiem przy ocenie stopnia nawożenia jest wspomniana już ilość kilogramów trzech głównych nawozów mineral-

nych (N+P+K) na hektar powierzchni gruntów ornych. Wysokość jego może być uważana za jeden z mierników intensywności prowadzonej w poszczególnych krajach gospodarki rolno-hodowlanej, a pośrednio również ich cywilizacji.

Wskaźnik ten (powierzchniowy) uzupełnić należy wskaźnikiem ludnościowym, który wyraża ilość wysianych nawozów przypadającą na jednego mieszkańca. Uwzględnia on więc w ocenie zużycia nawozów mineralnych czynnik demograficzny i społeczny. Dzięki temu ułatwić może charakterystykę geograficzno-rolniczą danych obszarów.

Wzrost produkcji nawozów mineralnych na świecie i zwiększenie ich stosowania są, zwłaszcza w ostatnim dziesięcioleciu, wyjątkowo dynamiczne. Średni wskaźnik nawożenia dla świata wynosił w latach 1961—1965 26,8 kg produktów mineralnych na jeden hektar powierzchni gruntów ornych, a w r. 1970/71 wzrósł do 47,4 kg, a więc o 73, 1%.

O dużej nierównomierności w stosowaniu nawozów mineralnych w poszczególnych regionach globu ziemskiego świadczą wartości wskaźników nawożenia, przedstawione w tab. 4.

Jak wykazuje tabela, zdecydowanie najwyższy wskaźnik nawożenia ma Europa, zaś wśród pozostałych regionów wyróżnia się Ameryka Północna i ZSRR.

Nie mniejsze różnice dotyczące wskaźnika nawożenia występują w obrębie poszczególnych regionów. Tak więc w Europie powierzchniowy wskaźnik nawożenia osiągnął w Holandii 749,3 kg na hektar gruntów ornych, w Belgii — 589,2 kg, w RFN — 399,8 kg, w Szwajcarii — 365,1 kg. Równocześnie wskaźnik ten dla Portugalii wynosił 29,5 kg, dla Rumunii — 56,5 kg, dla Hiszpanii 57,0 kg. W Polsce wartość powierzchniowego wskaźnika nawożenia jest zbliżona do średniej dla Europy i wynosi 168 kg na hektar powierzchni gruntów ornych.

W Stanach Zjednoczonych wskaźnik nawożenia wynosił w tym samym czasie 330 kg/ha, gdy w Kanadzie jedynie 17,9 kg. Najwyższe wskaźniki w Ameryce Południowej notuje Surinam (48,9 kg) i Peru (41,9 kg). Natomiast dla Wenezueli wskaźnik ten wynosił tylko 3,3 kg, dla Argentyny — 3,4 kg, a dla Boliwii zaledwie 0,5 kg.

Wśród krajów azjatyckich najwyższe wskaźniki osiąga Japonia (385,6 kg/ha). Niższe już wartości ma Taiwan (295,9 kg), Korea Północna (176,0 kg), Korea Południowa (243,6 kg). Najniższe zaś wskaźniki ma Laos (0,2 kg), Kambodża (0,3 kg), Birma (1,4 kg). Niewiele wyższe wartości osiągają kraje Bliskiego i Środkowego Wschodu (Afganistan 2,0 kg, Irak 2,3 kg, Jordania 2,1 kg). Na tym tle zwraca uwagę duże zużycie nawozów mineralnych w Izraelu, wynoszące 135,6 kg/ha.

Wśród krajów afrykańskich szczególnie duży wskaźnik nawożenia mają: Związkowa Republika Arabska (121,8 kg/ha), Republika Afryki

Południowej (45,6 kg), a także Kenia (32,4 kg). Natomiast w wielu innych krajach tego kontynentu wskaźnik ten nie osiąga nawet 1 kg na hektar powierzchni gruntów ornych. Taka sytuacja kształtuje się w Etiopii, Ghanie, Mali, Nigerii, Togo.

Wskaźnikiem, który może uzupełnić nasz pogląd w sprawie zużycia nawozów mineralnych na jednostkę powierzchni użytków rolnych, jest ilość kilogramów N+P+K przypadająca na jednego mieszkańca. Na wysokość tego wskaźnika wpływa oczywiście gęstość zaludnienia poszczególnych regionów i jednostek politycznych. Porównanie wartości tego wskaźnika pozwala lepiej uzmysłwić sobie różnice zachodzące w wysokości nawożenia pomiędzy poszczególnymi regionami.

Warto zwrócić uwagę na duże różnice między wskaźnikiem powierzchniowym i ludnościowym (tab. 4). Biorąc pod uwagę jedynie kraje euro-

Tab. 4. Wskaźnikowe wartości nawożenia w poszczególnych regionach świata w r. 1970—1971

Index values of fertilization in the particular regions of the world in 1970—1971

Region	Ilość zużytych nawozów mineralnych w kg na ha gruntów ornych	Ilość nawozów mineralnych w kg na 1 mieszkańca
Europa	169,6	54,0
Ameryka Płn. i Śr.	68,5	54,6
ZSRR	40,4	38,7
Chiny	33,0	4,3
Australia i Oceania	30,4	73,8
Azja (bez Chin i ZSRR)	22,0	6,0
Ameryka Południowa	20,0	8,8
Afryka	8,1	4,7
Świat	47,4	18,2

pejskie, stwierdzamy, że te jednostki polityczne, które mają dużą gęstość zaludnienia mają mały wskaźnik ludnościowy, mimo wysokiego poziomu kultury rolnej. Wskaźnik nawożenia jest nawet mniejszy od przeciętnej wartości dla całego kontynentu europejskiego i kształtuje się np. dla Holandii w wysokości 49,9 kg, dla Belgii w wysokości 51,8 kg. Natomiast kraje rolnicze, o mniejszej gęstości zaludnienia, mają wartości tego wskaźnika wyższe: Dania 121,4 kg, Finlandia 102,6 kg. Wskaźnik ludnościowy dla Polski jest stosunkowo wysoki i wynosi 78,5 kg nawozów na 1 mieszkańca.

WNIOSKI

Przedstawiona ogólna analiza bogatych materiałów statystycznych pozwala na sformułowanie kilku istotnych wniosków.

1. Wzrost produkcji nawozów mineralnych zwłaszcza w ostatnim dziesięcioleciu. Rozwój tej gałęzi przemysłu jest zjawiskiem szczególnie wyraźnym nawet na tle całokształtu przemysłu. Dotyczy to zarówno krajów o silnie i wszechstronnie rozwiniętym przemyśle nawozów mineralnych, jak i krajów słabo rozwiniętych gospodarczo, a nawet tych, które tworzą dopiero pierwsze obiekty przemysłowe. Produkcja nawozów mineralnych wzrosła w Stanach Zjednoczonych w okresie 10 lat o około 60,2%, w ZSRR — o 157,5%, w Holandii — o 77,0%. Znaczny wzrost produkcji tych nawozów wykazały w tym czasie Indie (o 249%). Szczególnie duże wartości procentowego wzrostu produkcji nawozów mineralnych wykazują kraje, które jeszcze w okresie 1961—1965 nie miały większych osiągnięć w tym zakresie (Maroko, Korea Południowa, Wietnam Północny).

2. Znaczna rola nawozów mineralnych w wymianie międzynarodowej. Handel zagraniczny nawozami mineralnymi zwiększył się w ostatnim dziesięcioleciu o 92,7%. Fakt ten wskazuje na powszechne dążenie do zwiększenia produkcji rolnej i hodowlanej poprzez możliwie intensywne nawożenie i to niezależnie od tego, w jakim stopniu własny przemysł jest zdolny zaspokoić odczuwane zapotrzebowania na nawozy mineralne w danych krajach.

3. Zwiększające się zużycie nawozów sztucznych. Wzrost obu wskaźników nawożenia mineralnego (powierzchniowego i ludnościowego) świadczy o tym wymownie. Zużycie nawozów mineralnych na hektar gruntów ornych wzrosło w skali światowej w stosunkowo krótkim czasie (10 lat) o 47,4%, zaś ich ilość przypadająca na 1 mieszkańca, mimo przyrostu liczby ludności w tym okresie wynoszącego 24,1%, zwiększyła się o 18,2%.

Podkreślić należy szczególnie duży wzrost produkcji nawozów azotowych, co doprowadziło w konsekwencji do zmiany struktury produkcji tej gałęzi przemysłu. O ile jeszcze w latach 1961—1965 panowała w przybliżeniu równowaga w produkcji trzech głównych nawozów (azotowe 39,5%, fosforowe 32,4%, potasowe 28,1%), to w r. 1970/71 stwierdzamy już wyraźniejsze dysproporcje w tym zakresie (46,0%, 29,1% i 24,9%).

Przeprowadzone badania i przedstawione wnioski należy traktować jednak jako wstęp lub podstawę wyjściową do rozważań o znaczeniu praktycznym, badań dotyczących wpływu produkcji i zużycia nawozów mineralnych na zwiększenie produkcji rolnej i hodowlanej. Problem ten jest wprawdzie bardzo złożony i uzależniony od wielu momentów, niemniej jednak pewne korelacje — istniejące między racjonalnym stopniem nawożenia a w uproszczony sposób przedstawioną produkcją rolną i hodowlaną — da się przedstawić również w ujęciu regionalnym.

Inny kierunek badań geograficzno-ekonomicznych, który sugeruje niniejsze opracowanie, to próba oceny bazy surowcowej dla potrzeb rozwijającego się przemysłu nawozów sztucznych, a zwłaszcza nawozów

fosforowych i potasowych, niezbędnych do utrzymania najwłaściwszej struktury ich produkcji oraz zużycia.

Niezależnie jednak od kierunków prowadzenia dalszych badań na ten temat, sam już fakt tak znacznego wzrostu produkcji nawozów mineralnych i ich użytkowania, ma dużą wymowę gospodarczą i zasługuje na uwagę.

LITERATURA

1. Ernst J.: Dynamika zmian struktury głównych upraw w Europie w latach 1935—1962. *Czasopismo Geograficzne* XL, 1969, z. 1, s. 28.
2. Górski M.: *Chemia rolnicza*. PWRiL, Warszawa, 1960, s. 367.
3. Kowalewski M.: *Chemia dla rolnictwa PWE*, Warszawa 1968, s. 135.
4. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome 1971, s. 259.
5. Plan indicatif mondial provisoire pour le développement de l'agriculture. Résumé et principales conclusions. FAO, 1970.
6. Rapport annuel sur les engrais. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome 1971, s. 191.
7. Rapport du deuxième Congrès Mondial de l'alimentation. Hague 16—30 juin 1970, FAO, Rome 1971, s. 221.
8. Voisin A.: Nawożenie a nowe prawa naukowe. PWRiL, Warszawa 1969, s. 11.

РЕЗЮМЕ

Значение минеральных удобрений в экономике многих регионов и политических единиц является, особенно в последнее время, чрезвычайно большим. В первую очередь они влияют на значительный рост интенсивности сельского хозяйства и скотоводства, но требуют строительства больших промышленных объектов. Ряд проблем связанных с минеральными удобрениями является также темой заинтересованности экономической географии.

В нынешней работе обращено внимание на три вопроса, касающиеся минеральных удобрений, которые с точки зрения экономической географии имеют наиболее существенное значение и удовлетворительно представляют исследованную проблему в мировом и региональном масштабах. Эти проблемы следующие: продукция минеральных удобрений, их международный обмен и консумция. В исследованиях учитывались три главных вида минеральных удобрений: азотные, фосфорные и калиевые.

Статистические данные использованные в работе относятся к 1970 году. С целью уловления тенденции развития продукции минеральных удобрений и представленная динамика ее роста использовано также первоисточники опубликованных организацией FAO. В исследованиях учитывались отдельные политические единицы, но в характеристике вопроса принимались во внимание также большие регионы, континенты, а также информации касающиеся всего мира.

Общая продукция минеральных удобрений составляла в 1970/71 г. свыше 70 миллионов тонн, что обозначает рост по сравнению со средней для годов 1961—1965 о 77,9%. Столь динамический рост производства обнял не только стра-

ны с развитой техникой и с высокой аграрной культурой, но также многие регионы экономически слабо развитые.

С целью определения степени использования минеральных удобрений, подано анализу также проблеме международного обмена. Констатировано, что около 1/3 продукции подлежит обмену. Больше того, внешняя торговля минеральными удобрениями увеличилась ещё в исследованном времени о 92,7%. Это указывает на общие усилия увеличения сельскохозяйственной продукции путём, по мере возможности, интенсификации унавоживания, независимо от того в какой степени собственная промышленность удовлетворяет внутренний спрос удобрений в данных странах.

Результатом значительного роста как производства удобрений, так и их обмена, является почти повсеместным значительное увеличение использования минеральных удобрений. Рост обоих показателей удобрения, которые принимались в работе, поверхностного и демографического, свидетельствует об этом убедительно. Использование удобрений в мировом масштабе возросло на 1 га пахотных земель в относительно короткое время о 47,4%, а их количество на голову жителя (помимо прироста населения в это время о 24,1%) увеличилось о 18,2%. Найвысший показатель унавоживания отмечается в Европе, где напр. в Голландии достигает 749,3 кг/га пахотных земель, самый низкий в Африке, где во многих странах использование удобрений ниже одного килограмма на 1 га.

Следует ещё обратить внимание на особенно большой рост в исследованном времени, производства азотных удобрений а в итоге на изменение структуры: производства главных компонентов (N+P+K). Если в 1961—1965 гг. существовало приблизительно равновесие в производстве трёх главных удобрений (азотные 39,5%, фосфорные — 32,4%, калиевые — 28,1%), то в 1970/71 г. наблюдается значительное увеличение различий (азотные — 46,0%, фосфорные — 29,1%, калиевые — 24,9%).

Проведенные рассуждения и представленные заключения следует однако считать как введение или исходное основание для исследований очень существенно практического значения, исследований касающихся влияния производства и использования минеральных удобрений на рост сельскохозяйственного производства. Независимо однако от направлений дальнейших исследований по этим вопросам, самый факт столь значительного роста производства минеральных удобрений и их использование имеет большую экономическую убедительность.

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ И РИСУНКОВ

Табл. 1. Рост показателя урожая главных продуктов земледелия в мире.

Табл. 2. Производство минеральных удобрений и ее рост в отдельных регионах мира.

Табл. 3. Структура производства трёх главных видов минеральных удобрений и его изменение на протяжении последних 10 лет.

Табл. 4. Величины показателей унавоживания в отдельных регионах мира в 1970/1971 г.

Рис. 1. Израсходование минеральных удобрений в 1965/1966 гг. (в килограммах на 1 гектар пахотной земли).

Рис. 2. Продукция минеральных удобрений в мире в 1965/1966 гг.

SUMMARY

The importance of mineral fertilizers in the economy of many regions and political units has been, especially in recent period, particularly great. They cause, first of all, a considerable growth of intensity in husbandry and stock-farming but they also require a construction of large industrial complexes. A number of problems connected with mineral fertilizers are also the subject of interest of economic geography.

In the present paper attention was paid to three problems concerning mineral fertilizers, which are of greatest importance from the point of view of economic geography, and which adequately present the investigated problem on the regional and world-wide scale. These problems are the following: the production of mineral fertilizers, their consumption and international exchange. In the studies three main sorts of mineral fertilizers have been taken into consideration: lime nitrogens, phosphates and potassium fertilizers.

The statistic data used in the studies pertain to 1970. In order to see the growth tendencies in the production of mineral fertilizers and present the dynamics of its rise, data based on the sources referring to the mean values for the years 1961—65 and given in FAO publications have also been used. Particular political units were considered in the investigation but in the characterization of the subject larger regions, continents and information concerning the whole world have also been taken into account.

Total production of mineral fertilizers between 1970 and 1971 amounted to over 70 million tons, which means 77,9 per cent rise in relation to the mean value for the period 1961—65. Such a dynamic rise of production applies not only to those countries which are technologically well developed and have advanced agriculture, but also to many regions which are economically underdeveloped.

In order to determine the degree of consumption of mineral fertilizers the problem of international exchange has also been analysed. It has been found that about one third of the production is the object of exchange. Moreover, foreign trade in mineral fertilizers has increased by 92,7 per cent during the period under investigation. This points to a common drift towards the extension of agricultural production by means of intensive fertilization, irrespective of the degree of satisfying the domestic demand of particular countries for fertilizers.

The result of the considerable growth in both the production of fertilizers and their exchange is a nearly common, big increase in their use. The rise surface index and population index of fertilization used in the studies significantly proves that. The use of fertilizers on world-wide scale in a relatively short period of time has increased by 47,7 per cent per hectare of arable ground, while their quantity per one inhabitant — in spite of 24,1 per cent increase in population in this period, has gone up by 18,2 per cent. The highest index of fertilization is in Europe; in Holland it reaches 749,3 kg per hectare of arable ground, whereas the lowest index is in Africa where its consumption is below 1 kg.

It is worth while to note a particularly high growth of production of lime nitrogens in the investigated period and — as a consequence — a change of structure of the main fertilizing components (N+P+K). While between 1961—65 there was roughly a balance in the production of the three main fertilizers (lime nitrogens — 39,5 per cent, phosphates — 32,4 per cent, and potassium fertilizers — 28,1 per cent), between 1970—71 considerably greater disproportions in this range can be observed (lime nitrogens — 46,0 per cent, phosphates — 29,1 per cent, potassium fertilizers —

24,9 per cent). The investigations carried out and conclusions presented here ought to be regarded as an introduction or a starting point for research of great practical importance, i.e. research concerning the effect of production and use of mineral fertilizers on the rise in agricultural production. Irrespective of the directions of further investigation on this subject, the very fact of such a considerable rise in the production of mineral fertilizers and in their consumption has great economic significance.