

PRODUKCYJNOŚĆ UPROSZCZONYCH ZMIANOWAŃ NA GLEBIE LEKKIEJ

Barbara Romek

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, AR w Szczecinie

Problem zwiększania udziału zbóż w strukturze zasiewów jest szczególnie ważny na glebach lekkich, gdzie dobór gatunków do uprawy jest ograniczony. Według licznych autorów zbożowy model produkcji roślinnej przyczynia się do spadku wydajności jednostkowej uprawianych gatunków i obniża produktywność zmianowania [2, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 16]. Istnieją jednak również wyniki doświadczeń wskazujące, że przy właściwym doborze gatunków możliwe jest zwiększenie udziału zbóż do 75 [8, 17, 18], a nawet do 80-85% [3, 4] bez większego spadku plonu.

METODYKA BADAŃ

Statyczne doświadczenie polowe założono w roku 1972 w RZD Lipki koło Stargardu Szczecińskiego na glebie brunatnej właściwej, wytworzonej z piasku gliniastego lekkiego, zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego. Gleba ta znajduje się w wysokiej kulturze i ma wykształcony głęboki poziom próchniczny 30-35 cm.

Doświadczenie przeprowadzono według następującego schematu: Czynniki I - cztery zmianowania o różnym udziale zbóż (tab. 1). Czynniki II - dwa poziomy nawożenia:

- a) 1 NPK - około 200 kg NPK/ha średnio w rotacji,
- b) 1,5 NPK - około 300 kg NPK/ha/rok średnio w rotacji.

W polu roślin pastewnych zmianowania A i C uprawiano mieszankę roślin strączkowych (łubin żółty + seradela + wyka kosmata). Doświadczenie założono metodą równoważnych podbloków w 4 powtórzeniach i rozpoczęto jednocześnie wszystkimi roślinami na polu po ziemniakach uprawianych na oborniku. Rok 1972 potraktowano jako fazę przygotowawczą. Do wyceny produktywności zmianowań i plonowania żyta przyjęto trzy rotacje: 1973-1976, 1977-1980 i 1981-1984. W pracy tej wyniki doświadczeń przeanalizowano pod kątem produktywności porównywanych zmianowań i wpływu uproszczeń zmianowania na plonowanie żyta.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki kolejnych trzech rotacji doświadczenia wskazują, że zmianowania, których rotację rozpoczynały ziemniaki (A i B), pozwoliły na uzyskanie istotnie wyższych efektów produkcyjnych, mierzonych średnią wydajnością jednostek zbożowych z hektara, niż zmianowania uproszczone z mieszanką roślin strączkowych i owsem (tab. 2). W zmianowaniu A z 50% i B z 75% udziałem żyta uzyskano zbliżoną wydajność jednostek zbożowych z hektara. W zmianowaniach uproszczonych z 75% udziałem żyta i mieszanką roślin strączkowych i ze 100% udziałem zbóż spadek wydajności w stosunku do zmianowania tradycyjnego wynosił w okresie trzech rotacji odpowiednio 18 i 10%. Zmianowania C i D cechowała również większa zmienność plonowania w poszczególnych latach niż zmianowania z uprawą ziemniaków (A i B).

Według Kusia i wsp. [10] zwiększenie udziału zbóż w strukturze zasiewów powoduje zmniejszenie produktywności zmianowania. Natomiast prezentowane w tej pracy wyniki doświadczenia wskazują, że model zbożowo-okopowy przy 75% udziale zbóż i 25% udziale ziemniaków pozwala na uzyskanie podobnych efektów produkcyjnych jak w zmianowaniu tradycyjnym. Model zbożowo-pastewny (C) i monokultura zbożowa (D) w omawianych warunkach gleb lekkich powodowały znaczną ekstensyfikację produkcji z jednostki powierzchni.

O wydajności zmianowań w znacznym stopniu decydował poziom plonowania roślin uprawianych na oborniku (tab. 3). W polu ziemniaków uzyskiwano około 55-56 jednostek zbożowych z hektara przy najmniejszej zmienności plonowania (współczynnik zmienności około 21%). Najmniej wydajna i najbardziej zawodna w plonowaniu była mieszanka roślin strączkowych (współczynnik zmienności 33%). Pomimo, że uprawiana była również na oborniku, jej średni plon, przeliczony na jednostki zbożowe, był ponad dwukrotnie niższy niż przy uprawie ziemniaków. Również owies był rośliną o większej zmienności plonowania niż ziemniaki i ustępował im wydajnością średnio o 33%.

Plonowanie żyta uzależnione było od udziału zbóż w zmianowaniu (tab. 4). Zwiększenie udziału tego gatunku z 50 (zmianowanie A) do 75% (zmianowanie B, C i D) powodowało istotny spadek przeciętnych plonów średnio za okres 12 lat o 12 do 14%. Spadki plonowania nie zwiększały się w kolejnych, nakładających się rotacjach zmianowań. Wyeliminowanie ze struktury zasiewów ziemniaków i mieszanki pastewnej i zwiększenie udziału zbóż z 75 do 100%, poprzez wprowadzenie do uprawy owsa, nie przyczyniło się do dalszego obniżania plonowania żyta ozimego. Wskazuje to, że żyto jest wrażliwe głównie na uprawę po sobie, natomiast owies uprawiany na oborniku jest równie dobrym przedplonem jak ziemniaki i mieszanka roślin strączkowych [15].

W zmianowaniach uproszczonych większe były w 12-letnim cyklu doświadczenia wahania plonów żyta (współczynnik zmienności ok. 21%) niż w zmianowaniu tradycyjnym

T a b e l a 1

Schemat doświadczenia

Roślina rotacji	Zmianowanie - udział zbóż			
	A-50%	B-75%	C-75%	D-100%
I	ziemniaki**	ziemniaki**	pastewne**	owies**
II	żyto	żyto	żyto	żyto
III	pastewne	żyto	żyto	żyto
IV	żyto	żyto	żyto	żyto

**30 t/ha obornika.

(współczynnik zmienności ok. 16%). Podobną reakcję żyta na uproszczenie zmianowania wykazywały badania innych autorów [1, 5, 6, 14]. Niektórzy z nich [1, 6] sugerują nawet, że żyto jest bardziej wrażliwe na uprawę w monokulturze niż jęczmień jary.

Przy uzyskanym w omawianym doświadczeniu średnim plonie żyta, wynoszącym w zmianowniu tradycyjnym 3,79 t/ha, spadek plonu rzędu 12-14% stanowi 0,5 t/ha. Wydaje się więc słuszne przytoczenie stwierdzenia Nawrockiego [12], że znaczenie przedplonów dla zbóż jest tym większe, im wyższy jest poziom plonów.

Zwiększone o 50% nawożenie mineralne we wszystkich rotacjach istotnie zwiększało produktywność zmianowań i przeciętne plony żyta. Zwyżka ogólnej wydajności, niezależnie od zmianowania, wynosiła średnio 4,2 jednostki zbożowe z hektara (ok. 11%), natomiast przeciętne plony żyta wzrosły średnio o 4,3 tony ziarna z hektara (ok. 13%). Zwiększone nawożenie działało jednak podobnie we wszystkich zmianowaniach, a więc nie ograniczało ujemnych skutków uproszczeń.

WNIOSKI

1. Wprowadzenie uproszczonego zbożowo-okopowego modelu zmianowania (ziemniaki - żyto - żyto - żyto) pozwala na uzyskanie zbliżonej do zmianowania tradycyjnego (ziemniaki - żyto - pastewne - żyto) średniej wydajności jednostek zbożowych z hektara.

2. W omawianych warunkach glebowo-klimatycznych w zmianowaniu zbożowo-pastewnym i monokulturze zbożowej uzyskano średnio o około 18 i 10% niższe efekty produkcyjne niż w zmianowaniu tradycyjnym.

3. Zwiększenie udziału żyta w zmianowaniu z 50 do 75% powodowało obniżenie przeciętnego plonu ziarna w rotacji średnio o 13%.

Średni plon jednostek zbożowych z hektara w zmianowaniach o różnym udziale zbóż

Zmianowanie	Poziom nawożenia	Średnio rocznie w I rotacji 1973-1976			Średnio rocznie w II rotacji 1977-1980			Średnio rocznie w III rotacji 1981-1984			Średnio rocznie w latach 1973-1984	
		jednostki zbożowe	%	jednostki zbożowe	%	jednostki zbożowe	%	jednostki zbożowe	%	jednostki zbożowe	%	w latach 1973-1984
A = 50% zboż	1 NPK	36,2	100	42,5	100	41,2	100	40,0	100	40,0	100	13,4
	1,5 NPK	39,9	100	46,5	100	45,9	100	44,1	100	44,1	100	14,8
	\bar{x}	38,0	100	44,5	100	43,5	100	42,0	100	42,0	100	14,1
B = 75% zboż	1 NPK	35,4	98	40,3	95	42,1	101	39,3	98	39,3	98	15,3
	1,5 NPK	39,9	100	44,4	95	47,8	104	44,0	100	44,0	100	16,3
	\bar{x}	37,6	99	42,4	95	44,9	102	41,6	99	41,6	99	15,8
C = 75% zboż	1 NPK	28,9	80	33,8	80	36,1	86	32,9	82	32,9	82	20,3
	1,5 NPK	32,3	81	37,0	80	40,8	87	36,7	83	36,7	83	20,5
	\bar{x}	30,6	80	35,4	80	38,4	86	34,8	82	34,8	82	20,4
D = 100% zboż	1 NPK	33,5	93	34,9	82	39,4	91	35,9	90	35,9	90	19,6
	1,5 NPK	37,1	93	39,1	84	44,3	93	40,2	91	40,2	91	22,2
	\bar{x}	35,3	93	37,1	83	41,9	92	38,0	90	38,0	90	20,9
Nieależnie od zmianowania	1 NPK	33,5	-	37,9	-	39,7	-	37,0	-	37,0	-	-
	1,5 NPK	37,3	-	41,7	-	44,7	-	41,2	-	41,2	-	-
NIR dla I czynnika (zmianowania)		5,0	-	3,4	-	n.i.	-	3,3	-	3,3	-	-
NIR dla II czynnika (poziomy nawożenia)		1,0	-	1,4	-	2,7	-	1,0	-	1,0	-	-

T a b e l a 3

Planowanie roślin rozpoczynających rotację zmianowań w przeliczeniu na jednostki zbożowe z hektara

Zmianowanie - roślina	Poziom nawożenia	Średnio w I rota- cji 1973-1976		Średnio w II ro- tacji 1977-1980		Średnio w III rotacji 1981-1984		Średnio w latach 1973-1984		Współczynnik zmienności w latach 1973-1984
		jednostki zbożowe	%	jednostki zbożowe	%	jednostki zbożowe	%	jednostki zbożowe	%	
A	1 NPK	52,1	100	60,4	100	48,4	100	53,6	100	20,0
ziemiaki	1,5 NPK	57,2	100	65,5	100	53,9	100	58,9	100	21,9
	\bar{x}	54,7	100	62,9	100	51,2	100	56,2	100	21,0
B	1 NPK	50,5	97	60,0	99	47,9	99	52,8	98	20,1
ziemiaki	1,5 NPK	54,0	95	64,7	99	53,9	100	57,5	98	22,0
	\bar{x}	52,2	96	62,4	99	50,9	99	55,1	98	21,0
C	1 NPK	22,3	43	31,5	52	24,1	50	26,0	48	33,5
mieszanka	1,5 NPK	23,5	41	32,5	50	26,5	49	27,5	46	32,6
pastewna	\bar{x}	22,9	42	32,0	51	25,3	49	26,7	47	33,0
D	1 NPK	34,3	66	37,7	62	35,7	74	35,9	67	28,9
owies	1,5 NPK	36,1	63	40,4	62	41,2	76	39,2	67	28,1
	\bar{x}	35,2	65	39,0	62	38,5	75	37,5	67	28,5
NIR dla I czynnika (zmianowania)		16,5	-	12,6	-	23,2	-	8,4	-	-
NIR dla II czynnika (poziomy nawożenia)		4,6	-	2,3	-	2,6	-	1,3	-	-

Przeciętne plony ziarna żyta ozimego w zmianowaniach o różnym udziale zbóż

Zmianowanie	Poziom nawożenia	Średnio w I ro- tacji 1973-1976		Średnio w II ro- tacji 1977-1980		Średnio w III ro- tacji 1981-1984		Średnio w latach 1973-1984		Współczynnik zmienności w latach 1973-1984
		t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%	
A = 50% zbóż	1 NPK	3,20	100	3,48	100	4,03	100	3,57	100	15,6
	1,5 NPK	3,56	100	3,95	100	4,51	100	4,01	100	15,6
	\bar{x}	3,38	100	3,72	100	4,27	100	3,79	100	15,6
B = 75% zbóż	1 NPK	2,69	84	3,00	86	3,48	86	3,05	85	21,9
	1,5 NPK	3,14	88	3,34	84	3,99	88	3,49	87	20,3
	\bar{x}	2,92	86	3,17	85	3,73	87	3,27	86	21,1
C = 75% zbóż	1 NPK	2,77	86	3,06	88	3,48	86	3,10	87	20,9
	1,5 NPK	3,16	88	3,44	87	3,96	88	3,51	87	20,4
	\bar{x}	2,96	87	3,25	87	3,72	87	3,30	87	20,6
D = 100% zbóż	1 NPK	2,89	90	2,99	86	3,50	87	3,13	88	21,6
	1,5 NPK	3,26	92	3,39	86	3,96	88	3,54	88	21,2
	\bar{x}	3,08	91	3,19	86	3,73	87	3,33	88	21,4
Niezależnie od zmianowania	1 NPK	2,89	-	3,13	-	3,62	-	3,21	-	-
	1,5 NPK	3,28	-	3,53	-	4,10	-	3,64	-	-
NIR dla I czynnika (zmianowania)		0,55	-	0,41	-	0,18	-	0,16	-	-
NIR dla II czynnika (poziomy nawożenia)		0,31	-	0,23	-	0,31	-	0,09	-	-

4. Зві́дшене о 50% наво́женіе мінералне істотне зві́дшенало проду́кцієно́сть гле-
бы лёккієй, але не оґранічало уjemных настѣпств зві́дшеного удіа́лу збо́в в
зміанованіах.

5. Рі́знице плонования помі́жду зміанованієм традїцїєйним і упрощєннїма не
зві́дшенало сіє в колїєйных, на́клада́ющїх сіє, ротациях зміановаў.

LITERATURA

1. Baraniecki A., Walczak S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1979, z. 218. 117-131.
2. Bender J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1972, z. 137, 155-160.
3. Debruck J.: Acker U. Pfl.-Bau. 1970, t. 131, z. 3, 198-200.
4. Debruck J.: Albrecht - Thear Archiv. 1971, t. 15, 1-11.
5. Gawrońska A., Herse J., Kowalski S., Roszak W.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1979, z. 218. 109-115.
6. Gonet I., Gonet Z.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1979, z. 218, 123-132.
7. Jabłoński B.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1979, z. 218, 61-68.
8. Jelinowski S.: Wpływ wzrastającego udziału zbóż na plony i łączną wydajność ziarna w zmianowaniu. IUNG Puławy. Praca habilitacyjna, 1977.
9. Jelinowski S., Nawrocki S., Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1979, z. 218, 133-140.
10. Kuś J., Nawrocki S., Skrzypek Z.: Pam. Puł. 1980, z. 72, s. 49-61.
11. Laskowski S., Dzieńcia S., Kasprzykowski M., Krawczyk J., Rybak A., Tomaszewska M.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1979, z. 218, 77-84.
12. Nawrocki S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1979, z. 218, 271.
13. Niewiadomski W., Krzymuski J., Zawiślak K.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1972, z. 137, 101-109.
14. Niewiadomski W., Zawiślak K.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1979, z. 218, 23-30.
15. Romek B., Dzieńcia S.: Zesz. Nauk. AR Szczecin 1984, nr 110, 143-150.
16. Roszak W., Gawrońska-Kulesza A., Kowalski S.: Roczn. Nauk Rol., ser. A, 1982, t. 105, z. 2, 83-96.
17. Schmaunz F.: Bayer. Landwirtschaft. Jahrb. 1976, t. 53, z. 2, 181-214.
18. Ulrich P. A., Müller D., Facke I.: Probleme konzentrierten Getreidefruchtfolgen (Fortschrittsbericht). Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR, Berlin 1977.

Б. Ромек

ПРОДУКТИВНОСТЬ УПРОЩЕННЫХ ЗЕРНОВЫХ СЕВООБОРОТОВ НА ЛЕГКОЙ ПОЧВЕ

Резюме

В 1973-1984 гг. был проведен опыт с целью определения возможности упрощения севооборотов на лёгкой почве. На основании полученных результатов установлено, что при применении упрощенной зерно-пропашной модели севооборота (картофель - рожь - рожь - рожь) можно получить в среднем близкие традиционному севообороту (картофель - рожь - смесь зернобобовых растений - рожь) производительности зерновых единиц/га. Для зернокармального севооборота и зерновой монокультуры были получены в среднем на около 18 и 10% более низкие производственные эффекты по сравнению с традиционным севооборотом. Повышение доли ржи в севообороте с 50 до 75% привело к снижению среднего урожая на 13% в среднем для ротации культур в севообороте.

B. Romek

PRODUCTIVITY OF SIMPLIFIED CEREAL CROP ROTATIONS ON LIGHT SOIL

S u m m a r y

The respective experiments on the possibility of simplification of the crop rotations on a sandy soil were carried out in 1973-1984. The results obtained prove that the cereal - root crop rotation model (potatoe - rye - rye - rye) allowed to obtain an average yield of grain units similar to that in a traditional crop rotation (potatoe - rye - mixture of leguminous plants - rye). In the cereal-fodder crop rotation (mixture of leguminous plants - rye - rye - rye) and the cereal monoculture (oats - rye - rye - rye) the productivity were by about 18 and 20% lower compared to traditional crop rotation. Increase of winter rye in the crop rotation from 50 up to 75% caused a decrease of its average yield in the rotation by about 13%.