

KAZIMIERZ BORATYŃSKI, ROMAN CZUBA

OCENA ZAOPATRZENIA ROLNICTWA W NAWOZY MINERALNE DO 1962 R. I ORIENTACYJNE POTRZEBY W ROKU 1970

ROLA NAWOŻENIA MINERALNEGO W PRODUKCJI ROŚLINNEJ

W miarę podnoszenia plonów, nawożenie mineralne staje się dominującym czynnikiem w stosunku do środków typu biologicznego, postępu w ochronie roślin, mechanizacji i innych. W krajach o wysokim poziomie produkcji roślinnej, dla zapewnienia stałych zwyczajów w plonach, systematycznie zwiększa się dostawy nawozów mineralnych dla rolnictwa. Wraz z wprowadzeniem do produkcji rolnej większych dawek nawozowych, od pewnej granicy, każdorazowo różnej dla danych warunków klimatyczno-glebowych, efektywność nawożenia mineralnego maleje. Zatem w przypadku wysokich plonów wyjściowych, do uzyskania podobnych zwyczajów jak przy plonach niskich, wzrost zużycia nawozów musi być znacznie większy. Fakt ten jest w pełni doceniany przez kraje przodujące w rolnictwie i intensyfikacja nawożenia jest tam niekiedy kilkakrotnie szybsza niż w krajach o niskiej produkcji rolnej (tabela 1).

Tabela 1

Dynamika zużycia NPK w kg na 1 ha użytków rolnych w niektórych krajach Europy Środkowej (6)

| Kraj | 1950 r. | 1955 r. | Wzrost dawki NPK w okresie 1950/55 | 1960 r. | Wzrost dawki NPK w okresie 1955/60 |
|----------------|---------|---------|------------------------------------|---------|------------------------------------|
| Holandia | 177 | 188 | 11 | 206 | 18 |
| Francja | 31 | 47 | 16 | 63 | 16 |
| NRF | 102 | 118 | 16 | 160 | 42 |
| NRD | 93 | 117 | 24 | 151 | 34 |
| Dania | 82 | 111 | 29 | 135 | 24 |
| Czechosłowacja | 25 | 47 | 22 | 68 | 21 |
| Jugosławia | 1,3 | 5,6 | 4,3 | 16 | 10,4 |
| Polska | 18,2 | 29 | 10,8 | 39 | 10 |

Na tle wymienionych krajów europejskich, wzrost zużycia nawozów mineralnych w Polsce jest za powolny. W 5-leciu 1951—55 w grupie po-

równanych krajów mniejszy wzrost zużycia od Polski miała tylko Jugosławia, podczas gdy pozostałe państwa zapewniły znacznie większe tempo zaopatrzenia rolnictwa w nawozy mineralne. W następnym 5-leciu 1956—60 sytuacja Polski wyglądała jeszcze gorzej, ponieważ wskaźnik wzrostu zużycia NPK/ha użytków rolnych był już w Polsce najmniejszy. W 5-leciu 1956—60 NRD uzyskała trzykrotnie większy niż Polska wzrost zużycia NPK, a NRF czterokrotnie. Utrzymanie takiego stanu byłoby niebezpieczne ze względu na zbyt małą dynamikę zaopatrzenia rolnictwa polskiego w nawozy w stosunku do wielu krajów.

Intensyfikacja nawożenia mineralnego wywarła istotny wpływ na plony ważniejszych roślin uprawnych (tabela 2).

Tabela 2

Zwyżki plonów uzyskane w niektórych krajach w latach 1960—1961 w stosunku do średnich plonów z lat 1948—1952 (6)

| Kraje | Wzrost NPK w kg/ha w okresie 1950—1960 | Zwyżki plonów w okresie 1948—1952 do 1960—1961 | | | | |
|----------------|--|--|------|----------|-----------|--------|
| | | pszenica | żyto | jęczmień | ziemniaki | buraki |
| NRF | 58 | 6,0 | 3,1 | 4,7 | 14 | 53 |
| NRD | 58 | 4,8 | 0,8 | 4,3 | 36 | — |
| Dania | 53 | × | 4,5 | 0,7 | 14 | 48 |
| Czechosłowacja | 43 | 5,6 | 3,7 | 6,5 | — | 81 |
| Francja | 32 | 6,1 | 2,0 | 9,4 | 31 | 64 |
| Holandia | 29 | 5,4 | 1,9 | 6,2 | — | — |
| Polska | 21 | 5,9 | 3,6 | 6,3 | 15 | 79 |
| Jugosławia | 15 | 4,7 | 1,6 | 4,9 | 39 | 124 |

Znaczne zwyżki plonów uzyskały zatem bądź kraje o wysokim zaopatrzeniu rolnictwa w nawozy mineralne nawet przy dużych plonach wyjściowych (NRF oraz w niektórych roślinach NRD, Dania i Czechosłowacja), bądź też kraje o słabej dynamice zaopatrzenia, ale przy niskich plonach wyjściowych (Jugosławia, Polska). W drugim wypadku, oprócz nieznacznie podwyższonych dawek nawozów mineralnych, istotnie działały inne czynniki, typowe dla okresu stwarzania właściwych warunków agrotechnicznych. Zjawisko to widoczne jest szczególnie na przykładzie Jugosławii. Zwyżki plonów uzyskane w Holandii są natomiast typowe dla obniżonej efektywności nawożenia mineralnego, ponieważ pomimo znacznego podniesienia dawek NPK, plony niektórych kultur nie podniosły się (ziemniaki, buraki) lub podniosły się nieznacznie (żyto). Na tle rozpatrywanych krajów, zwyżki plonów uzyskane w Polsce są duże i w niektórych pozycjach znacznie przekraczają zwyżki uzyskane przez kraje o wysokim poziomie plonów. W dziedzinie nawożenia mineralnego rolnictwo polskie

reprezentuje typową sytuację przejściową, gdzie podstawowe warunki agrotechniczne zostały w znacznym stopniu osiągnięte i do uzyskania dalszych zwyczaj plonów niezbędne jest szybsze niż dotychczas podnoszenie poziomu nawożenia mineralnego.

Krajowe materiały statystyczne (5) potwierdzają daleko idącą zależność wielkości i stałości plonów od poziomu nawożenia. Przykładem mogą być plony czterech zbóż uzyskane w woj. wrocławskim w niekorzystnym dla rolnictwa 1962 r. w stosunku do plonów z 1961 r. (tabela 3).

Tabela 3

Plony 4 zbóż w 1962 r. w powiatach stosujących najwyższe i najniższe nawożenie w stosunku do średniego w województwie (obliczenie wykonano metodą średniej ważonej)

| Wysokie zużycie NPK | | | Niskie zużycie NPK | | |
|---------------------|-----------------------------------|---|--------------------|-----------------------------------|---|
| Powiat | NPK kg/ha gruntów ornych | Wskaźnik plonu 4 zbóż Rok 1961 = 100 | Powiat | NPK kg/ha gruntów ornych | Wskaźnik plonu 4 zbóż Rok 1961 = 100 |
| Dzierżonów | 102 | 104 | Bolesławiec | 53 | 98 |
| Jawor | 96 | 100 | Bystrzyca | 40 | 96 |
| Oława | 104 | 103 | Kamienna Góra | 44 | 90 |
| Strzelin | 101 | 114 | Lubin | 63 | 93 |
| Świdnica | 108 | 102 | Syców | 75 | 90 |
| Środa Śląska | 104 | 104 | Wałbrzych | 70 | 90 |
| Wrocław | 106 | 103 | Zgorzelec | 55 | 97 |

Znaczenie nawozów mineralnych dla podniesienia plonów jest w Polsce większe niż w niektórych krajach sąsiednich, między innymi też z powodu gorszej zasobności gleb (tabela 4).

Tabela 4

Zasobność gleb w fosfor i potas w Polsce, NRD i NRF (wg badań wykonanych do 31. XII. 1961 r.)

| Kraj | Procent gleb o różnej zasobności | | | | | | % gleb o złej zasobności w skali Riehma | |
|---------|----------------------------------|--------------|-------|-------------------|--------------|-------|---|-------|
| | zasobność w fosfor | | | zasobność w potas | | | fosfor | potas |
| | zła | śred- nia | dobra | zła | śred- nia | dobra | | |
| Polska* | 56 | 29 | 15 | 63 | 29 | 8 | 70 | 77 |
| NRD** | 52 | 31 | 17 | 37 | 36 | 27 | 69 | 51 |
| NRF** | × | × | × | × | × | × | 49 | 46 |

* Według badań do 31. XII. 1961 r.

** Według danych z 1961 r.

Z podanych parametrów zasobności gleb wynika, że gleby polskie są znacznie uboższe w fosfor i potas niż gleby krajów niemieckich. Polskie i niemieckie wyniki badań nad zasobnością gleb są porównywalne, ponie-

waż badania prowadzone są tymi samymi metodami. Podkreślić jednak należy, że w Niemczech stosowane są wyższe tzw. „liczby graniczne” w wycenie laboratoryjnych wyników badań i gdybyśmy wycenili nasze wyniki według systemu niemieckiego, wskaźniki zasobności gleb byłyby co najmniej o około 10% gorsze.

Nowsze badania wykazują, że na glebach zasobnych istnieją nie tylko potencjalne możliwości uzyskania wysokich plonów, lecz w znacznym stopniu eliminowana jest również ich fluktuacja. Potwierdzają to wyniki badań Gerickego (3), który wykazał, że wraz z lepszą zasobnością gleb w fosfor znacznie mniejsze są roczne wahania w wysokości plonów roślin zbożowych (tabela 5).

Tabela 5

Wysokość i wahania plonów zbóż w zależności od zasobności gleb w fosfor (Gericke, 1959)

| mg P ₂ O ₅ w glebie | Przeciętne plony q/ha | Wahania plonów % |
|---|--------------------------|---------------------|
| 1— 4 | 22,1 | 32,8 |
| 5—10 | 25,0 | 10,8 |
| 11—20 | 26,4 | 9,6 |
| powyżej 20 | 26,7 | 4,5 |

Poprawa stanu zasobności gleb uzależniona jest od poziomu nawożenia mineralnego. W bilansach nawozowych przyjmuje się zasadę, że przy podobnym poziomie plonów, gleby o niskiej zasobności należy nawozić obficie niż gleby o dobrej zasobności. Z zasady tej wynika wniosek, że do uzyskania w Polsce plonów np. na poziomie plonów niemieckich, niezbędne są większe ilości nawozów mineralnych z powodu gorszej zasobności gleb w fosfor i potas.

Niekorzystnie przedstawia się też w Polsce stan zakwaszenia gleb (tabela 6).

Tabela 6

Stan zakwaszenia gleb polskich i niemieckich

| Kraj | W skali trójstopniowej | | | % gleb kwaśnych w skali Riehma |
|---------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| | gleby b. kwaśne i kwaśne % | gleby lekko kwaśne % | gleby obojętne i zasadowe % | |
| Polska* | 50 | 30 | 20 | 65 |
| NRD** | 31 | 39 | 30 | 55 |
| NRF** | X | X | X | 43 |

* Według badań do 31. XII. 1961 r.

** Według danych z 1961 r.

Zakwaszenie gleb jest w Polsce znacznie większe niż w Niemczech. Do uzyskania korzystnych warunków agrotechnicznych niezbędny jest odpowiedni odczyn gleby. Przy znacznym zakwaszeniu gleb uzyskuje się bowiem niską efektywność nawożenia mineralnego. Sprawa wapnowania gleb jest zatem jednym z najpilniejszych zabiegów agrotechnicznych.

ZAOPATRZENIE ROLNICTWA W NAWOZY DO 1962 r.

W ostatnim 10-leciu dokonano dwukrotnie szacunku potrzeb nawozowych na 1960 r. Powołany w czerwcu 1953 r. przez Ministerstwo Rolnictwa zespół specjalistów pod przewodnictwem prof. M. Górskiego opracował projekt zużycia nawozów mineralnych na 1960 r. pod kątem jak najoszczędniejszej gospodarki nawozami mineralnymi. Znajdowało to m. in. wyraz w założeniu stosowania pod rośliny zbożowe tylko 8 kg P_2O_5 na ha (siew rzędowy wraz z ziarnem). W opracowaniu tym zakładano stosowanie nawozów mineralnych w bardzo oszczędnych dawkach zarówno pod rośliny w uprawie polowej, jak i na użytki zielone (tabela 7). Nawożenie użytków zielonych planowano tylko na powierzchni utrzymanej przynajmniej w średniej kulturze rolnej. Z porównania zestawionych potrzeb z realizacją wynika, że skromne zapotrzebowanie na nawozy nakreślone w 1953 r. nie zostało niestety zrealizowane.

Tabela 7

Minimalne potrzeby nawozowe na 1960 r.

| Rodzaj uprawy | Pow. w tys. ha | Azot (N) | | Fosfor (P_2O_5) | | Potas (K_2O) | |
|---------------------------|----------------|----------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | | kg/ha | ogółem tys. ton | kg/ha | ogółem tys. ton | kg/ha | ogółem tys. ton |
| Kłosowe | ±9 000 | 20 | 180 | 8 | 72 | 15 | 135 |
| Okopowe | ±3 000 | 20 | 60 | 20 | 28 | 30 | 90 |
| Przemysłowe | ±1 000 | 30 | 30 | 25 | 25 | 45 | 45 |
| Motylkowe | | | | | | | |
| i pastewne | ±3 000 | — | — | 20 | 60 | 30 | 90 |
| Użytki zielone | ±2 000 | 30 | 60 | 20 | 40 | 40 | 80 |
| R a z e m | ±18 000 | × | 330 | × | 225 | × | 440 |
| Średnia na 1 ha | × | 18,3 | × | 12,5 | × | 24,4 | × |
| Projektowany stosunek NPK | × | 1 | × | 0,68 | × | 1,33 | × |
| Realizacja w 1960 r. | × | × | 251 | × | 180 | × | 313 |

Powołany z kolei w 1955 r. inny zespół specjalistów (prof. F. Majewski i dr W. Misterski) opracował bilans nawozów mineralnych w pięciolatce. Założeniem tego opracowania było wyliczenie potrzeb nawozowych dosto-

śowanych do zaplanowanych plonów. Autorzy projektu bilansu pokarmowego postulują w końcowych wnioskach następujące ilości nawozów mineralnych na 1960 r. (w tys. ton czystego składnika):

| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|-------------------|-----|-------------------------------|------------------|
| na grunty orne | 310 | 277 | 330 |
| na użytki zielone | 90 | 137 | 212 |
| R a z e m | 400 | 414 | 542 |

Z tabeli 7 wynika jednak, że realizacja zaopatrzenia rolnictwa w nawozy mineralne była daleka od propozycji obu zespołów specjalistów.

W stosunku do wersji pierwszego zespołu, na planowanych 995 tys. ton NPK zrealizowano 744 tys. ton NPK, czyli około 75%, natomiast w stosunku do drugiej wersji dostarczono około 55% NPK. Skromne potrzeby przedstawione przez zespoły specjalistów nie zostały zrealizowane nawet w wersji minimum. Autorzy obu opracowań nie mogli brać pod uwagę tak istotnego czynnika, jak zasobność gleb, ponieważ badań tych nie prowadzono jeszcze w skali masowej.

Przeprowadzając ocenę zaopatrzenia rolnictwa w nawozy mineralne w ostatnim okresie, staraliśmy się przede wszystkim wyjaśnić, w jakim stopniu pokrywane są potrzeby pokarmowe roślin przy aktualnym poziomie plonów i zbiorów. Do obliczenia bilansu składników pokarmowych przyjęliśmy potrzeby pokarmowe średnich plonów uzyskanych w latach 1960—1962. Ilości składników pokarmowych pobierane przez rośliny uprawne ustaliliśmy na podstawie danych krajowych (opublikowanych przez różnych autorów), danych niemieckich (4) oraz na podstawie nowszych wyników analiz plonów (7).

Po dokonaniu obliczeń w oparciu o powyższe założenia okazuje się, że średnie zbiory z lat 1960—62 pobierały z gleby około 810 tys. ton N, 490 tys. ton P₂O₅ i około 1300 tys. ton K₂O. W podanych liczbach mieszczą się potrzeby pokarmowe wszystkich użytków rolnych w kraju, a więc gruntów ornych, użytków zielonych, sadów, szkółek itp. Obliczając potrzeby nawozowe zapewniające dostateczne zaopatrzenie roślin w podstawowe makroelementy w stosunku do wykazanych potrzeb pokarmowych, uwzględniliśmy następujące czynniki:

- składniki pokarmowe zastosowane w nawozach organicznych i mineralnych;
- stopień wykorzystania składników z nawozów;
- stan zasobności gleb w podstawowe makroelementy;
- powierzchnia pod roślinami motylkowymi (azot).

Ilość obornika stosowanego w rozpatrywanym okresie szacujemy na 85 mln ton. Przyjmując zawartość w oborniku 0,5% N, 0,25% P₂O₅ i 0,6%

K_2O , po przeliczeniach okazuje się, że wraz z obornikiem zastosowano 425 tys. ton N, 212 tys. ton P_2O_5 i 510 tys. ton K_2O . W świetle danych krajowych i zagranicznych można przyjąć, że rośliny wykorzystują z obornika 50% azotu, 30% fosforu i 60% potasu, a z nawozów mineralnych 75% azotu, 30% fosforu i 65% potasu.

Obliczając potrzeby nawozowe w zakresie fosforu i potasu, uwzględniliśmy wyniki badań nad zasobnością gleb zestawione do 31. XII. 1961 r. Przyjeliśmy zasadę, że gleby o dobrej zasobności w fosfor (13%) i potas (8%) można nawozić bez uwzględnienia stopnia wykorzystania fosforu i potasu z nawozów mineralnych i organicznych, gleby o średniej zasobności w te składniki (w fosfor 29% i potas 29%) można przejściowo tak samo potraktować, natomiast gleby ubogie w fosfor (56%) i potas (63%) należy nawozić z uwzględnieniem stopnia wykorzystania składników pokarmowych w nawozach mineralnych i organicznych.

Po uwzględnieniu wszystkich podanych elementów, przeliczone potrzeby w zakresie nawożenia mineralnego wynosiły w rozpatrywanym okresie średnio rocznie:

| | | |
|---------------------|-------|---------------|
| azot (N) | około | 800 tys. ton |
| fosfor (P_2O_5) | około | 820 tys. ton |
| potas (K_2O) | około | 1200 tys. ton |

Do wyliczonych potrzeb należy jednak wprowadzić poprawkę, ponieważ nie wszystkie użytki rolne były już w takim stanie, aby można je nawozić nawozami mineralnymi. Chodzi tu o użytki zielone o nieuregulowanych stosunkach wodnych, zaniedbane grunty orne, stare zaniedbane sady itp. Wydaje się, że z tego tytułu potrzeby nawozowe można obniżyć o około 30%. Porównując zatem ostatecznie ustalone potrzeby w zakresie nawozów mineralnych z produkcją, otrzymujemy bilans daleki od optimum:

| | N | P_2O_5 | K_2O | N : P : K |
|----------------------|-----|----------|--------|-----------------|
| Potrzeby w tys. ton | 560 | 574 | 840 | 1 : 1,03 : 1,50 |
| Dostawy w tys. ton | 274 | 209 | 311 | 1 : 0,76 : 1,14 |
| Realizacja potrzeb % | 49 | 36 | 37 | |

W aktualnych warunkach agrotechnicznych ostatniego okresu, najbardziej właściwy stosunek N : P : K w nawozach mineralnych kształtował się jak 1 : 1,03 : 1,50. Pomijając zatem ogólnie niski poziom zaopatrzenia rolnictwa w nawozy mineralne, w stosunku do azotu dostarczono za mało fosforu i potasu.

Należy przypuszczać, że stwierdzona w systematycznych badaniach bardzo niska zasobność gleb w składniki pokarmowe oraz duża fluktuacja plonów pozostaje w ścisłym związku ze stałym niedożywieniem roślin uprawnych.

POTRZEBY NAWOZOWE DO ROKU 1970

Potrzeby nawozowe na 1970 rok obliczyliśmy dwiema metodami:
 — według ilości składników pokarmowych pobieranych przez rośliny;
 — według efektywności nawożenia mineralnego.

W obliczeniu uwzględniliśmy dodatkowe ilości obornika, które rolnictwo powinno wyprodukować w 1970 r. Na podstawie planów rozwoju produkcji zwierzęcej, ilość obornika w 1970 r. można określić na około 120 mln ton i nie wydaje się, aby w przyszłości, nawet przy znacznym przyroście pogłowia zwierzęcego, była podstawa do przyjmowania większej masy obornika w obliczeniach bilansu składników pokarmowych.

Jako podstawę do określenia możliwości podniesienia produkcji roślinnej przyjęliśmy dotychczasowe zwyczaje plonów. W warunkach Polski charakterystycznym miernikiem są plony czterech zbóż. W ostatnich latach plony podniosły się w poszczególnych województwach bardzo nierównomiernie (tabela 8).

Tabela 8

Zwyczaje plonów 4 zbóż w ostatnim 5-leciu w q/ha
 (średnia z lat 1955—57 oraz 1960—62)

| Lp. | Województwo | Zwyzka plonu w 5-leciu | Średnia zwyzka roczna | Lp. | Województwo | Zwyzka plonu w 5-leciu | Średnia zwyzka roczna |
|-----|--------------|------------------------|-----------------------|-----|----------------|------------------------|-----------------------|
| 1 | Polska | 2,4 | 0,48 | 10 | gdańskie | 3,2 | 0,64 |
| 2 | warszawskie | — | — | 11 | koszalińskie | 3,2 | 0,64 |
| 3 | bydgoskie | 3,5 | 0,70 | 12 | szczecińskie | 3,3 | 0,66 |
| 4 | poznańskie | 3,3 | 0,66 | 13 | zielonogórskie | 4,3 | 0,86 |
| 5 | łódzkie | 2,1 | 0,42 | 14 | wrocławskie | 6,0 | 1,20 |
| 6 | kieleckie | 1,6 | 0,32 | 15 | opolskie | 4,6 | 0,92 |
| 7 | lubelskie | 1,3 | 0,26 | 16 | katowickie | 3,1 | 0,62 |
| 8 | białostockie | 1,5 | 0,50 | 17 | krakowskie | 1,5 | 0,30 |
| 9 | olsztyńskie | 2,4 | 0,48 | 18 | rzeszowskie | 2,1 | 0,42 |

W rozpatrywanym okresie, w woj. warszawskim nie uzyskano np. żadnej zwyzki, podczas gdy w woj. wrocławskim średnia zwyzka roczna wynosiła 1,2 q/ha. Jeżeli przyjęlibyśmy możliwość utrzymania dotychczasowej dynamiki wzrostu plonów w skali kraju, istniałaby możliwość uzyskania w 1970 r. około 20,5 q zbóż z 1 ha. Szereg danych przemawia jednak za możliwością uzyskania również wyższych plonów. Dane statystyczne zebrane z kilku województw (5) świadczą, że z reguły przy stałym wyższym poziomie nawożenia mineralnego uzyskuje się większe zwyczaje w plonach, również przy wysokim poziomie plonów. O takiej zależności świadczą dane z trzech województw o najwyższej produkcji roślinnej w kraju (tabela 9).

Tabela 9

Zwyżki plonów 4 zbóż uzyskane w ostatnim 5-leciu w niektórych powiatach woj. opolskiego, poznańskiego i wrocławskiego

| Lp. | Powiat | Plony 4 zbóż w q/ha średnie 1960—1962 r. | Zwyżka plonu w stosunku do lat 1955—1957 q/ha | Zużycie kg NPK/ha użytków rolnych w 1961—1962 r. | Uwagi |
|-----|--------|--|--|--|-------|
|-----|--------|--|--|--|-------|

Powiaty o najwyższych plonach 4 zbóż w 1962 r.

| | | | | | |
|----|-------------|------|-----|-----|-----------|
| 1 | Gostyń | 24,6 | 5,1 | 105 | |
| 2 | Kościan | 22,5 | 3,6 | 80 | |
| 3 | Rawicz | 21,6 | 4,6 | 105 | |
| 4 | Krotoszyn | 22,5 | 5,5 | 86 | |
| 5 | Szamotuły | 20,8 | 3,5 | 87 | |
| 6 | Racibórz | 25,6 | 5,4 | 106 | |
| 7 | Koźle | 23,1 | 0,3 | 92 | |
| 8 | Prudnik | 24,7 | 5,3 | 97 | |
| 9 | Nysa | 24,0 | 7,5 | 86 | |
| 10 | Kluczbork | 22,4 | 5,6 | 94 | |
| 11 | Świdnica | 25,8 | 8,1 | 96 | |
| 12 | Strzelin | 24,5 | 6,7 | 91 | Średnia |
| 13 | Jawor | 24,5 | 6,3 | 80 | zwyżka |
| 14 | Dzierżoniów | 23,4 | 4,6 | 90 | roczna = |
| 15 | Wrocław | 24,6 | 6,7 | 96 | 1,04 q/ha |

Powiaty o najniższych plonach 4 zbóż w 1962 r.

| | | | | | |
|----|---------------|------|-----|----|-----------|
| 16 | Trzcianka | 18,8 | 5,5 | 52 | |
| 17 | Ostrzeszów | 15,8 | 1,9 | 76 | |
| 18 | Turek | 17,1 | 3,0 | 49 | |
| 19 | Czarnków | 17,1 | 3,7 | 61 | |
| 20 | Międzychód | 17,4 | 5,9 | 70 | |
| 21 | Niemodlin | 19,6 | 4,2 | 59 | |
| 22 | Strzelce Op. | 20,1 | 4,9 | 76 | |
| 23 | Namysłów | 21,4 | 6,7 | 65 | |
| 24 | Opole | 20,4 | 5,9 | 77 | |
| 25 | Krapkowice | 20,9 | 4,4 | 80 | |
| 26 | Kamienna Góra | 16,9 | 5,1 | 23 | |
| 27 | Lubin Legn. | 17,1 | 4,6 | 48 | Średnia |
| 28 | Syców | 18,9 | 3,9 | 61 | zwyżka |
| 29 | Wałbrzych | 17,7 | 4,2 | 36 | roczna = |
| 30 | Milicz | 18,5 | 4,0 | 45 | 0,81 q/ha |

Z tabeli 9 wynika, że w powiatach uzyskujących najwyższe plony zbóż roczne zwyżki plonów są duże i dochodzą niekiedy do 1,5 q/ha. Jednak nawożenie mineralne stosowane w tych powiatach przekracza znacznie przeciętne zużycie NPK w województwie.

O zależności zwyczajki plonu od wzrostu dawek nawozów mineralnych w skali powiatów świadczą też dane zestawione dla woj. wrocławskiego (tabela 10).

Tabela 10

Zwyczajki plonów 4 zbóż i wzrost dawek nawozów mineralnych

| Powiaty o wysokich plonach | | | Powiaty o niskich plonach | | |
|----------------------------|---|--|---------------------------|---|--|
| powiat | średnia roczna zwyczajka plonu w q/ha 1955—1957 r. 1960—1962 r. | wzrost dawek NPK w kg/ha 1955—1957 r. 1960—1962 r. | powiat | średnia roczna zwyczajka plonu w q/ha 1955—1957 r. 1960—1962 r. | wzrost dawek NPK w kg/ha 1955—1957 r. 1960—1962 r. |
| Świdnica | 1,62 | 44,5 | Syców | 0,78 | 16,8 |
| Strzelin | 1,34 | 40,3 | Milicz | 0,80 | 13,7 |
| Wrocław | 1,34 | 34,9 | Lubin | 0,92 | 10,2 |
| Jawor | 1,26 | 31,5 | Wałbrzych | 0,84 | 3,5 |

Podane zależności plonów od nawożenia występują też w gospodarstwach PGR (tabela 11) dysponujących z reguły bardziej ścisłymi danymi niż szacunkowe plony w powiatach.

Tabela 11

Nawożenie i plony 4 zbóż w niektórych inspektoratach PGR woj. wrocławskiego

| Inspektoraty stosujące najwyższe dawki NPK | | | Inspektoraty stosujące najniższe dawki NPK | | |
|--|---|----------------------------|--|---|----------------------------|
| inspektorat PGR | plon 4 zbóż w q/ha w roku gospod. 1961/1962 | NPK w kg/ha gruntów ornych | inspektorat PGR | plon 4 zbóż w q/ha w roku gospod. 1961/1962 | NPK w kg/ha gruntów ornych |
| Dzierżonów | 23,7 | 104 | Legnica | 21,8 | 89 |
| Jawor | 24,2 | 126 | Lubin | 15,6 | 73 |
| Kłodzko | 22,8 | 119 | Milicz | 16,2 | 89 |
| Wrocław | 21,2 | 123 | Wołów | 17,7 | 81 |
| Ząbkowice | 23,3 | 117 | Zgorzelec | 17,5 | 81 |

Możliwość szybkiego podniesienia plonów zbóż w warunkach polskiego rolnictwa nie jest zatem wykluczona. Wydaje się więc możliwe osiągnięcie plonu 4 zbóż w wysokości 22 q/ha oraz odpowiednio większych plonów innych roślin. Program ten, wobec dotychczasowych osiągnięć, jest jednak programem maksimum i możliwość jego realizacji może być zagwarantowana tylko przez usunięcie dotychczasowych niedociągnięć w zaopatrze-

niu rolnictwa w nawozy mineralne, przy równoczesnym doprowadzeniu innych czynników do optimum (nasiennictwo, ochrona roślin, melioracje itp.).

Wyliczając ilości składników pokarmowych pobieranych przez rośliny przy plonie 4 zbóż w wysokości 22 q/ha, a w wypadku innych kultur przy plonach zaplanowanych w Narodowym Planie Gospodarczym, obliczyliśmy, że potrzeby pokarmowe kształtują się na poziomie 1070 tys. ton N, 650 tys. ton P_2O_5 i 1650 tys. ton K_2O . Po uwzględnieniu stopnia wykorzystania nawozów mineralnych i organicznych oraz stanu zasobności gleb (8), potrzeby nawozowe w czystym składniku kształtują się następująco: 1000 ton N, 1050 ton P_2O_5 i 1450 ton K_2O , czyli 3,5 mln ton NPK.

W drugiej metodzie obliczeń wzięto pod uwagę dotychczasową efektywność nawożenia mineralnego dla poszczególnych roślin i grup roślin ustaloną na podstawie polskich doświadczeń polowych (2). Tylko w niektórych wypadkach, przy braku materiałów, posłużono się materiałami obcymi. Obliczenie wykonaliśmy dla sumy NPK. Potrzeby nawozowe ustalone tą metodą wynoszą 3030 tys. ton NPK. Oba sposoby obliczenia dały zbliżone rezultaty, a mianowicie, że potrzeby nawozowe w 1970 r. wynosić będą w tysiącach ton (liczby zaokrąglone):

| | N | P_2O_5 | K_2O | NPK | Stosunek N : P : K |
|----|------|----------|--------|------|--------------------|
| 1) | 1000 | 1050 | 1450 | 3500 | 1 : 1,05 : 1,45 |
| 2) | 1000 | 800 | 1200 | 3000 | 1 : 0,8 : 1,2 |

W przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych odpowiadałoby to następującym dawkom (w kg):

| | N | P_2O_5 | K_2O | NPK |
|----|------|----------|--------|-----|
| 1) | 49,5 | 52,0 | 71,8 | 173 |
| 2) | 49,5 | 39,6 | 59,4 | 148 |

Należy tu zaznaczyć, że ilości nawozów fosforowych i potasowych wynikające z obliczeń według sposobu drugiego nie pozwolą jeszcze na podniesienie zasobności gleb w fosfor i potas. W niedostatecznym również stopniu uwzględnione są potrzeby nawozowe użytków zielonych.

Ilości nawozów fosforowych i potasowych, wynikające z obliczeń według pierwszego sposobu, dają stosunek N : P : K bardziej prawidłowy w przewidywanej strukturze zasiewów. Zastosowanie nawozów fosforowych i potasowych w tej ilości nie tylko zapobiegłoby dalszej eksploatacji zasobów glebowych, ale pozwoliłoby na pewne (jeszcze nieznaczne) podniesienie zasobności gleb w te składniki.

Z obliczeń obiema metodami wynika, że pod zbiory 1970 r. należy zabezpieczyć minimum 3000 tys. ton NPK, a dla zachowania dotychczasowej efektywności nawożenia należałoby zachować stosunek N : P_2O_5 : K_2O , jak 1 : 0,8 : 1,2. Z wyniku uzyskanego pierwszą metodą należy wnio-

skować, że właściwszy byłby stosunek N : P₂O₅ : K₂O 1 : 1,05 : 1,45 i taki też stosunek należałoby uwzględnić przy obliczaniu zaopatrzenia rolnictwa na dalsze lata, a więc na poziomie 3,5 mln ton NPK. Przyjmując 3 mln ton NPK jako niezbędne zaopatrzenie na 1970 r., dla założonych plonów należałoby uwzględnić następujący podział zapotrzebowania na poszczególne składniki:

azot — 1000 tys. ton N
 fosfor — 800 tys. ton P₂O₅
 potas — 1200 tys. ton K₂O.

WNIOSKI

Na tle dotychczasowego zaopatrzenia rolnictwa wyliczone potrzeby nawozowe wydają się duże, gdyż są trzy razy wyższe od poziomu dostaw w 1963 r. Na tle innych krajów europejskich, wyliczenia potrzeb NPK nie są jednak wysokie (tabela 12).

Tabela 12

Potrzeby nawozowe i planowane plony na 1970 r. w porównaniu z aktualnym poziomem nawożenia i produkcji rolnej z lat 1959—1961 w niektórych krajach

| Kraj | NPK w kg/ha gruntów ornych | NPK w kg/ha użytków rolnych | Plon pszenicy w q/ha | Plon żyta w q/ha | Plon ziemni- aków w q/ha | Plon buraków cukro- wych w q/ha |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------------|---|
| Polska (plan 1970 r.) | 188,5 | 148 | 24,0 | 20,0 | 170 | 285 |
| NRD | 193 | 151 | 31,3 | 20,5 | 168 | 234 |
| NRF | 266 | 160 | 32,7 | 25,8 | 222 | 338 |
| Dania | 152 | 135 | × | 26,6 | 200 | 349 |
| Belgia | 378 | 209 | 34,9 | 28,8 | 218 | 402 |

Wykazane potrzeby w zakresie NPK są zbliżone do aktualnego zużycia w krajach niemieckich, a nawet trochę niższe. Planowane plony są również w wielu uprawach bliskie osiąganym w NRD i NRF. Wyliczenia nasze nie są też wygórowane na tle krajów należących do RWPG. Wzrost nawożenia i plonów w tych krajach na 1970 r. w stosunku do poziomu nawożenia w 1960 r. i plonów z lat 1958—1961 charakteryzuje tabela 13.

W świetle dokonanych porównań postulowany poziom zaopatrzenia rolnictwa polskiego w nawozy mineralne na 1970 r. nie jest wysoki i nawet przy pełnej realizacji nie osiągnięto by w Polsce poziomu dostaw NPK w krajach sąsiednich, o podobnych warunkach rolnictwa. Ilość 3 mln ton NPK należy zatem uznać za właściwą, która może zapewnić dalszy rozwój produkcji rolnej.

Tabela 13

Nawożenie i plony w krajach RWPG w 1970 r. w stosunku do 1960 r.

| Kraj | Wielokrotność wzrostu nawożenia mineralnego | Wskaźnik wzrostu plonów | | |
|----------|--|-------------------------|------------|----------------------|
| | | 4 zbóż | ziemniaków | buraków cukrowych |
| Polska | 4,0 | 137 | 124 | 123 |
| Bułgaria | 6,9 | 137 | 143 | 156 |
| CSRS | 2,9 | 123 | 175 | 127 |
| NRD | 1,5 | 115 | 137 | 126 |
| Rumunia | 22,0 | 165 | 147 | 152 |
| Węgry | 7,0 | 170 | 162 | 156 |
| ZSRR | 6,1 | 152 | 173 | 119 |

LITERATURA

1. Bergmann W.: Die Auswertung des II Turnus der systematischen Bodenuntersuchungen der DDR und ihre Bedeutung für die Erhaltung und Mehrung der Bodenfruchtbarkeit. Berlin, 1961.
2. Boguszewski W., Boratyński K., Byczkowski A.: Materiały do oceny efektywności nawożenia mineralnego ważniejszych roślin uprawnych w Polsce na podstawie wyników doświadczeń polowych. Postępy Nauk Rolniczych, nr 1, 1962.
3. Gericke S.: Die Phosphorsäure, t. 19, 1959, s. 283—293.
4. Köhnlein J., Knauer N.: Die Acker u. Pflanzenbau, nr 104(4), 1957, s. 329—370.
5. Materiały statystyczne PWRN — Wydział Rolnictwa i Leśnictwa w Opolu, Poznaniu i Wrocławiu.
6. Rocznik Statystyczny 1962.
7. Wyniki analiz materiału roślinnego z polowych doświadczeń nawozowych Pracowni Nawożenia IUNG we Wrocławiu.
8. Wyniki badań stacji chemiczno-rolniczych uzyskane w badaniach nad zasobnością gleb do 31. XII. 1961 r.