

PLONOWANIE ROŚLIN NA GLEBIE LESSOWEJ W PŁODOZMIANACH O RÓŻNYM UDZIALE ZBÓŻ¹

Franciszek Pawłowski, Stanisław Deryło

Instytut Uprawy Roli i Roślin
Akademia Rolnicza, Lublin

Zarówno w rolnictwie światowym jak i w polskim, obserwuje się ostatnio coraz większy udział zbóż, zwłaszcza pszenicy, w strukturze zasiewów. Zjawisku temu nie zawsze jednak towarzyszy zwiększenie powierzchni zasiewów roślin o wysokiej wartości przedplonowej, co w konsekwencji prowadzi do zakłócenia równowagi w agrocenozie, objawiającej się spadkiem plonów zbóż w granicach od 10 do 20 q ziarna na ha [1-4].

Niniejsza praca zawiera niektóre wyniki badań nad plonowaniem roślin w pierwszej rotacji płodozmianów o różnym stopniu nasycenia zbożami. Zwrócono w niej szczególną uwagę na pszenicę ozimą, jako roślinę testującą wartość poszczególnych stanowisk wynikających z przyjętego modelu produkcji.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenia przeprowadzono w latach 1971-1975 w RZD Czesławice, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Założono je na glebie pseudobielicowej wytworzonej z lessów (kompleks pszenny dobry), o miąższości poziomu próchniczego około 25 cm, słabo kwaśnej, odznaczającej się dobrą zasobnością w fosfor i potas. Pierwszym badanym czynnikiem były 4 płodozmiany nazwane umownie A, B, C i D, które rozpoczęto jednocześnie wszystkimi roślinami na polu po ziemniakach uprawianych na oborniku. Następstwo roślin w poszczególnych płodozmianach było następujące:

¹ Praca finansowana przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w ramach problemu 103.

| pole | A | B | C | D |
|-----------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|
| I ² | buraki c. | buraki c. | mieszanka ³ | pszenica j. |
| II | pszenica oz. | pszenica oz. | pszenica oz. | pszenica oz. |
| III | mieszanka | owies | owies | owies |
| IV | pszenica oz. | pszenica oz. | pszenica oz. | pszenica oz. |
| udział zbóż w % | 50 | 75 | 75 | 100 |

Doświadczenie założono metodą równoważnych podbloków w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletka w założeniu wynosiła 42 m², a do zbioru 20 m². Nawożenie mineralne wynosiło w zmianowaniach A i B 240 kg, a w C i D 220 kg/ha NPK średnio rocznie. We wszystkich zmianowaniach stosowano jednakowe nawożenie fosforowe i potasowe, zaś azotowe było dostosowane do potrzeb uprawianych roślin.

Glebę pod wszystkie rośliny uprawiano w sposób typowy. Ich ilość i termin wysiewu były optymalne, prócz opóźnionego wysiewu pszenicy ozimej po burakach cukrowych. W 1972 r. uprawiano pszenicę ozimą odmiany Kaukaz, w latach następnych Granę.

Drugim czynnikiem zmiennym były dwa sposoby odchwaszczania łąnu: mechaniczny (bez herbicydów) i chemiczny. Ten ostatni uważano za element eliminujący w pewnej mierze ujemne skutki niewłaściwego następstwa roślin. Mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne na poletkach bez herbicydów nie odbiegały od powszechnie stosowanych, zaś na obiektach z herbicydami ograniczano je do jednorazowego wiosennego bronowania pszenicy ozimej i niszczenia skorupy glebowej w burakach cukrowych. Do pielenia chemicznego stosowano na 1 ha: w pszenicy ozimej — Chwastox 30 w dawce 5 l; w pszenicy jarej — 4 l, a od r. 1974 Aminopielik D w ilości 3 l; w owsie — Chwastox 30 w dawce 4 l; w mieszance roślin strączkowych — Aretit 4 kg; w burakach cukrowych — Pyramin 5 kg. Zboża opryskiwano herbicydami w fazie od momentu krzewienia do strzelania w źdźbło; mieszankę strączkowych, gdy rośliny osiągnęły wysokość około 10-15 cm, a buraki tuż po siewie.

W celu pełniejszej charakterystyki poszczególnych płodozmianów, plony każdego gatunku roślin przeliczono na jednostki zbożowe brutto (nie pomniejszono o materiał siewny), posługując się powszechnie stosowanymi współczynnikami.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

O plonie ziarna pszenicy, w pierwszej rotacji⁴ płodozmianów (tab. 1 i 2), oprócz bezpośrednich przedplonów, decydowała głównie często-

² Nawożenie obornikiem 300 q/ha.

³ Mieszanka roślin strączkowych (bobik 90 kg + wyka siewna 50 kg + peluszkę 70 kg na 1 ha) zbierana na zielonkę.

⁴ Autorzy do pierwszej rotacji włączyli pierwszy rok doświadczenia, w któ-

tliwość uprawy zbóż na danym polu. Stąd też, średnio w rotacji, niezależnie od sposobu pielęgnowania oraz przedplonu, największy plon tej rośliny zebrano w płodozmianie norfolkskim — 33,1 q, najmniejszy zaś w zmianowaniu ze 100% udziałem zbóż — 26,1 q z ha (tab. 1). Różnica wynosiła więc aż 7 q ziarna. Płodozmiany B i C (po 75% zbóż) zajęły miejsce pośrednie, nie różniąc się znacznie między sobą.

Tabela 1

Średni plon ziarna pszenicy ozimej z dwóch pól każdego zmianowania w I rotacji (1972-1975)

| Płodozmian | Obiekt | | | | Średnio | |
|------------|----------------|------|---------------|-------|---------|-----|
| | bez herbicydów | | z herbicydami | | q | % |
| | q | % | q | % | | |
| A | 31,3 | 100 | 35,0 | 100 | 33,1 | 100 |
| B | 29,0 | 92,6 | 31,5 | 90,0 | 30,2 | 91 |
| C | 27,7 | 88,5 | 30,4 | 86,8 | 29,0 | 88 |
| D | 23,9 | 76,3 | 28,3 | 81,1 | 26,1 | 79 |
| Średnio | 28,0 | 100 | 31,3 | 111,8 | 29,6 | — |

Wprowadzenie herbicydów, jako czynnika eliminującego chwasty, zwiększyło plony ziarna średnio o 3,3 q/ha. Największą efektywność równą 4,4 q z ha wykazało zmianowanie D (100% zbóż). Największy plon ziarna dała pszenica ozima uprawiana po burakach cukrowych w płodozmianie norfolkskim — średnio 34,2 q z ha, najmniejszy natomiast w stanowisku po pszenicy jarej w zmianowaniu zbożowym — przeciętnie 20,6 q z ha, co odpowiada 59,5% plonu największego (tab. 2). W stanowisku po mieszance strączkowych plon pszenicy był o 5,7 q/ha (17%) mniejszy od plonu największego, a po owsie 9,1 q/ha (27%). Na uwagę zasługuje fakt, że plon ziarna pszenicy uzyskany po mieszance strączkowych uprawianej bez nawożenia organicznego w płodozmianie zawierającym 50% zbóż (A) był większy o 1 q/ha niż po takim samym przedplonie nawożonym obornikiem w zmianowaniu z 75% udziałem zbóż (C). Podobny wpływ struktury zasiewów na wydajność jednostkową pszenicy widać również z porównania płodozmianów A i B. Po tych samych przedplonach (buraki cukrowe na oborniku) plon pszenicy w płodozmianie norfolkskim był średnio o 4,2 q/ha większy aniżeli w płodozmianie z 75% zbóż.

rym po jednakowym przedplonie uprawiano wszystkie rośliny zgodnie ze schematem. Stąd też plony pierwszego roku nie są obciążone ujemnymi skutkami następstwa roślin wynikającego z przyjętego modelu produkcji.

Tabela 2

Plon ziarna pszenicy ozimej w I rotacji płodozmianów w q z ha

| Płodozmian | Przedplon | 1972 | | 1973 | | 1974 | | 1975 | | Średnio z 3 lat* | | | |
|------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|------|-----------|------|
| | | a** | b*** | a | b | a | b | a | b | a | b | \bar{x} | % |
| A | buraki c. | 38,1 | 38,7 | 36,7 | 39,2 | 29,2 | 33,2 | 32,7 | 34,2 | 32,9 | 35,5 | 34,2 | 100 |
| | mieszanka | 36,2 | 39,2 | 17,2 | 23,9 | 29,2 | 33,2 | 31,5 | 38,8 | 26,0 | 32,0 | 29,0 | 84,8 |
| B | buraki c. | 37,5 | 37,2 | 30,5 | 31,4 | 28,5 | 31,0 | 29,4 | 29,5 | 29,5 | 30,6 | 30,0 | 87,7 |
| | owies | 36,5 | 37,2 | 18,0 | 22,3 | 20,7 | 31,5 | 31,0 | 32,3 | 23,2 | 28,7 | 26,0 | 76,0 |
| C | mieszanka | 37,0 | 36,5 | 22,9 | 24,2 | 29,0 | 31,5 | 29,5 | 30,8 | 27,1 | 28,8 | 28,0 | 81,9 |
| | owies | 37,5 | 36,5 | 16,0 | 21,6 | 19,5 | 30,5 | 30,5 | 32,0 | 22,0 | 28,0 | 25,0 | 73,1 |
| D | pszenica j. | 35,5 | 38,0 | 16,6 | 17,9 | 14,7 | 22,5 | 24,1 | 27,8 | 18,5 | 22,7 | 20,6 | 59,5 |
| | owies | 37,8 | 37,7 | 15,7 | 23,2 | 17,7 | 28,5 | 29,5 | 31,3 | 21,0 | 27,7 | 24,4 | 71,3 |
| Średnio | | 37,0 | 37,6 | 21,7 | 25,5 | 23,6 | 30,2 | 29,8 | 32,1 | 25,0 | 29,2 | — | |

* Przy obliczaniu średnich pominięto rok 1972, w którym pszenicę wysiano we wszystkich zmianowaniach po ziemniakach.

** Bez herbicydów.

*** Z herbicydami.

Najkorzystniejsze regenerujące działanie na glebę miały buraki cukrowe, pod które dawano obornik (zmianowanie B). Otrzymano po nich większy plon ziarna pszenicy średnio o 2,0 q/ha (7⁰/o) niż po mieszance strączkowych (zmianowanie C) i aż o 9,4 q/ha (31⁰/o) niż po pszenicy jarej w zmianowaniu D (tab. 2). Dodatni choć niewielki wpływ następczy buraków cukrowych obserwowano jeszcze w 3 roku po ich uprawie, o czym świadczy większy plon pszenicy po owsie w zmianowaniu B w porównaniu z C i D.

Ogólna produkcja ziarna zbóż w poszczególnych płodozmianach zależała przede wszystkim od struktury zasiewów (tab. 3). Dlatego największą masę ziarna zebrano w płodozmianie D (100⁰/o zbóż), najmniejszą zaś w A (50⁰/o zbóż). Godny podkreślenia jest także fakt, że przyrost produkcji ziarna nie był proporcjonalny do wzrostu udziału zbóż w strukturze zasiewów. Jeżeli bowiem produkcję ziarna i zajęty przez zboża areał w płodozmianie norfolkskim uzna się za 100⁰/o, to po zwiększeniu powierzchni o 50⁰/o (zmianowania B i C) zwiększał się plon ziarna, średnio w rotacji, o 42⁰/o. Zwiększenie udziału zbóż o dalsze 50⁰/o (zmianowanie D) powodowało wzrost plonu ziarna jedynie o 63⁰/o w stosunku do wyjściowego. O niższej produkcji ziarna w zmianowaniach z dużym procentowym udziałem zbóż (B, C i D) decydowało przede wszystkim gorsze plonowanie pszenicy ozimej (tab. 2).

Analiza plonowania zbóż w poszczególnych latach pierwszej rotacji wykazuje, że spadek produkcji ziarna w zmianowaniach z dużym udziałem zbóż pogłębiał się w miarę nakładania uprawy roślin zbożowych po

Tabela 3

Ogólna produkcja ziarna zbóż w I rotacji (1972-1975)

| Rok zbioru | Płodozmian — udział zbóż w strukturze zasiewów w % | | | | | | | | | |
|------------|--|-----|--------|-----|--------|-------|---------|-------|-------------------------------|-------|
| | A — 50 | | B — 75 | | C — 75 | | D — 100 | | przyrost produkcji ziarna w % | |
| | a* | | b** | | a | b | a | b | | |
| | q | % | q | % | | | | | | |
| 1972 | 74,3 | 100 | 77,9 | 100 | 151,2 | 151,0 | 150,0 | 144,3 | 186,5 | 188,4 |
| 1973 | 53,9 | 100 | 63,1 | 100 | 170,8 | 165,0 | 141,2 | 137,4 | 181,3 | 179,5 |
| 1974 | 58,4 | 100 | 66,4 | 100 | 150,1 | 154,7 | 143,3 | 152,4 | 138,3 | 158,4 |
| 1975 | 64,2 | 100 | 73,0 | 100 | 121,9 | 109,7 | 121,2 | 111,5 | 136,6 | 134,5 |
| Średnio | 62,7 | 100 | 70,1 | 100 | 147,7 | 144,2 | 139,2 | 136,1 | 161,4 | 165,3 |
| q z ha | 31,4 | — | 35,0 | — | 30,9 | 33,7 | 29,1 | 31,8 | 25,3 | 29,0 |

* Bez herbicydów.

** Z herbicydami.

sobie na danym polu (tab. 3). Zjawisko to, szczególnie jaskrawie, uwi-
doczniło się w zmianowaniu D (100% zbóż). O ile bowiem niezależnie od
sposobu pielęgnowania spadek w drugim roku uprawy wynosił 7%, to
w trzecim już 39%, a w czwartym aż 52% w porównaniu z 1972 rokiem.
Herbicydy poprzez chwastobójcze działanie zwiększały przeciętny plon
ziarna o około 3,2 q/ha średnio rocznie, przy czym największą ich efek-
tywność obserwowano w zmianowaniu D (100% zbóż) — średnio około
3,7 i w A (50% zbóż) o 3,6 q/ha.

Wydajność porównywanych płodozmianów w jednostkach zbożowych
wyraźnie zależała od struktury zasiewów (tab. 4). A mianowicie, wzrost
udziału zbóż obniżał plon przeliczeniowy. Wprowadzenie herbicydów,
niezależnie od zmianowań, podnosiło ten wskaźnik w rotacji średnio o
10%.

Tabela 4

Wydajność płodozmianów wyrażona w jednostkach zbożowych w I rotacji (1972-1975)

| Płodozmian — udział zbóż w % | 1972 | | 1973 | | 1974 | | 1975 | | Średnio | | | |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-----|----------------------|-----|
| | a | | b | | a | | b | | a | | b | |
| | a | b | a | b | a | b | a | b | jednostki zbożowe | % | jednostki zbożowe | % |
| A — 50 | 275,9 | 304,7 | 244,7 | 303,2 | 272,8 | 282,2 | 249,6 | 269,9 | 260,7 | 100 | 290,0 | 100 |
| B — 75 | 299,4 | 319,9 | 224,1 | 279,9 | 245,9 | 268,6 | 212,3 | 219,4 | 245,4 | 94 | 271,9 | 94 |
| C — 75 | 138,6 | 143,0 | 142,0 | 161,6 | 133,0 | 133,0 | 114,5 | 118,9 | 132,0 | 51 | 139,1 | 48 |
| D — 100 | 128,4 | 136,9 | 117,4 | 131,0 | 97,4 | 109,6 | 77,1 | 97,0 | 105,1 | 40 | 118,6 | 41 |
| Średnio | 210,6 | 226,1 | 182,0 | 218,9 | 187,3 | 198,3 | 163,4 | 176,3 | 185,8 | 100 | 204,9 | 110 |

a — Bez herbicydów.

b — Z herbicydami.

Najwięcej, bo 275,3 jednostek zbożowych w czterolecu, niezależnie od pielęgnacji, zebrano w płodozmianie norfolkskim. Nieznacznie (o 16,8 jednostki) ustępował mu pod tym względem płodozmian B. Największe spadki, w porównaniu z płodozmiannem A, odnotowano w zmianowaniach D i C. Wynosiły one odpowiednio 163,5 i 139,9 jednostek zbożowych (tab. 4). O wysokiej wydajności płodozmiannów A i B „decydowały” głównie buraki cukrowe.

Jednostkowa wydajność płodozmiannów z wysokim udziałem roślin zbożowych, podobnie jak i ogólna produkcja ziarna, wykazywały stałą tendencję spadkową w miarę nakładania się uprawy zbóż po sobie na danym polu. Zjawisko to szczególnie uwidoczniło się w zmianowaniu D — ze 100% zbóż (tab. 4).

WNIOSKI

1. Plon ziarna pszenicy ozimej oraz produktywność płodozmiannów liczona w jednostkach zbożowych wykazywały spadek wraz ze wzrostem udziału zbóż w strukturze zasiewów.

2. Całkowite (100%) wysycenie zmianowania roślinami zbożowymi, w porównaniu z płodozmiannem norfolkskim (50% zbóż), powodowało spadek plonu ziarna pszenicy ozimej zajmującej 50% w strukturze zasiewów wszystkich płodozmiannów. W badanym przypadku wynosił on średnio za okres I rotacji 7 q/ha rocznie.

3. Herbicydy podnosiły plon ziarna pszenicy ozimej (3,1 q/ha), a także produkcję ziarna pszenicy jarej i owsa oraz wydajność płodozmiannów wyrażoną w jednostkach zbożowych. Nie niwelowały jednak całkowicie skutków niewłaściwego następstwa roślin po sobie.

Францисшек Павловски, Станислав Дерыло

УРОЖАИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ЛЁССОВОЙ ПОЧВЕ В СЕВООБОРОТАХ С РАЗЛИЧНЫМ УЧАСТИЕМ ЗЕРНОВЫХ

Резюме

В труде рассматриваются некоторые результаты исследований по урожайности культур в севооборотах с различным участием зерновых (50, 75 и 100%). Урожай зерна озимой пшеницы и продуктивность севооборотов, выраженная в зерновых единицах снижались по мере повышения участия зерновых в структуре посевов.

Гербициды способствовали повышению урожая зерна озимой пшеницы и яровой пшеницы, а также овса и продуктивности севооборотов, выраженной

в зерновых единицах. Однако они не устранили последствий неправильного чередования культур до степени обеспечивающей повышение продукции зерна параллельно расширению ареала зерновых.

Franciszek Pawłowski, Stanisław Deryło

**YIELDING OF PLANTS ON LOESS SOIL IN CROP ROTATIONS
WITH DIFFERENT PERCENTAGE OF CEREALS**

S u m m a r y

Some results in investigations on yielding of crops in crop rotations with different per cent of cereals (50, 75 and 100%) are discussed in the paper. The winter wheat grain yield the productivity of crop rotation expressed in terms of grain units showed a drop along an increase of the percentage in the structure of sowings.

Herbicides contributed to an increase of grain yields of winter and summer wheat and oats as well as of the productivity of crop rotations expressed in terms of grain units. However, they did not eliminate consequences of an inappropriate succession of crops to the degree ensuring the growth of the grain production parallelly to the widened area of cereals.