

MIECZYŚŁAW BIRECKI, ALICJA GAWROŃSKA
Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin SGGW

BADANIA OGNIW I PRZEDPŁONÓW W ZMIANOWANIU

W okresie 1953—1962 przeprowadziliśmy badania porównawcze 9 płodozmianów. Ponieważ wszystkie pola każdego płodozmiannu były corocznie zakładane, dysponujemy stosunkowo dużym materiałem liczbowym, charakteryzującym badane płodozmianny. Tabela 1 przedstawia badane płodozmianny. Jak widać, porównywaliśmy płodozmianny o różnej liczbie pól od 4 do 10, przy czym we wszystkich płodozmiannach stosowane były rośliny wieloletnie motylkowe lub mieszanki ich z trawami, a także, w niektórych, również strączkowe jednoroczne. Płodozmianny, jak widać, różniły się układem członów, przy czym staraliśmy się raczej badać człony typowe dla warunków lekkiej, czarnej ziemi wytworzonej z gliny zwałowej, na której założono doświadczenie. Ponadto w tekście opierać się również będziemy na uzupełniających badaniach członów zmianowań (tabela 1a) prowadzonych na tejże glebie czarnej oraz na glebach piaszczystych. Warunki glebowe charakteryzują następujące dane dotyczące warstwy ornej od 0 do 25 cm: zawartość części spławialnych w warstwie ornej $< 0,02$ —18%—12% pH 6,8—7,0, zawartość substancji organicznej (próchnicy) 1,18—1,45, zawartość P_2O_5 — 5,2—7,5 mg/100 g gleby i K_2O ca 7 mg/100 g gleby.

Strukturę zasiewów w poszczególnych płodozmiannach charakteryzuje tabela 2. Jak widać, mamy płodozmianny z różnym nasileniem zbóż od 40 do 60%, okopowych od 20 do 30%, motylkowych lub mieszanek motylkowych z trawami od 11,1 do 25%. W niektórych płodozmiannach występowały rzepak ozimy i strączkowe na ziarno.

Nawożenie stosowano w płodozmiannie w taki sposób, aby uwzględniając wymagania poszczególnych roślin, każde pole każdego płodozmiannu uzyskało za rotację przeciętnie jednakowe ilości nawozów organicznych i mineralnych. Każde pole płodozmianów przeciętnie rocznie otrzymywało 75 q nawozu, 1,5 q 16% superfosfatu, 1,25 q 40% soli potasowej, 1 q 20% saletrzaku i 2,5 q wapnia. Łącznie w nawozach organicznych i mineralnych 57,5 kg N, 43 kg P_2O_5 i 90 kg K_2O na ha. Doświadczenie założono metodą bloków losowanych. Wielkość poletek — 100 m².

Tabela I

Badane płodozmiiany

Numery płodozmiianów

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1. ziemniaki	1. ziemniaki	1. ziemniaki	1. burak cukr.	1. burak cukr.	1. burak cukr.	1. burak cukr.	1. burak cukr.	1. burak cukr.
2. Jęczmień wsiewka konicz.	2. Jęczmień wsiewka konicz.	2. żyto z wsiewką	2. Jęczmień z wsiewką	2. Jęczmień z wsiewką	2. Jęczmień z wsiewką	2. Jęczmień z wsiewką	2. Jęczmień z wsiewką	2. Jęczmień z wsiewką
3. koniczna	3. koniczna	3. mieszanka traw	3. mieszanka traw	3. mieszanka traw	3. mieszanka traw	3. mieszanka traw	3. mieszanka traw	3. mieszanka traw
4. pszenica ozima	4. pszenica ozima	4. mieszanka traw	4. pszenica jara	4. pszenica ozima	4. mieszanka traw	4. ziemniaki	4. pszenica ozima	4. rzepak ozimy + poplon
	5. żyto	5. pszenica ozima	5. żyto	5. żyto	5. pszenica ozima	5. pszenica jara	5. ziemniaki	5. pszenica ozima
		6. buraki	6. ziemniaki	6. ziemniaki	6. żyto	6. żyto	6. owies	6. ziemniaki
		7. jęczmień	7. strączkowe ziarno	7. pszenica jara	7. ziemniaki	7. ziemniaki	7. żyto	7. strączkowe na ziarno
		8. żyto + poplon	8. pszenica ozima	8. strączkowe na ziarno	8. pszenica ozima	8. strączkowe na ziarno	8. peluszk	8. żyto z wsiewką
			9. żyto + poplon	9. żyto + poplon	9. strączkowe na ziarno	9. pszenica ozima	9. rzepak + poplon	9. mieszanka traw
					10. żyto + poplon	10. żyto + poplon	10. pszenica ozima	10. Owies

Warunki klimatyczne najlepiej charakteryzują opady, jako decydujące o plonowaniu w poszczególnych latach. Rozkład tych opadów w poszczególnych latach doświadczeń przedstawia tabela 3. Jak widać, opady w naszych warunkach badań nie są wysokie i rozmieszczenie

Tabela 3

Opady i ich występowanie w różnych okresach wegetacji w latach 1953—1962

Rok	Suma opadów	Opady zimowe (1. XI — 21. III)	Opady w okresie wegetacji ozimin		Opady w okresie zbóż jarych 1. IV — 10. VIII	Opady w okresie wzrostu okopowych 21. IV — 20. X
			jesienią (21. VIII — 1. XI)	wiosną, latem 21. III — 20. VII		
1953	462,8	93,0	49,5	240,0	269,1	320,9
1954	418,4	157,0	54,0	218,3	217,9	229,8
1955	499,6	162,0	95,5	251,5	251,3	303,4
1956	532,0	125,0	134,5	253,5	264,8	388,3
1957	486,4	168,5	128,0	215,3	227,3	347,4
1958	540,8	118,5	107,0	207,5	238,8	310,0
1959	439,3	95,0 + 60,0	16,5	273,5	266,1	258,3
1960	650,7	60,9 + 86,5	82,5	184,9	315,4	473,9
1961	551,8	110,0 + 55,2	32,8	229,9	274,0	334,9
1962	645,4	69,6 + 90,7	82,1	348,5	349,6	429,2
Średnia za okres 10 lat 1953—1962						
	522,72	145,19	78,24	242,25	267,43	339,61

ich odgrywa przeto istotną rolę w plonowaniu. Nie będziemy jednak tego zagadnienia omawiać szczegółowo. Zainteresowani mogą znaleźć oparcie w danych tej tabeli dla analizy przebiegu plonowania w poszczególnych latach. Średnia temperatura mniej istotnie wpływała na plony, wynosiła ona: roczna — 7,6°C, stycznia 2,6°C, a czerwca-lipca 17,9°C. Dla zorientowania się w ogólnym poziomie plonów i wpływie warunków pogody na ich przebieg, przedstawiamy w tabeli 4 dane charakteryzujące plony średnie, najwyższe i najniższe uzyskane za lata badań. Plony te, mając na względzie stosunkowo niewysokie dawki nawozów, charakteryzują jednocześnie poziom agrotechniki stosowanej w badaniach.

Bardzo charakterystyczne jest w warunkach naszych doświadczeń niskie plonowanie pszenicy jarej, średnie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego, wysokie żyta i owsa, wysokie buraków cukrowych i ziemniaków oraz bardzo wysokie w stosunku do koniczyny plony mieszanek koni-

czyn z trawami w pierwszym roku użytkowania. Zmienne są plony rzepaku ozimego i peluszki.

Dane te już wskazują na niecelowość uprawy pszenicy jarej i utrzymywanie mieszanek koniczyn z trawami w drugim roku użytkowania. Inne nasze badania natomiast wskazują na celowość utrzymywania w płodozmianach polowych w tych warunkach lucerny i mieszanek lucerny z trawami przez 3 pełne lata użytkowania.

Tabela 4

Plony średnie, najwyższe i najniższe w q/ha za lata badań 1953—1962

Lp	Roślina	Plon średni q/ha		Plon najwyższy		Rok	Nr płodozmiannu	Plony najniższe		Rok	Nr płodozmiannu
		ziarno kórzenie	słoma liście	ziarno kórzenie	słoma liście			ko-rzenie	słoma liście		
1	Żyto	36,4	64,6	53,5	106,5	1955	8	24,0	49,5	1960	6
2	Pszenica ozima	29,1	53,8	53,8	72,2	1962	4	10,4	23,1	1956	9
3	Pszenica jara	22,8	38,7	35,6	54,4	1962	5	10,5	36,5	1955	5
4	Jęczmień	31,5	43,8	42,5	64,0	1960	3	15,0	34,5	1962	6
5	Owies	36,1	51,6	42,5	61,0	1961	8	27,0	34,0	1958	9
6	Rzepak	14,8	47,1	24,0	63,5	1955	8	5,5	22,5	1956	9
7	Burak cukrowy	391,6	342,2	611	414	1958	6	202	232	1962	8
8	Ziemniaki	283,8	—	422	—	1960	6	164	—	1962	1
9	Peluszka, ziarno	15,6	37,9	26,5	53,1	1961	9	8,1	23,9	1960	9
10	Koniczyna	250,6		385,0		1961	2	142,2		1960	2
11	Mieszanka koniczyny z trawami I rok użytk.	336,6		591,0		1955	6	131	—	1960	5
12	Mieszanka koniczyny z trawami II rok użytk.	203,9		288		1954	6	139		1956	6

Dla przedstawienia w sposób porównywalny możliwości produkcyjnych naszych płodozmianów, podajemy w tabeli 5 dane dotyczące produkcji, jaką dałyby w każdym wypadku wzorcowy płodozmian w gospodarstwie o powierzchni 100 ha zasiewów. Jeśli zanalizujemy przedstawione dane dla tych płodozmianów również na tle danych tabeli 4, to stwierdzimy, że w płodozmianie I, czyli norfolkskiej czteropolówce, w naszych warunkach badań ujemnymi stronami były: 1) brak buraków cukrowych, 2) brak żyta, 3) obecność koniczyny zamiast mieszanki z trawami; w płodozmianie II — brak buraków cukrowych i brak mie-

Produkcja w q i jednostkach zbożowych w różnych płodozmianach o wzorcowej wielkości 100 ha

Rośliny	Płodozmiany																										
	I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX		
	zbiór w q plonu głównego	słomy, liści	zbiór jednostek zbożowych	zbiór w q plonu głównego	słomy, liści	zbiór jednostek zbożowych	zbiór w q plonu głównego	słomy, liści	zbiór jednostek zbożowych	zbiór w q plonu głównego	słomy, liści,	zbiór jednostek zbożowych	zbiór w q plonu głównego	słomy, liści,	zbiór jednostek zbożowych	zbiór w q plonu głównego	słomy, liści,	zbiór jednostek zbożowych	zbiór w q plonu głównego	słomy, liści	zbiór jednostek zbożowych	zbiór w q plonu głównego	słomy, liści,	zbiór jednostek zbożowych	zbiór w q plonu głównego	słomy, liści	zbiór jednostek zbożowych
Zbożowe																											
w tym	1507,5	2935,0	1819,00	1882,0	3246,0	2249,40	1697,50	2753,75	2062,37	1720,50	3060,27	2074,25	1707,18	2985,90	2052,06	1598,0	2776,00	1895,20	1575,0	2732,0	1870,4	1685,0	2758,0	2011,7	1372,0	2125,0	1631,20
Pszenica ozima	730,0	1402,5	870,25	582,0	1138,0	698,5	355,00	600,00	475,00	377,40	681,54	445,55	301,92	597,18	361,64	550,0	1047,0	654,7	570,0	1063,0	676,6	603,0	1098,0	712,8	292,0	510,0	343,0
Pszenica jara	—	—	—	—	—	—	—	—	—	238,65	417,36	301,25	268,62	442,89	335,22	739,0	1326,0	871,1	697,0	1230,0	820,0	371,0	641,0	435,1	407,0	681,0	475,1
Żyto	—	—	—	674,0	1250,0	799,0	940,00	1605,00	1100,50	773,67	1432,62	915,97	793,65	1465,20	940,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zboża pastewne	777,5	992,5	948,75	626,0	858,0	754,6	402,50	548,75	486,87	330,78	538,35	411,48	342,99	480,63	415,03	309,0	403,0	369,4	308,0	439,0	373,8	711,0	1019,0	863,8	673,0	934,0	813,1
Buraki	—	—	—	—	—	—	4958,75	4408,75	1680,50	4469,97	4186,92	1536,13	4524,36	3921,63	1523,25	4070,0	3477,0	1357,9	3958,0	3581,0	1347,6	3175,0	2654,0	1059,1	4045,0	3410,0	1352,2
Ziemniaki	6822,5	—	1705,50	5948,0	—	1487,0	3388,75	—	834,62	3196,80	—	799,20	3286,71	—	822,51	3000,0	—	750,0	5333,0	—	1333,2	2936,0	—	734,0	2855	—	713,7
Rzepak,	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	157,0	491,0	363,1	139,0	452,0	323,2
strączkowe,																											
peluszka,																											
na ziarno	—	—	—	—	—	—	—	—	—	164,28	411,81	320,68	163,17	388,50	312,35	158,0	381,0	303,9	157,0	382,0	303,0	159,0	382,0	305,4	165,0	407,0	320,1
Wieloletnie																											
mieszanki																											
motylkowe	6077,5	—	911,50	5160,0	—	774,0	6392,50	—	958,87	3823,95	—	573,54	3793,98	—	569,10	5854,0	—	878,1	3258,0	—	488,7	3500,0	—	525,0	6421,0	—	963,1
Sumy			4436,00			4510,4			5536,4			5303,8		5279,3		5185,1			5342,9		4999,3			4999,3			5303,5

szanki koniczyny z trawami; w płodozmianie III drugi rok użytkowania mieszanki; w płodozmianie IV i V obecność pszenicy jarej i strączkowych na ziarno; w płodozmianie VI drugi rok użytkowania mieszanki i strączkowe na ziarno; w płodozmianie VIII — niski plon buraka cukrowego i mały udział żyta; w płodozmianie IX — mały udział zbóż przy jednocześnie małym udziale okopowych.

Jeśli chodzi o zboża, to średnia produkcja jednostek zbożowych na 1 ha uzyskanych z uprawy zbóż nie była największa w płodozmianie II, gdzie wynosiła ona 37,5 jednostek, ale w płodozmianie IX prawie 41,1 jednostek/ha.

Przy właściwym doborze stosunku między ozimymi i jarymi oraz między pszenicą i żytem oraz jęczmieniem i owsem, wysoką produkcję jednostek zbożowych otrzymano też w płodozmianie III i VIII, w pierwszym wypadku dzięki dużej ilości żyta, w drugim wypadku przy zachowaniu wprawdzie przewagi pszenicy ozimej, ale uzupełnieniu jej jęczmieniem i owsem. Jak z tego widać, można uzyskiwać wysoką produkcję w płodozmianie przy różnym stosunku zbóż do niezbożowych; konieczny jest wówczas odpowiedni dobór gatunków roślin zbożowych, przy zachowaniu zasad racjonalnego ich rozmieszczenia, zgodnie z wymaganiami środowiska.

Dla oceny wartości gospodarczej i możliwości produkcyjnych poszczególnych roślin uprawianych w naszych płodozmianach przedstawiamy w tabeli 6 opracowane przez nas wskaźniki, charakteryzujące (w liczbach względnych w stosunku do całej produkcji płodozmiannu) wysokość produkcji suchej masy, jednostek owsianych i jednostek zbożowych, jaką otrzymywano z 1% udziału danej rośliny w strukturze zasiewów.

Aby uczynić te liczby bardziej porównywalnymi, w tabeli 7 przedstawiono wskaźniki produkcyjne poszczególnych roślin obliczone w stosunku do żyta, którego produkcyjność jednostkową przyjęto za 1.

Dane te wskazują na konieczność stosowania kompleksowych wskaźników. Niemniej jednak można na tej podstawie sądzić, że wskaźnik jednostek zbożowych może służyć do charakterystyki ogólnej produkcyjności roślin towarowych, w odniesieniu natomiast do roślin użytkowanych na paszę konieczne jest co najmniej oparcie się również na wartości białkowej. Jak z tych danych widać, wysoce celowa jest w warunkach czarnych ziem uprawa nie tylko ziemniaków, ale i buraków, koniczyny oraz mieszanki koniczyny z trawami użytkowanej przez jeden rok.

Istotnym przeto problemem jest właściwe rozmieszczenie roślin w płodozmianie.

Procentowa wielkość produkcji suchej masy jednostek owsianych i jednostek zbożo
(w stosunku do wielkości

Rośliny	Sucha masa		Jednostki	
	w plonie głównym*	ogółem*	w plonie głównym*	
1. Buraki cukrowe	2,23 2,03—2,37	1,90 1,57—2,03	2,55 2,16—2,92	
2. Ziemniaki	1,50 1,27—1,69	0,88 0,78—0,99	1,55 1,36—1,75	
3. Koniczyna	1,37 1,29—1,45	0,84 0,83—0,85	0,89 0,87—0,92	
4. Mieszanki koniczyny z trawami I roku użytkowania	1,71 1,44—1,97	0,96 0,81—1,04	1,10 0,97—1,22	
5. Mieszanki koniczyny z trawami II roku użytkowania	0,95 0,89—1,0	0,57 0,55—0,60	0,62 0,59—0,65	
6. Żyto ozime	0,69 0,64—0,78	1,15 1,04—1,75	0,84 0,70—1,14	
7. Pszenica ozima	0,58 0,50—0,67	0,96 0,83—1,17	0,67 0,60—0,78	
8. Pszenica jara	0,45 0,43—0,48	0,66 0,64—0,69	0,52 0,49—0,55	
9. Jęczmień	0,61 0,56—0,70	0,81 0,70—0,87	0,67 0,64—0,77	
10. Owies	0,73 0,64—0,82	1,02 0,97—1,08	0,67 0,60—0,74	
11. Peluszką	0,30 0,28—0,34	0,61 0,52—0,66	0,35 0,29—0,36	
12. Rzepak	0,31 0,27—0,35	0,70 0,67—0,73	0,50 0,44—0,55	

* Średnie wahania.

Z badań płodozmianów wynika szereg szczegółowych wniosków, dotyczących zasad zmianowania w warunkach czarnych ziem, z których omówimy jedynie niektóre.

Najczęściej spotyka się w literaturze wycenę wartości stanowiska w członie dwupolowym, w którym pierwsza roślina jest przedplonem, a druga rośliną następczą.

Uzyskane jednak wyniki nie mają charakteru jednolitego. Jeśli przedplony reprezentują sobą rośliny wpływające silnie na żyzność gleby, czy to wskutek zastosowania nawożenia organicznego, czy też dlatego, że są to rośliny motylkowe, czy z innych powodów, to wówczas można z dużym przybliżeniem uważać te dane za istotny wyraz wpływu przedplonu na roślinę następczą. O ile jednak przedplony nie należą do tej grupy, to o ich wpływie decyduje najczęściej nie zwykła zależność między przedplonem i rośliną następczą, a zależność bardziej złożona, dla wyjaśnienia której należy badać wpływ na roślinę następczą kilku roślin poprzedzających.

Na podstawie naszych badań proste zależności między przedplonem i rośliną następczą charakteryzują dane tabel 8 i 8a.

Tabela 6

wych otrzymywana z 1 % udziału poszczególnych roślin w strukturze zasiewów całej produkcji płodozmianu)

owsiane	Jednostki zbożowe		Białko	
	ogółem	w plonie głównym*	ogółem*	w plonie głównym*
2,75 2,37—3,12	2,24 1,87—2,53	2,39 2,11—2,89	0,81 0,68—0,88	1,86 1,57—2,03
1,33 1,13—1,70	1,62 1,45—1,73	1,40 1,25—1,54	0,79 0,64—0,86	0,65 0,58—0,71
0,77 0,76—0,78	0,90 0,88—0,93	0,83 0,82—0,85	2,48 2,28—2,68	2,37 2,20—2,55
0,86 0,74—0,98	1,13 1,0—1,24	0,95 0,86—1,05	2,85 2,49—3,19	2,35 2,09—2,66
0,51 0,47—0,55	0,70 0,69—0,72	0,48 0,38—0,59	1,64 1,57—1,71	1,35 1,29—1,41
0,92 0,83—1,19	0,84 0,79—1,12	0,84 0,77—0,89	0,66 0,58—0,72	0,63 0,57—0,68
0,75 0,68—0,81	0,67 0,60—0,78	0,75 0,60—0,89	0,64	0,58
0,49 0,51—0,58	0,52 0,49—0,55	0,54 0,57—0,87	0,52 0,47—0,58	0,45 0,42—0,49
0,78 0,71—0,85	0,72 0,68—0,75	0,74 0,63—0,83	0,61 0,52—0,76	0,61 0,56—0,65
0,89 0,72—0,87	0,82 0,73—0,90	0,89 0,77—0,92	0,70 0,60—0,81	0,70 0,59—0,80
0,47 0,39—0,46	0,42 0,39—0,46	0,59 0,53—0,61	0,80 0,76—0,88	0,89 0,85—0,98
0,45 0,41—0,50	0,67 0,60—0,74	0,66 0,60—0,70	0,68 0,58—0,78	0,56 0,51—0,65

Tabela 7

Wskaźniki produkcyjne poszczególnych roślin uzyskane w badanych płodozmianach obliczone w stosunku do produktywności żyta przyjętej za 1 (wartości średnie)

Rośliny	Sucha masa		Jedn. owsiane		Jedn. zbożowe		Białko strawne	
	plon główny	ogółem	plon główny	ogółem	plon główny	ogółem	plon główny	ogółem
Żyto	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Buraki cukrowe	3,5	1,6	3,0	3,0	2,7	2,8	1,2	3,0
Ziemniaki	2,3	0,8	1,8	1,4	1,9	1,7	1,2	1,0
Koniczyna	2,1	0,7	1,1	0,8	1,1	1,0	3,8	3,8
Mieszanka z trawami I roku użytkowania	2,7	0,8	1,3	0,9	1,3	1,1	4,3	3,8
Mieszanka z trawami II roku użytkowania	1,5	0,5	0,7	0,6	0,8	0,6	2,5	2,1
Pszenica ozima	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	0,9
Pszenica jara	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,8	0,7
Jęczmień	1,0	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0
Owies	1,1	0,9	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1
Strączkowe	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,7	1,2	1,4
Rzepak	0,5	0,6	0,6	0,5	0,8	0,8	1,2	0,9

Dane te są na ogół zgodne z ogólnie stwierdzanymi w literaturze, chociaż, rzecz zrozumiała, warunki miejscowe wprowadzają tu pewne modyfikacje.

Tabela 8

Dobór przedplonów dla ważniejszych roślin uprawnych

Przedplon	Roślina badana	Plon	
		ziarna	słomy
Peluszka	pszenica ozima	31,6	57,5
Rzepak ozimy	„ „	29,5	51,7
Koniczyna	„ „	29,1	56,5
Mieszanka jednoroczna	„ „	28,8	55,6
Ziemniaki	„ „	27,9	54,0
Mieszanka 2-letnia	„ „	27,7	48,8
Peluszka	żyto	39,3	67,3
Ziemniaki	„	37,8	66,2
Owies	„	37,1	64,1
Pszenica ozima	„	34,6	62,9
Ziemniaki	jęczmień	31,2	41,3
Buraki	„	32,2	45,2
Peluszka	rzepak ozimy	15,7	49,1
Mieszanka	„ „	13,9	45,2
Ziemniaki	peluszka	15,8	39,1
Pszenica ozima	„	15,3	36,5
Żyto	„	15,9	38,2
Pszenica	buraki	390,0	294,0
Żyto	„	404,6	334,1
Pszenica	ziemniaki	284,0	—
Żyto	„	280,4	
Mieszanka na pół oborniku	„	263,1	
Żyto + wsiewka	mieszanka	314,4	
Jęczmień	„	388,0	

Tabela 8a

Wpływ przedplonów na plon owsa

Ziemniaki	45,1	Pszenica ozima	37,6
Mieszanka I roku użytkowania	41,9	Żyto + poplon	37,2
Jęczmień + wsiewka miesz.	41,7	Żyto + wsiewka	36,6
Peluszka	39,1	Buraki cukrowe	35,7
Koniczyna	38,8	Rzepak ozimy + poplon	35,4
Jęczmień + wsiewka koniczyny	38,6	Żyto	34,9
Pszenica jara	38,2	Owies	30,9

Ale jeśli przyjrzymy się bliżej np. członowi pszenica-buraki i zanalizujemy jak układały się plony buraka cukrowego w członach trójpolowych przez nas badanych — mieszanka roślin motylkowych z trawami — pszenica-buraki cukrowe i rzepak ozimy + poplon-pszenica-buraki cukrowe, to stwierdzimy, że plon buraka po pszenicy w pierwszym wypadku wyniósł 404,3 q korzeni i 316 q liści, a w drugim tylko 306 q korzeni i 252 q liści. Mamy więc wyraźny, bliżej niezbadany jeszcze przez nas, ujemny wpływ rzepaku na ostatnią roślinę członu.

Również z innego naszego doświadczenia płodozmiennego wynika wyraźnie konieczność badania wpływu następczego w członach trój- i nawet czteropolowych, o czym świadczą dane o plonie roślin w zależności od charakteru członu zestawione w tabeli 9.

Tabela 9

Porównanie plonów roślin w członach czteropolowych

Pierwsze dwa pola członu czteropolowego	Ostatnie dwa pola członu czteropolowego Plon w q/ha		Pierwsze dwa pola członu czteropolowego	Ostatnie dwa pola członu czteropolowego Plon w q/ha	
	owsa	żyta		pszenicy	żyta
Koniczyna — pszenica	43,9	30,1	koniczyna — owies	46,3	33,4
Mieszanka koniczyny z trawami — pszenica	42,8	30,5	mieszanka kon. z trawami — owies	42,9	30,0
Ziemniaki — pszenica	40,0	33,2	ziemniaki — owies	42,0	27,8
Strączkowe — pszenica	40,0	26,5	strączk. — owies	41,7	29,0
Żyto-żyto + poplon	39,4	26,7	żyto — owies	37,7	25,1

Jak z tych danych widać, w wypadku roślin motylkowych i mieszanek z trawami ich wpływ następczy może się jeszcze ujawniać w trzecim roku, stąd też, chociaż nie zawsze da się stwierdzić tak długotrwały wpływ tych roślin, jak i obornika, w badaniach wpływu następczego roślin o wyraźnym wpływie na produktywność gleby konieczne jest uwzględnienie całego członu trój- albo czteropolowego od nich się rozpoczynającego.

W tym miejscu chcielibyśmy również ustosunkować się do zagadnienia często poruszanego w literaturze — następstwa w członie czteropolowym dwóch roślin zbożowych po dwóch roślinach niezbożowych.

Wielu autorów uważa to następstwo za istotnie lepsze od klasycznego następstwa niezbożowe-zbożowe — niezbożowe-zbożowe.

Rzecz zrozumiała, że jako problem wynika to jedynie w tych wypadkach, gdy w strukturze zasiewów niezbożowe i zbożowe występują

w tej samej ilości lub przeważają rośliny zbożowe. Przy mniejszym stosunku zbożowych do niezbożowych siłą rzeczy występują liczne wypadki, w których dwie rośliny niezbożowe będą poprzedzać roślinę zbożową.

Na podstawie naszych danych można sądzić, że przewaga członu podwójnego nad dwoma pojedynczymi dwupolowymi występuje przede wszystkim wówczas, gdy układ ten rozwiązuje określony problem organizacyjno-gospodarczy. Np. człon buraki-ziemniaki — pszenica-żyto będzie istotnie lepszy od buraki-pszenica, ziemniaki-żyto, jeśli ziemniaki nie mogą przychodzić na pełnym oborniku, co zazwyczaj ma miejsce.

Natomiast człon ziemniaki-peluszka-pszenica ozima — żyto w naszych warunkach, jeśli go rozpatrywać z punktu widzenia zbioru jednostek zbożowych, nie ma wyższości nad członem (właściwie zbiorem dwóch członów dwupolowych) ziemniaki-pszenica ozima — peluszka-żyto; będzie zachowywał jednak pewną przewagę, jeśli rozpatrywać będziemy go z punktu widzenia wartości gospodarczej pszenicy. Wynika to z danych tabeli 10.

Tabela 10

Porównanie plonów i produkcji jednostek zbożowych w członach czteropolowych

Człon	Ziemniaki—strączkowe—pszenica—żyto				Ziemniaki—pszenica—strączkowe—żyto				
Plon ziarna w q/ha i bulw	270,5	15,3	28,7	34,0	270,5	25,9	14,7	37,4	
Plon słomy w q/ha	—	36,4	52,4	55,6	—	50,6	36,4	55,6	
Plon jednostek zbożowych	67,6	28,3	36,5	42,3	67,5	33,5	27,6	45,7	
Jednostek zbożowych z ha		43,7					43,6		

Jak z tego wynika, człon podwójny nie musi mieć przewagi nad członami pojedynczymi, jeśli go rozpatrywać niezależnie od wartości gospodarczej. Również przebieg pogody może mieć istotne znaczenie dla oceny wartości członu. Tak np. w roku suchym pszenica po ziemniakach dawała 23,0 q/ha, podczas gdy po strączkowych, mimo iż były poprzedzone ziemniakami w członie podwójnym, uzyskano tylko 18 q/ha ziarna. W plonach słomy różnic nie było. Tak więc czynniki klimatyczne również w znacznym stopniu modyfikują wartość określonego członu podwójnego.

Zachodzą również wypadki, gdy człon podwójny ustępuje członowi pojedynczemu; np. na glebach lekkich człon ziemniaki-łubin-żyto-żyto ustępuje członowi ziemniaki-żyto-łubin-żyto z dwóch przyczyn. Łubin po ziemniakach wskutek porażenia chorobami może plonować gorzej niż po życie, a żyto po życie na glebach piaszczystych daje mniejszy

plon niż po ziemniakach. W naszych badaniach żyto dawało po łubinie 32,2 q/ha, po ziemniakach 26,8 q/ha, a po życie tylko 22,5 q/ha. Jak z tego widać, dobór członu podwójnego lub pojedynczego zależy od konkretnych warunków glebowych, klimatycznych, gospodarczych i organizacyjnych. Nie można jednak z góry każdego członu podwójnego uważać za lepszy od dwóch pojedynczych, co często sugerują różni autorzy.

Jeśli zanalizujemy całość przedstawionego materiału, to można łatwo stwierdzić, że:

1. O wartości płodozmianu w określonych warunkach glebowych i przebiegu pogody decydują dobór gatunku rośliny (nie wchodzę w zagadnienie odmianowe, zakładając z góry, że dobierane są odmiany najodpowiedniejsze) oraz dobór właściwych członów. Liczba pól płodozmianu odgrywa mniej istotną rolę dla wielkości produkcji, natomiast może mieć duże znaczenie z punktu widzenia organizacyjnego.

2. Dobór gatunku rośliny i rozmiaru jej produkcji jest ograniczony szeregiem znanych czynników (np. mimo dużej produktywności buraka cukrowego trudno byłoby zalecać płodozmian, w którym udział buraka cukrowego przekraczałby 20%, chociaż w pewnych konkretnych warunkach wyższy udział jego w strukturze zasiewów jest spotykany). Dla doboru właściwych gatunków wskaźniki produktywności 1% powierzchni zasiewów danego gatunku mogą być bardzo pomocne.

3. Z drugiej strony, w warunkach specjalizacji produkcji, uproszczenie płodozmianów i mniejsze zróżnicowanie gatunków jest wskazane. Stąd też rośnie rola właściwego doboru członów dla płodozmianów uproszczonych, umożliwiających mechanizację uprawy i zwiększających wydajność pracy.

4. W związku ze wzrostem różnych środków oddziaływania na żyzność i produktywność gleby, jak nawożenie, środki chwastobójcze, fungicydy i insektycydy, nawadnianie, itd., często słyszy się zdania o zmniejszającym się znaczeniu obornika, roślin motylkowych i innych czynników naturalnych zwiększenia żyzności gleby na glebach dobrych i średnich. Jak widać jednak z przedstawionych danych, czynniki te odegrają znaczną rolę w stabilizacji produktywności płodozmianu, w niektórych warunkach przebiegu pogody, w utrzymaniu żyzności gleby, właściwego kształtowania jej własności fizycznych i chemicznych. Stąd też członki płodozmianów w naszych warunkach powinny uwzględniać właściwą proporcję między roślinami okopowymi i motylkowymi lub motylkowymi z trawami.

5. W związku z tym istotną sprawą jest odpowiedni dobór dla nich roślin następczych, którymi w zasadzie będą zbożowe. Grupowanie roślin w członach powinno opierać się na znajomości charakteru i długotrwa-

łości działania wiodących roślin członu (jako przedplonów) i wzajemnej zależności biologicznej między roślinami następczymi. Dobór członów podwójnych lub pojedynczych dwu- trój- czy nawet czteropolowych jest ściśle uzależniony od określonych warunków gospodarczych i glebowo-klimatycznych i powinien być ustalony w zależności od znajomości konkretnych warunków.

6. Produkcyjność płodozmianu zależy przeto będzie od racjonalnego łączenia w nim członów, co powinno być uznane za zasadę zmianowania.

7. Badanie doboru członów do zmianowań uproszczonych, które zapewniałyby największą produkcyjność płodozmianu i wysoką żyzność gleby w określonych warunkach glebowo-klimatycznych, wysuwa się jako najistotniejsze zagadnienie. Porównywanie natomiast całych płodozmianów mniej lub bardziej zróżnicowanych i wycena ich wartości wydaje się być mniej celowe.

8. Aczkolwiek następczy wpływ poszczególnych roślin w zmianowaniu jest zagadnieniem istotnym, wycena produkcyjności powinna opierać się na analizie wskaźników charakteryzujących wartość poszczególnych członów, a nie oddzielnych roślin, gdyż w członie może nastąpić kompensacja ubytku plonu jednej rośliny przez przyrost plonu drugiej. Opieranie się jedynie na wskaźniku jednostek zbożowych jest możliwe, gdy chodzi o produkcję towarową, wydaje się być mniej pożądane, gdy chodzi o wycenę wartości paszowej. Należy wówczas wskaźnik ten uzupełnić co najmniej wskaźnikiem białka, jako istotnym elementem wartości paszowej.