

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 181

ROLNICTWO 33

62
923

BGM-R

BYDGOSZCZ — 1993

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 181

ROLNICTWO 33

63

BYDGOSZCZ — 1993

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
prof. dr hab. Ojcumiła Stefaniak

REDAKTOR NAUKOWY
prof. dr hab. inż. Wojciech Piotrowski

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE
mgr Dorota Ślachciak, Zbigniew Gackowski

Wydano za zgodą Rektora
Akademii Techniczno-Rolniczej
w Bydgoszczy

ISSN 0208-6344

**WYDAWNICTWO UCZELNIANE AKADEMII TECHNICZNO-ROLNICZEJ
W BYDGOSZCZY**

Wyd. I. Nakład 150 egz. Ark. wyd. 9,0, ark. druk. 9,5. Papier kl. III.
Oddano do druku w marcu 1993 r. Druk ukończono w kwietniu 1993 r.

MEN

Uczelniany Zakład Małej Poligrafii ATR, Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20.
Zamówienie nr 40/93.

Spis treści

	str.
1. Beata Dąbrowska, Eugeniusz R. Śpiewakowski, Maciej Korczyński - Biomasa trzciny pospolitej <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel w wybranych zbiorowiskach roślinnych strefy zalewowej jeziora Kwiecko	7
2. Roman Sobczyk - Roślinność kserotermiczna części południowych brzegów Zalewu Koronowskiego	19
3. Stanisław Urbanowski, Teresa Rajs, Jacek Rogowski - Wpływ zmianowań i głębokości orki na plony jęczmienia jarego	27
4. Jerzy Sypniewski, Ryszard Szałajda, Zbigniew Skinder - Wpływ nawożenia azotem i nawadniania na skład chemiczny kukurydzy, słonecznika i kapusty pastewnej uprawianych w plonie wtórym .	35
5. Grażyna Harasimowicz-Hermann - Wpływ koniczyn czerwonej i perskiej nawożonych gnojówką na plon pszenicy jarej i jego strukturę	45
6. Grażyna Harasimowicz-Hermann - Utylizacja gnojówki bydłowej poprzez wykorzystanie jej do celów nawozowych	55
7. Jadwiga Andrzejewska - Wsiewki poplonowe seradeli w pszenżyto i żyto ozime uprawiane w monokulturze. Cz.I. Plony ziarna i słomy zbóż	61
8. Janusz Prusiński - Porównanie niektórych metod oceny i poprawy wigoru nasion seradeli	71
9. Stanisław Ignaczak - Ocena wydajności niektórych roślin uprawianych jako wsiewka poplonowa w owies przeznaczony na zielonkę i na ziarno. Cz.II. Rozwój roślin wsiewkowych, ich plonowanie i wydajność ogniwa roślinna osłonowa - wsiewka poplonowa .	83
10. Stanisław Ignaczak - Ocena wydajności niektórych roślin uprawianych jako wsiewka poplonowa w owies przeznaczony na zielonkę i na ziarno. Cz.III. Skład botaniczny i chemiczny plonu wsiewki poplonowej	95
11. Zofia Kochanowska-Bukowska - Porównanie produktywności dziewięciu odmian kupkówki pospolitej	105

	str.
12. Anna Cieślińska, Wojciech Piotrowski - Aktywność in vitro wybranych fungicydów i antybiotyków w stosunku do ważniejszych sprawców chorób bobiku (<i>Vicia faba</i> L. var. <i>minor</i> Harz.)	115
13. Franciszek Rudnicki, Dariusz Jaskulski - Efekty zastosowania niektórych herbicydów w uprawie bulwy - <i>Helianthus tuberosus</i> L. (komunikat)	127
14. Marek Elminowski, Jarosław Grajkowski - Wyniki estymacji funkcji produkcji dla gospodarstw indywidualnych w latach 1975 - 85	131
15. Bogdan Wawrzyniak, Walerian Hein - Zakres potrzeb doradczych producentów rolnych	141

Contents

	page
1. Beata Dąbrowska, Eugeniusz R. Śpiewakowski, Maciej Korczyński - Biomass of common reed <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel in selected plant communities of the Kwiecko Lake inundated zone	7
2. Roman Sobczyk - Xerothermic vegetation of part south side Koronowski Lake	19
3. Stanisław Urbanowski, Teresa Rajs, Jacek Rogowski - The effect of crops rotation and depth of ploughing on yield of spring barley	27
4. Jerzy Sypniewski, Ryszard Szałajda, Zbigniew Skinder - Effect of sprinkler irrigation and nitrogen fertilization on the chemical composition of maize, sunflower and marrowstem kale cultivated as second crop	35
5. Grażyna Harasimowicz-Hermann - The value of red clover and Persian clover with liquid manure on spring wheat yield and yield components	45
6. Grażyna Harasimowicz-Hermann - Utilization of bovine liquid manure for manuring purposes	55
7. Jadwiga Andrzejewska - Undersowns of <i>Serradella</i> in winter triticale and rye monocultures. Part I. Grain and straw yields of cereals	61
8. Janusz Prusiński - The comparison of some method of evaluation and improvement of <i>Serradella</i> seed vigor	71
9. Stanisław Ignaczak - The estimate of some plants productivity in cultivation as an undersown in oat destined for greencrop and for grain. Part II. Development of undersowns, their yielding and total efficiency for cover crop and undersown	83
10. Stanisław Ignaczak - The estimate of some plants productivity in cultivation as an undersown in oat destined for greencrop and for grain. Part III. Botanical and chemical composition of undersown yield	95

	page
11. Zofia Kochanowska-Bukowska - The comparison of the productivity of nine varieties of orchard grass	105
12. Anna Cieślińska, Wojciech Piotrowski - In vitro activity of some fungicides and antibiotics in relation to the major pathogenic agents of horse bean (<i>Vicia faba</i> L. var. minor Harz.)	115
13. Franciszek Rudnicki, Dariusz Jaskulski - The effects of using some herbicides in artichoke cultivation (Report)	127
14. Marek Elminowski, Jarosław Grajkowski - Results of estimation of production function for private farms in the years 1975-85	131
15. Bogdan Wawrzyniak, Walerian Hein - The range of advisory requirements of the farm producers	141

BIOMASA TRZCINY POSPOLITEJ PHRAGMITES AUSTRALIS
(CAV.) TRIN. EX STEUDEL W WYBRANYCH ZBIOROWISKACH ROŚLINNYCH
STREFY ZALEWOWEJ JEZIORA KWIECKO

Beata Dąbrowska, Eugeniusz R. Śpiewakowski, Maciej Korczyński

Katedra Botaniki i Ekologii
Wydział Rolniczy ATR
ul. prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

W sześciu zbiorowiskach roślinnych strefy zalewowej jeziora Kwiecko, włączonego w system miejscowej elektrowni szczytowo-pompowej, określano masę pojedynczych pędów trzciny pospolitej oraz całkowitą produkcję nadziemnej biomasy tego gatunku. Masa pędów oraz jej struktura nie wykazywały istotnego zróżnicowania uzależnionego od rodzaju zbiorowiska. Całkowita nadziemna biomasa natomiast wzrastała wraz z obniżaniem się terenu i zwiększającym się zagęszczeniem pędów trzciny. Zróżnicowane stosunki konkurencyjne między gatunkami tworzącymi poszczególne zbiorowiska również modyfikowały biomasę trzciny.

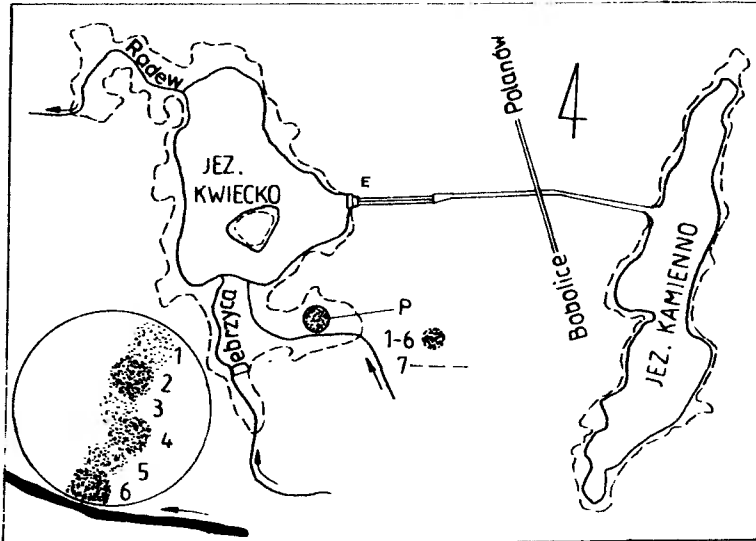
1. WSTĘP

Prezentowana praca jest kontynuacją badań nad tendencjami adaptacyjnymi *Phragmites australis* w strefie zalewowej jez. Kwiecko [17]. Z badań przeprowadzonych przez Śpiewakowskiego i innych [12, 14, 15] wynika, że odporność i przystosowanie poszczególnych gatunków roślinnych strefy zalewowej jezior elektrowni szczytowo-pompowej są zróżnicowane. Zmianie ulega struktura biomasy, liczba międzywęźli, masa liści, pojawia się brak lub ograniczenie występowania fazy generatywnej. Niekiedy następuje stymulacja rozwoju organów wegetatywnych, gatunki łąkowe zostają wyparte przez rośliny szuwarowe, zwiększa się udział geofitów [13, 16, 18]. Haslam stwierdziła, że nierytmiczne zatapianie wpływa na ograniczenie kiełkowania i przeżywalność siewek trzciny [4, 5, 6]. Wprost proporcjonalnie do stopnia podtapiania, związanego z rytmem pracy elektrowni, wzrasta wysokość oraz zagęszczenie pędów *Phragmites australis*. Wielkość liści nieznacznie różni się, jednak wraz ze wzrostem zagęszczenia blaszka liściowa zmniejsza szerokość, a zwiększa długość [17].

Celem badań było określenie struktury biomasy pędów nadziemnych trzciny pospolitej w warunkach zróżnicowanego podtapiania w zasięgu strefy zalewowej jez. Kwiecko.

2. MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań zebrano 9 czerwca i 12 września 1987 roku w górnym zasięgu strefy zalewowej jez. Kwiecko. Powierzchnie, z których pobierano materiał, wyznaczono w następujących zbiorowiskach: *Caricetum paniculatae* (pow. 1 i 2), zbiorowisko z *Filipendula ulmaria* (pow. 3), zespół przejściowy *Phalaridetum arundinaceae* - *Glycerietum maximae* (pow. 4), *Phalaridetum arundinaceae* (pow. 5) oraz *Phragmitetum* (pow. 6) (rys. 1).



Rys.1. Lokalizacja powierzchni badawczych w strefie zalewowej jez. Kwiecko: P - powierzchnia badawcza, E - elektrownia szczytowo-pompowa, 1-6 - wybrane zbiorowiska roślinne: 1 i 2 - *Caricetum paniculatae*, 3 - zbiorowisko z *Filipendula ulmaria*, 4 - *Phalaridetum arundinaceae* - *Glycerietum maximae*, 5 - *Phalaridetum arundinaceae*, 6 - *Phragmitetum*; 7 - maksymalny zasięg strefy zalewowej

Fig.1. Locality of investigated area in the Kwiecko Lake inundated zone: P - investigated area, E - pumped storage power station, 1-6 - selected plant communities: 1 and 2 - *Caricetum paniculatae*, 3 - association with *Filipendula ulmaria*, 4 - *Phalaridetum arundinaceae* - *Glycerietum maximae*, 5 - *Phalaridetum arundinaceae*, 6 - *Phragmitetum*; 7 - boundary of maximum inundation

Wymienione zbiorowiska zostały scharakteryzowane pod względem fitosocjologicznym przez Śpiewakowskiego i Dąbrowską [17].

Z powyższych powierzchni ścięto losowo po 50 pędów kwitnących i niekwitnących celem określenia suchej masy poszczególnych części pędu: źdźbła, liści i kwiatostanów. Pobrane próby suszono w temperaturze 85°C do stałej masy, którą określano z dokładnością do 0,01 g. Stan biomasy pędów nadziemnych na powierzchniach poszczególnych zbiorowisk obliczano jako iloczyn zagęszczenia i średniej masy pędu.

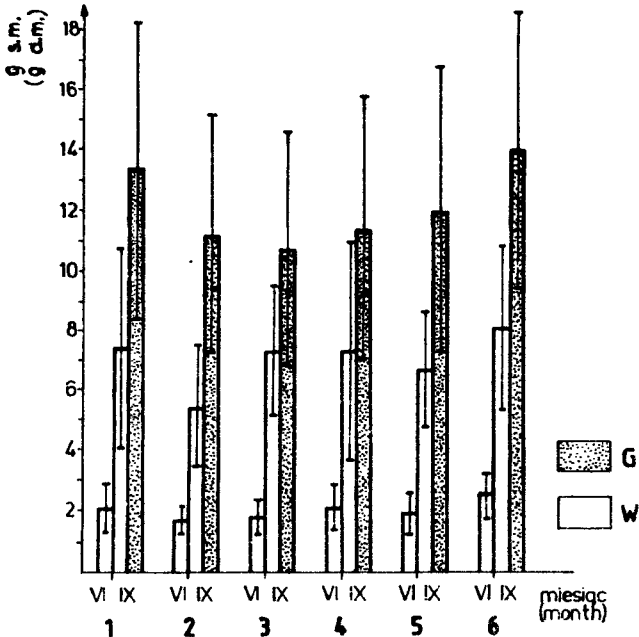
Dokonano obliczeń korelacji i regresji celem wykazania zależności między masą pojedynczego pędu (y) a masami źdźbła, liści i kwiatostanów,

osobno dla pędów wegetatywnych i generatywnych badanych zbiorowisk. Istotność współczynnika korelacji określano przy poziomie istotności $p = 0,05$ i $p = 0,01$.

3. WYNIKI BADAŃ

3.1. Masa pędu

Określona na początku wegetacji średnia masa pędu była zbliżona we wszystkich badanych zbiorowiskach i mieściła się w granicach od 1,67 g suchej masy w *Caricetum paniculatae* (pow. 1) do 2,5 g suchej masy w *Phragmitetum* (pow. 6) (rys.2).



Rys.2. Średnia masa i odchylenie standardowe pędów *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud. w wybranych zbiorowiskach strefy zalewowej jez. Kwiecko: G - pędy generatywne, W - pędy wegetatywne; 1-6 - wybrane zbiorowiska roślinne: 1-2 - *Caricetum paniculatae*, 3 - zbiorowisko z *Filipendula ulmaria*, 4 - *Phalaridetum arundinaceae* - *Glycerietum maximeae*, 5 - *Phalaridetum arundinaceae*, 6 - *Phragmitetum*

Fig.2. Average mass and standard deviation of *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud. shoots in selected plant communities of Kwiecko Lake inundated zone: G - generative shoots, W - vegetative shoots; 1-6 - selected plant communities: 1 and 2 - *Caricetum paniculatae*, 3 - association with *Filipendula ulmaria*, 4 - *Phalaridetum arundinaceae* - *Glycerietum maximeae*, 5 - *Phalaridetum arundinaceae*, 6 - *Phragmitetum*

Odpowiednio kształtowały się średnie masy źdźbeł i liści. Masa źdźbeł charakteryzowała się znacznie większą zmiennością w porównaniu z masami liści i pędów (tab.1).

Tabela 1
Table 1

Srednia sucha masa (g), odchylenie standardowe (S) i współczynnik zmienności (VK)
pędów trzciny pospolitej wybranych zbiorowisk roślinnych strefy zalewowej Jez. Kwiecko
Average dry matter (g), standard deviation (S) and differential coefficient (VK)
of common reed shoots in selected plant communities of Kwiecko Lake inundated zone

Zespół - Community	Rodzaj pędu Kind of shoot	Miesiąc Month	Zdębło - Stem			Liście - Leaves			Kwiatostan - Panicle		
			g	S	VK	g	S	VK	g	S	VK
Caricetum paniculatae	W	VI	1,65	0,83	50,30	0,44	0,17	38,64	-	-	-
	W	IX	5,26	3,03	57,60	2,18	1,00	45,87	-	-	-
	G	IX	8,95	3,64	40,67	3,50	0,94	26,86	0,47	0,46	97,87
Zbiorowisko z Filipendula ulmaria - Association with Filipendula ulmaria	W	VI	1,31	0,55	41,98	0,36	0,12	33,33	-	-	-
	W	IX	3,80	2,10	55,26	1,65	0,58	35,15	-	-	-
	G	IX	7,40	2,89	39,05	3,40	0,89	26,18	0,41	0,34	82,93
Phalaridetum arundinaceae - Glycerietum maxime	W	VI	1,45	0,62	42,76	0,42	0,13	30,95	-	-	-
	W	IX	5,17	2,05	39,65	2,17	0,59	27,19	-	-	-
	G	IX	7,19	2,88	40,06	3,15	0,84	26,67	0,42	0,36	85,71
Phalaridetum arundinaceae	W	VI	1,66	0,79	47,59	0,44	0,15	34,09	-	-	-
	W	IX	5,07	3,25	64,10	2,20	1,14	51,82	-	-	-
	G	IX	7,74	3,35	43,28	3,21	0,90	28,04	0,41	0,27	65,85
Phragmitetum	W	VI	1,49	0,65	43,62	0,43	0,10	23,26	-	-	-
	W	IX	4,58	2,03	44,32	2,08	0,59	26,92	-	-	-
	G	IX	7,93	2,20	27,74	3,09	0,89	28,80	0,51	0,27	52,94
	W	VI	2,05	0,83	40,49	0,45	0,15	33,33	-	-	-
	W	IX	6,06	2,51	41,42	2,05	0,69	33,66	-	-	-
	G	IX	7,96	3,43	42,96	3,10	0,70	22,58	0,55	0,39	70,91

W - pędy wegetatywne , G - pędy generatywne
vegetative shoots , generative shoots

Tabela 2
Table 2

Współczynniki korelacji i równania regresji dla średniej masy pędów vegetatywnych (y),
 zaśber (x_1) oraz liści (x_2) w wybranych zbiorowiskach roślinnych strefy zalewowej jez. Kwiecko
 Correlation coefficients and regression equations for average mass of vegetative shoots (y),
 stem (x_1) and leaves (x_2) in selected plant communities of Kwiecko Lake inundated zone

Zbiorowisko - Community	Masa źdźbła Mass of stem (x_1)	Masa liści Mass of leaves (x_2)
1 Caricetum paniculatae	0,980 ^{xxx} $y = 1,341 x_1 + 0,697$	0,945 ^{xxx} $y = 3,225 x_2 - 0,331$
2	0,979 ^{xxx} $y = 1,268 x_1 + 0,839$	0,897 ^{xxx} $y = 3,666 x_2 - 0,846$
3 Zbiorowisko z Filipendula ulmaria - Association with Filipendula ulmaria	0,989 ^{xxx} $y = 1,294 x_1 + 0,975$	0,917 ^{xxx} $y = 3,541 x_2 - 0,783$
4 Phalaridetum arundinaceae - -Glycerietum maximae	0,990 ^{xxx} $y = 1,342 x_1 + 0,459$	0,962 ^{xxx} $y = 3,558 x_2 - 0,645$
5 Phalaridetum arundinaceae	0,994 ^{xxx} $y = 1,284 x_1 + 0,593$	0,949 ^{xxx} $y = 3,958 x_2 - 1,229$
6 Phragmitetum	0,978 ^{xxx} $y = 1,315 x_1 + 0,602$	0,945 ^{xxx} $y = 3,617 x_2 - 0,319$

r - graniczne 0,01 = 2,07; r - graniczne 0,05 = 2,38
 r - critical

Tabela 3
Table 3

Współczynniki korelacji i równania regresji dla masy pędów generatywnych (y),
 źdźbeł (x_1), liści (x_2) oraz kwiatostanów (x_3) w wybranych zespołach zalewowej jez. Kwiecko
 Correlation coefficients and regression equations for generative mass of shoots (y),
 stem (x_1), leaves (x_2) and panicle (x_3) in selected communities of Kwiecko Lake inundated zone

Zbiorowisko - Community	Masa źdźbła Mass of stem (x_1)	Masa liści Mass of leaves (x_2)	Masa kwiatostanu Mass of panicle (x_3)
1 Caricetum paniculatae	0,975 ^{***} $y = 1,298 x_1 + 1,398$	0,872 ^{***} $y = 4,476 x_2 + 3,052$	0,809 ^{***} $y = 8,596 x_3 + 9,015$
2	0,982 ^{***} $y = 1,318 x_1 + 1,463$	0,829 ^{***} $y = 3,618 x_2 - 1,106$	0,886 ^{***} $y = 10,124 x_3 + 7,043$
3 Zbiorowisko z Filipendula ulmaria - Association with Filipendula ulmaria	0,985 ^{***} $y = 1,332 x_1 + 1,096$	0,887 ^{***} $y = 4,090 x_2 - 2,192$	0,691 ^{***} $y = 7,462 x_3 + 7,532$
4 Phalaridetum arundinaceae - - Glycyrietum maxime	0,992 ^{***} $y = 1,296 x_1 + 1,329$	0,917 ^{***} $y = 4,446 x_2 - 2,210$	0,817 ^{***} $y = 13,102 x_3 + 6,044$
5 Phalaridetum arundinaceae	0,993 ^{***} $y = 4,337 x_1 + 0,985$	0,957 ^{***} $y = 4,926 x_2 - 3,619$	0,754 ^{***} $y = 8,835 x_3 + 6,748$
6 Phragmitetum	0,957 ^{***} $y = 1,349 x_1 + 0,656$	0,856 ^{***} $y = 3,769 x_2 - 0,332$	0,841 ^{***} $y = 9,579 x_3 + 6,442$

r - graniczne 0,01 = 2,07, r - graniczne 0,05 = 2,38
 critical critical

Tabela 4
Table 4

Biomasa (g s.m./m²) nadziemnych pedów trzciny pospolitej wybranych zbiorowisk roślinnych strefy zalewowej jez. Kwiecko
Biomass (g d.m./m²) of common reed aboveground shoots in selected plant communities of Kwiecko Lake inundated zone

Zbiorowisko - Community	Rodzaj pedu Kind of shoot	Miesiąc Month	Żdźbło Stem	Liście Leaves	Kwiatostan Panicle	Pęd Shoot
1 Caricetum paniculatae	W	VI	24,78	6,61	-	31,39
	W	IX	88,37	36,62	-	124,99
	G	IX	52,28	22,40	3,01	82,69
2 Zbiorowisko z Filipendula ulmaria - Association with Filipendula ulmaria	W	VI	20,33	5,59	-	25,92
	W	IX	84,78	36,81	-	121,59
	G	IX	88,80	40,80	4,92	134,52
3 Zbiorowisko z Filipendula ulmaria - Association with Filipendula ulmaria	W	VI	24,17	7,00	-	31,17
	W	IX	100,81	42,52	-	143,13
	G	IX	43,14	18,90	2,52	64,56
4 Phalaridetum arundinaceae - Glycerietum maximae	W	VI	21,81	5,78	-	27,59
	W	IX	77,06	33,44	-	110,50
	G	IX	61,92	25,68	3,28	90,88
5 Phalaridetum arundinaceae	W	VI	38,14	11,01	-	49,15
	W	IX	73,28	33,28	-	106,25
	G	IX	126,88	49,44	8,16	184,48
6 Phragmitetum	W	VI	69,70	15,30	-	85,00
	W	IX	151,50	51,25	-	202,75
	G	IX	111,44	43,40	7,7	162,54

W - pędy wegetatywne , G - pędy generatywne
vegetation shoots , generative shoots

Średnie masy pędów wegetatywnych pobranych we wrześniu okazały się przeciętnie trzy razy większe od masy pędów pobranych w czerwcu. Wartości skrajne odnotowano w tych samych zbiorowiskach. Masa pędów wykazywała w tym terminie większą zmienność. Największą zmiennością charakteryzowały się pędy zespołu przejściowego *Phalaridetum arundinaceae* - *Glycerietum maximae*, gdzie przy przeciętnej masie 7,27 g s.m. współczynnik zmienności osiągał 51,03 % (rys.2).

Wszystkie obliczone współczynniki korelacji były wysoko istotne statystycznie. Tym samym struktura masy pędów w poszczególnych zbiorowiskach roślinnych nie różniła się (tab.2).

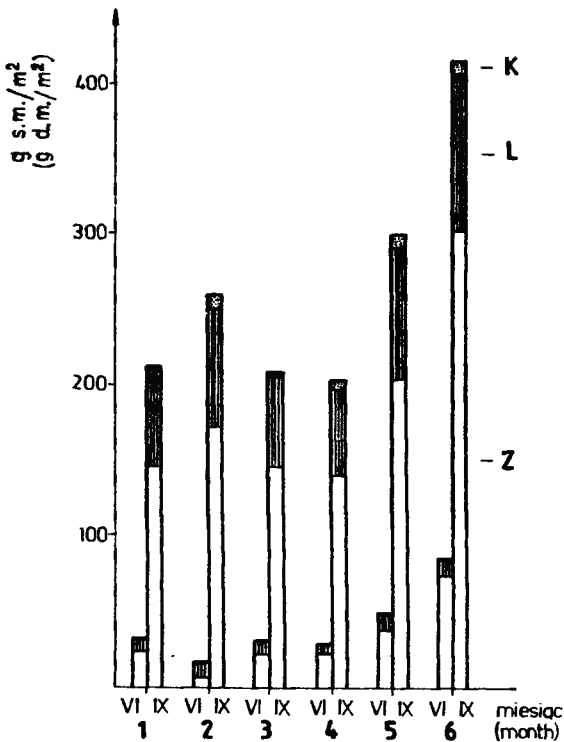
Średnia masa pędów generatywnych była wyższa niż pędów wegetatywnych. Największą średnią masę posiadały pędy kwitnące na powierzchni 1 (*Caricetum paniculatae* 12,92 g s.m.) i powierzchni 6 (*Phragmitetum* 11,61 g s.m.). Najmniejszą średnią masę stwierdzono na powierzchni 3 (zbiorowisko z *Filipendula ulmaria*) oraz powierzchni 2 (*Caricetum paniculatae*) - odpowiednio 10,76 g s.m. i 11,21 g s.m. Najbardziej jednorodne masy pędów kwitnących wykazano na powierzchni 6 (*Phragmitetum*) przy współczynniku zmienności równym 27,3 %, a najbardziej zróżnicowane masy pędów - na powierzchni 4 (*Phalaridetum arundinaceae*) przy współczynniku zmienności równym 39,57 % (rys.2). Masa liści pędów generatywnych była wyrównana we wszystkich zespołach i wahała się nieznacznie od 3,09 g s.m. w *Phalaridetum arundinaceae* (pow. 5) do 5,5 g s.m. na powierzchni 1 (*Caricetum paniculatae*). Masa źdźbeł pędów kwitnących charakteryzowała się większą zmiennością niż masy pędów i liści. Największe zmienności wykazywały masy kwiatostanów we wszystkich badanych zespołach strefy zalewowej (tab.1).

Obliczone współczynniki korelacji mas pędów kwitnących i mas poszczególnych elementów pędu były wysoko istotne statystycznie dla wszystkich badanych zbiorowisk. Struktura mas pędów kwitnących, niezależnie od gatunków współwystępujących, nie różniła się istotnie statystycznie (tab. 3).

3.2. Biomasa

Biomasa trzciny pospolitej określona w czerwcu była największa na powierzchni 6 (*Phragmitetum* - 85 g s.m./m²), najmniejsza natomiast na powierzchni 2 (*Caricetum paniculatae* - 25,92 g s.m./m²). Porównując biomasy w poszczególnych zbiorowiskach zauważyć można tendencję do nieznacznego wzrostu biomasy w kierunku jeziora (rys.3).

Biomasa określana we wrześniu osiągała największe wartości na powierzchni 6 (*Phragmitetum* - 365,29 g s.m./m²). W zespole tym nastąpił największy przyrost biomasy (o 280,29 g s.m./m²) w stosunku do jej stanu w czerwcu. Najmniejszą biomasa wykazywały pędy trzciny porastające powierzchnię 4 (*Phalaridetum arundinaceae* - *Glycerietum maximae* - 201,38 g s.m./m²). Nastąpił tu również najniższy przyrost biomasy w stosunku do jej stanu z czerwca (173,79 g s.m./m²) (rys.3, tab.4).



Rys.3. Biomasa pędów *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud. w wybranych zbiorowiskach roślinnych strefy zalewowej jez. Kwiecko: K - kwiatostany, L - liście, Z - źdźbła, 1-6 - wyjaśnienia jak na rys.2

Fig.3. Biomass of *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud. in selected communities of Kwiecko Lake inundated zone: K - panicles, L - leaves, Z - stems, 1-6 - explanations as in fig.2

4. DYSKUSJA

4.1. Masa pędu

Srednie masy pędów osiągają największe wartości na powierzchniach *Caricetum paniculatae* i *Phragmitetum* zajmujących skrajne siedliska szuwaru strefy zalewowej. Wysoki przyrost masy w *Caricetum paniculatae* wywołany jest prawdopodobnie niskim zagęszczeniem roślin i związaną z nim większą insolacją stwarzającą dogodniejsze niż w pozostałych zbiorowiskach warunki wzrostu i rozwoju. Pędy wegetatywne, jak i generatywne posiadały tu największą masę liści. Podobne zależności stwierdzają Bernatowicz [2] i Haslam [4, 5]. Stosunkowo duża masa pędów na powierzchni *Phragmitetum*, a także największa masa kwiatostanów, spowodowana była prawdopodobnie korzystniejszymi warunkami rozwoju całej populacji trzciny oraz zmniejszającą się konkurencją gatunków, wynikającą z częstych zmian poziomów wody w jeziorze

i nieregularnego podtapiania. Niewielka masa pędów stwierdzona w zbiorowisku z *Filipendula ulmaria* (pow. 3) i *Caricetum paniculatae* (pow. 2) wydają się być potwierdzeniem powyższych zależności. Na skraju szuwaru od strony łądu trzcina jest sukcesywnie wypierana przez turzyce i ziolorośla. Sprzyja temu mniejsze uwilgotnienie siedliska. Mniej intensywne podtapianie zmienia układy roślinne powodując wkraczanie gatunków łąkowych o dużych liściach. W zestawieniu z takimi konkurentami trzcina ustępuje, co potwierdzają Haslam [6, 7], Mochnacka-Lawacz [9], Śpiewakowski i Korczyński [16] oraz Wilkoń-Michalska i Dmitrienko [18].

4.2. Biomasa pędów nadziemnych

Stwierdzona w czerwcu najmniejsza biomasa pędów nadziemnych trzciny na powierzchni 2 *Caricetum paniculatae* spowodowana była prawdopodobnie ograniczeniem kiełkowania trzciny przez kępy *Carex paniculata*. Turzyca ta wytwarza duże ilości materii organicznej, co powoduje ograniczenie pojawiania się nowych pędów trzciny [6], a także znacznie ogranicza dostęp światła poprzez wcześniejszy rozwój kęp i tłumi wzrost pędów trzciny, które już się pojawiły [2, 6, 7].

Najmniejszą biomasę wykazały we wrześniu pędy trzcin na powierzchni 4 (zespół przejściowy *Phalaridetum arundinaceae* - *Glycerietum maximeae*) i powierzchni 3 (zbiorowisko z *Filipendula ulmaria*), co można wyjaśnić fenologicznie wcześniejszym rozwojem gatunków towarzyszących o dużych liściach, a także wcześniejszym niż trzcina rozwojem runi *Phalaris arundinaceae* i *Glyceria maxima*. Gatunki te wcześniej zajmują dostępną przestrzeń, opóźniając i ograniczając pojawianie się i rozwój pędów trzciny [2, 3, 6, 7]. Dodatkowo niekorzystny wpływ wywiera obecność *Typha latifolia* [17], której działanie allelopatyczne na trzcinę stwierdzili Szczepańska i Szczepański [11].

Biomasa pędów trzciny, jak i udział kwiatostanów w ogólnej biomase nadziemnych pędów trzciny w wybranych zespołach roślinnych, są największe na powierzchni 6 (*Phragmitetum*). Zespół ten położony najniżej, najbardziej narażony jest na podtapianie (woda gromadzi się tuż pod powierzchnią gleby), ale okazuje się być najbardziej stabilny i odporny na warunki środowiska. Reakcją zespołu jest wysoka biomasa nadziemnych pędów trzciny jako wyraz zmniejszającej się konkurencji gatunkowej. Wzrost pędów badanego gatunku nie jest tłumiony we wczesnej fazie rozwoju obumarzonymi częściami roślin ani zacieniany przez obfite ulistnienie gatunków konkurencyjnych.

Niewielkie zróżnicowanie morfologiczne pędów *Phragmites australis* w wybranych zbiorowiskach roślinnych strefy zalewowej jez. Kwiecko opisane wcześniej [17] wiąże się z wyrównaną masą pędów w kolejnych zbiorowiskach. Tym samym większy wpływ na biomasę poszczególnych organów rośliny wywiera zmieniające się zagęszczenie jej pędów. Odmianą zależność opisuje Mochnacka-Lawacz w litoralu jezior mazurskich, gdzie przy wyrównanym zagęszczeniu o biomase decyduje bardziej średnia masa osobnika [9]. W strefie zalewowej jez. Kwiecko *Phragmitetum* tworzy zauważalne granice zasięgu.

Sugeruje to, iż ekologiczne optimum występowania pokrywa się z granicami możliwości ekologicznych tego gatunku. Podobne zjawisko na tym terenie obserwowała Szuflita [12].

5. WNIOSKI

1. Średnia sucha masa pędu oraz jej części składowe (masa liści, kwiatostanu i źdźbła) w wybranych zbiorowiskach roślinnych strefy zalewowej jez. Kwiecko w niewielkim stopniu podlega działaniu czynników siedliskowych.

2. Biomasa nadziemnych organów trzciny wzrasta sukcesywnie wraz ze zmieniającym się składem gatunkowym zbiorowisk i obniżaniem się terenu w kierunku misy jeziornej.

3. Rezultaty przeprowadzonych badań pozwalają stwierdzić, że na stan biomasy *Phragmites australis* na powierzchniach poszczególnych zbiorowisk najsilniej wpływa jej zagęszczenie.

LITERATURA

- [1] Bernatowicz St., 1960: Metody badania roślinności naczyniowej w jeziorach. Roczn. Nauk Roln., 77, B.1, 61-78
- [2] Bernatowicz St., 1966: Effect of shading on the growth of macrophytes in lakes. Ekol. Pol., A, 14, 607-616
- [3] Buttery R.B., Lambert J.M., 1965: Competition between *Glyceria maxima* and *Phragmites communis* in the region of Surlingham Broad. I. J. Ecol., 53, 1, 163-181
- [4] Haslam S.M., 1969: The development of shoots in *Phragmites communis* Trin. Ann. Bot., 33, 695-709
- [5] Haslam S.M., 1970: The performance of *Phragmites communis* Trin. in relation to water-supply. Ann. Bot., 34, 867-877
- [6] Haslam S.M., 1971b: Community regulation in *Phragmites communis* Trin. II Mixed stands. J. Ecol., 53, 1, 75-88
- [7] Haslam S.M., 1973: Some aspects of the life history and autecology of *Phragmites communis* Trin., a review Pol. Arch. Hydrobiol., 20, 1, 79-100
- [8] Kuflikowski T., 1968: Zarastanie zbiornika zaporowego w Goczałkowicach w latach 1964-1969. Acta Hydrobiol., 10, 1-2, 163-178
- [9] Mochnacka-Lawacz H., 1974: Seasonal changes of *Phragmites communis* Trin., Part 1. Growth, morphometrics and biomass. Pol. Arch. Hydrobiol., 21, 3-4, 355-368

- [10] Mochnacka-Lawacz H., 1975: Description of the common reed (*Phragmites communis* Trin.) against habitat conditions, and its role in the overgrowing of lakes. *Ekol. Pol.*, 23, 4, 545-571
- [11] Szczepańska W., Szczepański A., 1982: Interactions between *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. and *Typha latifolia* L. *Ekol. Pol.*, 30, 1-2, 165-186
- [12] Szufflita Z., 1991: Wpływ zatapiania na morfologię *Tusillago farfara* L. (maszynopis)
- [13] Śpiewakowski E.R., 1974: Badania nad zmianami w szacie roślinnej pod wpływem nierytmicznych wahań poziomu wody w zespole jezior Elektrowni Wodnej Żydowo. WSP, Kosz. Ośr. Nauk.-Bad., Koszalin - Słupsk
- [14] Śpiewakowski E.R., Krasicka-Korczyńska E., Korczyński M., 1985: Zmiany morfologiczne wybranych gatunków roślin strefy zalewowej jez. Kwiecko. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 131, Rolnictwo 21, 5-13*
- [15] Śpiewakowski E.R., Wielicka M., Piasecki J., 1987: Anatomical-morphological changes in *Glyceria aquatica* (L.) Wahlb. and *Phalaris arundinacea* L. growing in the zona inundated by the Kwiecko Lake. *Acta Soc. Bot. Pol.*, 56, 1, 147-154
- [16] Śpiewakowski E.R., Korczyński M., 1990: Wpływ Elektrowni Wodnej Żydowo na szatę roślinną jezior Kwiecko i Kamienno (maszynopis)
- [17] Śpiewakowski E.R., Dąbrowska B., 1991: Zmienność morfometryczna i zagęszczenie *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel w wybranych zespołach roślinnych strefy zalewowej jez. Kwiecko. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 174, Rolnictwo 30, 31-46*
- [18] Wiłkoń-Michalska J., Dmitrienko N., 1974: Roślinność przybrzeżnych stref zalewów w obniżeniu gniewkowskim w latach 1969-1972. *Acta Univ. Nic. Cop., Biol.*, 16, 169-190

BIOMASS OF COMMON REED *PHRAGMITES AUSTRALIS* (CAV.) TRIN. EX STEUDEL
IN SELECTED PLANT COMMUNITIES OF THE KWIECKO LAKE INUNDATED ZONE

Summary

Single shoot mass and total aboveground biomass of common were studied in six plant communities of the Kwiecko Lake inundated zone, which makes a reservoir of the local pumped-storage power station. The shoot mass and its structure showed no essential differentiation depending on the type of community. The total aboveground biomass however increased with lowering of the ground level and decrease of the shoot density. Differentiated competitive relations within the selected communities also modified the reed biomass.

ROŚLINNOŚĆ KSEROTERMICZNA CZĘŚCI POŁUDNIOWYCH BRZEGÓW
ZALEWU KORONOWSKIEGO

Roman Sobczyk

Katedra Botaniki i Ekologii
Wydział Rolniczy ATR
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

W pracy przedstawiono aktualny stan roślinności kserotermicznej występującej nad Zalewem Koronowskim. Tworzą ją dwa zespoły: *Sileno otitis-Festucetum* Libb. 1933 i *Peucedano-Pinetum* Mat. (1962) 1973 (tab.1, 2). Skład florystyczny i struktura zespołów wykazują pewne deformacje pod wpływem postępujących czynników antropogenicznych.

1. WSTĘP

Roślinność kserotermiczna zwana stepową, to roślinność światło- i ciepłolubna. Rodziny ośrodkiem jej występowania jest prowincja Pontyjsko-Pannońska, tj. terytorium otaczające od północy Morze Czarne. W Polsce typowe zespoły stepowe występują w obszarach o klimacie kontynentalnym. Skupiają się one na Wyżynie Małopolskiej, we wschodniej części Wyżyny Lubelskiej oraz na Pomorzu, wzdłuż dolin dolnej Odry i Wisły oraz południowych zboczy Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej [11]. Występowanie roślinności kserotermicznej na terenach północnej Polski uwarunkowane jest czynnikami lokalnymi. Trzyma się ona nasłonecznionych zboczy, na których panują specyficzne warunki mikroklimatyczne, m.in.: wysokie temperatury powietrza i gleby, niska suma opadów (300 - 500 mm), znaczna zasobność podłoża w wapni [10, 11].

Dotychczasowe informacje z nad Zalewu Koronowskiego wskazują na występowanie gatunków kserotermicznych na tym terenie [1, 2, 6].

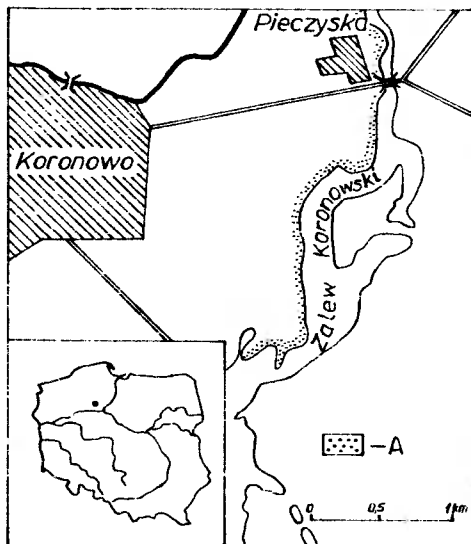
Niniejsza praca ma na celu przedstawienie aktualnego stanu roślinności kserotermicznej południowej części terenów Zalewu Koronowskiego.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Zalew Koronowski powstał po 1959 roku po wybudowaniu tamy i elektrowni na rzece Brdzie. Połączył on tafle wodne dawnych jezior: Piaseczno, Stoczek, Lipkusz, Moczadło, Czarne, Białe oraz liczne mniejsze zbiorniki [5].

Wody Zalewu wypełniły nie tylko dolinę Brdy, lecz również doliny jej dopływów, rynny glacialne i sztuczne wykopy [9].

Nasłonecznione brzegi Zalewu pokryte są roślinnością kserotermiczną. Teren badań obejmuje południowe zbocza Zalewu o nachyleniu od 5 do 45°, szerokości ok. 200 m i długości ok. 3 km, od miejscowości Pieczyśka w kierunku Samociążka (rys.1).



Rys.1. Szkic sytuacyjny terenu badań, A - badany teren
Fig.1. Situation sketch of the investigated area,
A - the investigated area

Obszar ten zajmują głównie gleby utworzone z glin zwałowych oraz piasku naglinowego i nailywego [5]. W większości są to gleby nieurodzajne, należące do biellic naglinowych lekkich i średnich.

Roczne sumy opadów za wielolecie 1949 - 1984 wynoszą 427,8 mm. Średnie miesięczne temperatury powietrza wynoszą: za czerwiec 16,3°C, za lipiec 17,6°C i za sierpień 17,2°C [7].

Niemal na całym badanym odcinku teren graniczy z lasami, głównie borami sosnowymi, na krótkich tylko odcinkach graniczy z łąkami i polami uprawnymi. Na terenie tym znajdują się również ośrodki wypoczynkowe, pola namiotowe, plaże i kąpieliska.

3. METODY BADAŃ

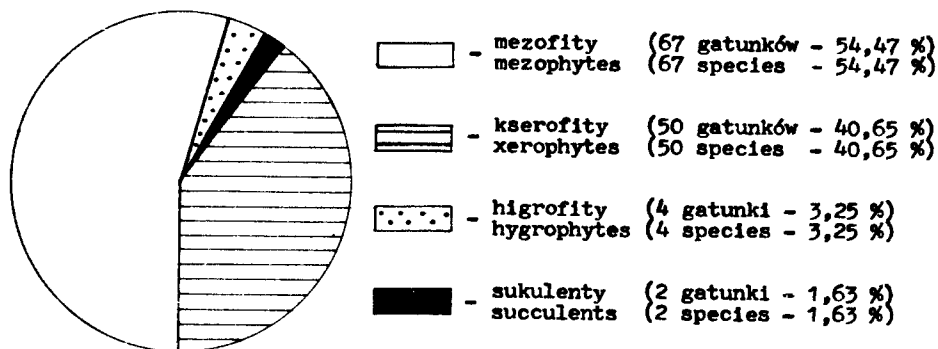
Badania terenowe przeprowadzono w sezonie wegetacyjnym roku 1987. W trakcie badań wykonano 40 zdjęć fitosocjologicznych (metodą Braun-Blanquetea), z których 15 najbardziej charakterystycznych przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Przynależność ekologiczną gatunków opracowano w oparciu o prace Ellenberga [4], a ujęcie jednostek fitosocjologicznych przyjęto według Matuszkiewicza [8].

4. OMÓWIENIE WYNIKÓW

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono występowanie 123 gatunków roślin naczyniowych, związanych ze zbiorowiskami ciepłolubnymi. Wśród stwierdzonych form ekologicznych kserofity zajmują 40,65 % (50 gatunków). Najliczniej reprezentowane są mezofity (54,47 % - 67 gatunków). Higrofitów stanowią 3,25 % (4 gatunki), a sukulentów 1,6 % (2 gatunki).

Udział form ekologicznych przedstawia spektrum ekologiczne (rys.2).



Rys.2. Procentowy udział form ekologicznych

Fig.2. Percentage of ecological forms

W badaniach fitosocjologicznych wyróżniono 2 zespoły: *Sileno otitis Festucetum* i *Peucedano-Pinetum*.

A. *Sileno otitis Festucetum* Libb. 1933 (tab. 1)

Jest to wyraźnie ciepło- i sucholubne zbiorowisko traw piaskowych. Płaty tego zespołu występują na stromych piaszczystych zboczach Zalewu o wystawie południowej, w pobliżu kąpielisk i ośrodków wypoczynkowych. Odczyn gleby w wierzchnich warstwach jest silnie kwaśny (pH 3,5 - 4,5). Pokrycie warstwy zielnej waha się od 50 do 100 %. Krzewy występują sporadycznie (tab. 1, zdjęcia 7, 8).

Z gatunków charakterystycznych dla tego zespołu większą ilościowość osiągają jedynie: *Silene otites*, *Galium verum*, *Dianthus carthusianorum*. Inne charakterystyczne gatunki zespołu, jak: *Centaurea rhenana*, *Hypericum perforatum*, *Chondrilla juncea*, *Phleum boehmeri*, występują rzadko. Charakterystyczny dla związku gatunek *Helichrysum arenarium* bogato występuje na tym terenie. Jednak na wszystkich powierzchniach najbardziej reprezentowane są gatunki charakterystyczne dla klasy *Sedo-Scleranthetea*: *Hieracium pilosella*, *Trifolium arvense*. W zdjęciu 3 wysoką ilościowość osiąga *Festuca ovina*, a w zdjęciu 7 *Sedum acre*. Uwagę zwraca występowanie dużej liczby

cd. tabeli 1

Rumex acetosella	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4	
Jasione montana	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
Potentilla argentea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
Sedum acre	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	3	
Cerastium semidecandrum	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	
Veronica verna	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Festuca ovina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
Gatunki towarzyszące - Accompanying species:																
Artemisia campestris	+	.	1.1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Corynephorus canescens	1.2	.	2.2	+	+	+	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	4
Hypochoeris glabra	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Thymus pulegioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	4
Scleranthus annuus	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Festuca rubra	3.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Bromus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Potentilla arenaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Senecio vernalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Viola arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Erigeron acer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Vicia hirsuta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Alyssum calycinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Liczba gatunków sporadycznych - Number of sporadic species *	7	10	4	4	3	0	10	7	8	9	9				-	

* w zdjęciu 1 - in record no 1: Herniaria glabra, Artemisia vulgaris, Erigeron canadensis, Carex hirta, Spergula arvensis, Bromus tectorum, Hypericum perforatum, w zdjęciu 2 - in record no 2: Poa pratensis, Vicia cracca, Daucus carota, Trifolium dubium, Trifolium repens, Vicia angustifolia, Peucedanum oreoselinum, Agrostis alba, Dactylis glomerata, Carex hirta, w zdjęciu 3 - in record no 3: Medicago lupulina, Teesdalea nudicaulis, Scabiosa ochroleuca, Bromus tectorum, w zdjęciu 4 - in record no 4: Viola tricolor, Spergula arvensis, Bromus mollis, Poa compressa, w zdjęciu 5 - in record no 5: Spergula arvensis, Festuca rubra, Alyssum calycinum, w zdjęciu 7 - in record no 7: Medicago falcata, Bromus tectorum, Salvia pratensis, Anthemis tinctoria, Prunus spinosa, Allium vineale, Equisetum arvense, Verbascum lychnitis, Festuca rubra, Veronica verna, w zdjęciu 8 - in record no 8: Spergula arvensis, Carlina vulgaris, Achillea millefolium, Prunus spinosa, Pinus sylvestris, Allium vineale, Senecio jacobaeae, w zdjęciu 9 - in record no 9: Bromus tectorum, Salvia pratensis, Anthemis tinctoria, Pimpinella saxifraga, Carex hirta, Equisetum arvense, Verbascum lychnitis, Berteroa incana, w zdjęciu 10 - in record no 10: Carlina vulgaris, Dactylis glomerata, Pimpinella saxifraga, Berteroa incana, Spergula arvensis, Silene iniflata, Veronica arvensis, Trifolium fragiferum, Daucus carota

gatunków towarzyszących, z których najliczniej występują: *Corynephorus canescens*, *Thymus pulegioides*, *Festuca rubra*. Duża liczba gatunków towarzyszących świadczy o degradacji środowiska.

Płaty tego zespołu są narażone na zwiększającą się antropopresję, co będzie przypuszczalnie powodować dalsze ich antropogeniczne przekształcenia.

B. Peucedano-Pinetum Mat. (1962) 1973 (tab. 2)

Zespół ten w literaturze klasyfikowany jest jako subkontynentalny bór świeży [8]. Występujący na terenie badań jest w rzeczywistości antropogeniczną fazą degeneracji boru suchego. Występuje na ubogich piaszczystych glebach bielcowych o odczynie kwaśnym (pH 5-6). Warstwa zielna osiąga pokrycie od 60 do 100 %. Warstwa krzewów złożona z: *Juniperus communis*, *Betula verrucosa*, *Sorbus aucuparia* wykazuje pokrycie do 50 % (zdjęcie 2). Panująca w drzewostanie *Pinus sylvestris* osiąga zwarcie 50 %.

Tabela 2
Table 2

Peucedano-Pinetum Mat. (1962) 1973

Numer zdjęcia - Number of record	1	2	3	4	5	Liczba wystąpień Number of occurring specimens	
Data - Date	4.07 1987	6.07 1987	6.07 1987	6.07 1987	4.07 1987		
Ekspozycja - Exposure	SW	SI	S	S	S		
Nachylenie - Inclination	400°	40°	15°	5°	5°		
Powierzchnia zdjęcia w m ² - Area of record in m ²	100	100	100	50	100		
Zwarcie warstwy drzew w % - Cover of trees in %	10	50	40	-	40		
Pokrycie warstwy krzewów w % - Cover of shrub in %	10	50	-	20	-		
Pokrycie warstwy zielnej w % - Cover of herb layer in %	60	100	80	90	90		
Liczba gatunków w zdjęciu - Number of species in one record	19	23	25	30	33		
Gat. D. Ass. Peucedano-Pinetum:							
<i>Scorzonera humilis</i>	1.1	+	+	.	.	4	
<i>Solidago virga-aurea</i>	+	.	+	.	+	3	
<i>Pulsatilla patens</i>	.	.	.	+	.	1	
Gat. Ch. All. Dicrano-Pinion							
<i>Pinus sylvestris</i>	2.2	2.3	2.2	+	3.2	5	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	2.2	+	+	.	4	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	+	+	1.1	.	4	
<i>Calluna vulgaris</i>	1.2	.	+	1.2	.	3	
<i>Lycopodium complanatum</i>	.	1.2	.	.	.	1	
Gatunki towarzyszące: Accompanying species:							
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+	5	
<i>Juniperus communis</i>	1.1	3.2	+	+	.	4	
<i>Quercus robur</i>	+	+	+	.	.	4	
<i>Fragaria vesca</i>	.	1.1	+	+	+	4	

cd. tabeli 2

<i>Veronica silvatica</i>	.	+	+	+	+	4
<i>Trifolium alpestre</i>	.	+	+	+	+	4
<i>Festuca ovina</i>	3.3	.	.	5.4	1.2	3
<i>Rubus idaeus</i>	2.2	.	.	1.2	+	3
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+2.2	+	.	.	3.3	3
<i>Spergula arvensis</i>	+	.	.	+	+	3
<i>Holcus lanatus</i>	+	.	+	.	+	3
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	3.3	1.2	1.2	.	3
<i>Viola silvestris</i>	.	+	+	.	+	3
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	.	+	+	3
<i>Galium verum</i>	.	+	.	+	+	3
Liczba gatunków sporadycznych* Number of sporadic species*	5	6	10	14	18	

- * w zdjęciu 1 - in record no 1: *Viscaria vulgaris*, *Vicia cracca* +2, *Anthoxanthum odoratum*, *Galium boreale* +2, *Carex hirta*;
w zdjęciu 2 - in record no 2: *Anthoxanthum odoratum* 1.1, *Lycopodium clavatum* 1.2, *Berberis vulgaris*, *Betula verrucosa*, *Veronica chamaedrys*, *Sorbus aucuparia*;
w zdjęciu 3 - in record no 3: *Betula verrucosa*, *Berberis vulgaris*, *Galium boreale*, *Hypericum perforatum*, *Rubus idaeus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cerastium semidecandrum*, *Lepidium rudera-rale*, *Rumex acetosella*, *Sorbus aucuparia*;
w zdjęciu 4 - in record no 4: *Carex verna*, *Senecio vulgaris*, *Artemisia vulgaris*, *Hypericum maculatum*, *Dactylis glomerata*, *Avenastrum pubescens*, *Lathyrus pratensis*, *Artemisia campestris*, *Jasione montana*, *Vicia cracca*, *Hieracium pilosella*, *Dianthus carthusianorum*, *Cerastium semidecandrum*, *Sorbus aucuparia*;
w zdjęciu 5 - in record no 5: *Lepidium rudera-rale* 1.1, *Viscaria vulgaris*, *Hieracium pilosella*, *Dianthus carthusianorum*, *Cerastium semidecandrum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Berteroa incana*, *Lolium perenne*, *Chenopodium album*, *Coronilla varia*, *Bromus mollis*, *Filipendula hexapetala*, *Salvia pratensis*, *Hypericum perforatum*, *Helichrysum arenarium*, *Sedum maximum*, *Potentilla argentea*, *Rumex acetosella*.

Z gatunków charakterystycznych dla zespołu jedynie *Scorzonera humilis* (zdjęcie 1) jest obecny w większej ilości. Pozostałe gatunki występują rzadko. Pokazną liczbę osiągaą gatunki rzędu: *Pinus sylvestris*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Lycopodium complanatum* (tab. 2). Jednak na wszystkich powierzchniach stałymi i najobficiej występującymi są gatunki towarzyszące: *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Calamagrostis arundinacea*, *Rubus idaeus*, *Juniperus communis*. Obecność tych gatunków pozwala na rozszerzenie amplitudy ekologicznej zespołu na siedliska w typie boru suchego [8].

Również w tym zespole pokazny udział gatunków towarzyszących i sporadycznych świadczy o degradacji środowiska.

5. WNIOSKI

Na terenie południowej części Zalewu Koronowskiego istnieją warunki do rozwoju roślinności kserotermicznej. Świadczy o tym pokazny udział (50 gatunków - 40,65 %) kserofitów wśród innych form ekologicznych stwierdzonych na badanym obszarze.

We florze omawianego terenu przeważają rośliny wieloletnie (84 gatunki - 70,16 %), co świadczy o stabilizacji środowiska.

W badaniach fitosocjologicznych stwierdzono dwa zespoły: *Sileno otitis Festucetum* i *Peucedano-Pinetum*. Przedstawione zespoły wykształciły się niekompletnie, co można tłumaczyć ich położeniem poza naturalnym zasięgiem oraz działaniem czynnika ludzkiego.

LITERATURA

- [1] Bock W., 1908: Taschenflora von Bromberg. Bromberg Mittersche Buchhandlung (A. Fromm Nachf.) Bromberg
- [2] Ceynowa M., 1968: Zbiorowiska roślinności kserotermicznej nad dolną Wisłą. Stud. Soc. Sc. Toruń, Sect. D, 8, 4, Toruń
- [3] Czubiński Z., 1950: Zagadnienia geobotaniczne Pomorza. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., Ser. B.2, Warszawa-Poznań
- [4] Ellenberg H., 1974: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta geobotanica, Band 9. Erich Goltze KG, Gottingen
- [5] Galon R., 1972: Geomorfologia Polski. FWN Warszawa
- [6] Kępczyński K., Ceynowa-Giełdon M., 1972: Obserwacje nad roślinnością Zalewu Koronowskiego. Stud. Soc. Sc. Toruń, Sect. D, 9, 4. PWN Warszawa-Poznań
- [7] Kostrowicki J., 1968: Środowisko geograficzne Polski. PWN Warszawa
- [8] Matuszkiewicz Wł., 1981: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. FWN Warszawa
- [9] Pietrucień Cz., 1967: Stosunki hydrograficzne w rejonie Zalewu Koronowskiego. Zesz. Nauk. UMK, Ser. Geografia 14a, Toruń
- [10] Przybysz J., 1980: Ostatnie stanowiska roślinności kserotermicznej koło Świecia. Chrońmy Przyr. Ojcz. 3. PWN Warszawa
- [11] Szafer Wł., Zarzycki K., 1972: Szata roślinna Polski. FWN Warszawa, ss. 161-165, 352, 354-355

XEROTHERMIC VEGETATION OF PART SOUTH SIDE KORONOWSKI LAKE

Summary

The paper presents state of xerothermic vegetation which is located near Koronowski Lake. There is create by two complexes: *Sileno-otitis Festucetum* Libb. 1933. and *Peucedano-Pinetum* Mat. (1962) 1973 (tab.1, 2). Floristic composition and vegetation structure shows deformations. There are caused by over natural range occurrence and progressive effect anthropogenic factors.

WPLYW ZMIANOWAŃ I GŁĘBOKOŚCI ORKI NA PŁONY JĘCZMIENIA JAREGO ²

Stanisław Urbanowski, Teresa Rajs, Jacek Rogowski

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin

Wydział Rolniczy ATR

ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

W doświadczeniu polowym na glebie lekkiej, kompleksu żytniego dobrego, badano reakcję jęczmienia jarego na uprawę w zmianowaniach o 20 % i 33 % udziale tej rośliny.

Drugim czynnikiem była głębokość orki: na 20 lub 30 cm, wykonywanej rokrocznie.

Plonowanie jęczmienia jarego w latach badań 1980-1984 było zróżnicowane, głównie w zależności od rozkładu i sumy opadów w okresie wegetacji. W dwu latach badań (1981 i 1984) stwierdzono istotny wpływ zmianowań na plonowanie jęczmienia jarego i tylko w jednym roku udowodniono reakcję jęczmienia na głębokość uprawy.

Badane czynniki miały nieznaczny wpływ na wybrane elementy struktury plonów, obsadę roślin, liczbę pędów kłosonośnych, liczbę ziarn w kłosie i MTZ. Orka płytka przeważnie wykazywała tendencję do wzrostu plonowania w porównaniu do głębszej. Również nieznacznie korzystniej plonował jęczmień w zmianowaniu 5-polowym.

1. WSTĘP

Wzrost globalnej produkcji zbóż może odbywać się na drodze podniesienia wydajności jednostkowej, zwiększenia powierzchni ich uprawy, bądź obu działań jednocześnie. W naszych warunkach należy przyjąć ten ostatni wariant.

Spośród uprawianych u nas zbóż, poczesne miejsce zajmuje jęczmień jary [1, 3, 4, 11]. Możliwość zwiększenia udziału tej rośliny w strukturze zasiewów, zwłaszcza w zmianowaniach specjalistycznych, była przedmiotem licznych badań [2, 3, 7, 9, 11]. Stwierdzono wyraźną zależność wysokości plonów przy wysyceniu płodozmianu jęczmieniem jarym od warunków siedliska. Dlatego w niniejszej pracy podjęto zagadnienie wzrastającego udziału i częstotliwości jego następstwa w zmianowaniu na glebie lekkiej i w posuszonym rejonie kraju [11].

Stosując zmienną głębokość orki w płodozmianach pod różne rośliny, dążono do określenia wpływu tego zabiegu na plon ziarna jęczmienia jarego i niektóre jego parametry.

² Doświadczenie było dofinansowane w ramach problemu R-B 101.

2. MATERIAŁ I METODA

W latach 1980-1984 przeprowadzono doświadczenia polowe w RZD Mochełek k/Bydgoszczy. Badanymi czynnikami i obiektami były:

- 1) udział jęczmienia jarego w strukturze zasiewów:
 - 20 % w zmianowaniu 5-polowym (burak cukrowy, jęczmień jary, peluszką, pszenica ozima, żyto),
 - 33 % w zmianowaniu 3-polowym (burak cukrowy, peluszką, jęczmień jary);
- 2) głębokość orki przedzimowej pod wszystkie rośliny jare - 20 cm i 30 cm.

Doświadczenie założono w układzie losowanych podbloków częściowo zmodyfikowanych w 4 powtórzeniach na poletkach o powierzchni 57,2 m². Zlokalizowano je na glebie płowej właściwej, wytworzonej z gliny zwałowej kompleksu żytniego dobrego, klasy bonitacyjnej IVb. Gleba posiadała poziom próchniczny o miąższości około 30 cm i zawierała 15-17 % części spławialnych. Zasobność w P₂O₅ wynosiła 18,6 mg/100 g, K₂O - 17,0 mg/100 g, Mg - 4,6 mg/100 g gleby, a odczyn pH w KCl - 6,0.

Przebieg czynników meteorologicznych w latach badań był zróżnicowany. Niesprzyjający był układ pogody w 1983 r., kiedy wystąpiła susza. W pozostałych latach przebieg opadów był korzystniejszy, a ich rozkład nie odbiegał znacząco od warunków przeciętnych z wielolecia, z wyjątkiem mokrego 1980 r.

Tabela 1
Table 1

Rozkład opadów w latach 1980-1984
według miejscowej stacji meteorologicznej w Mochełku
Arrangement of rainfall in years 1980-1984
according to the local meteorological station in Mochełek

Miesiące Months	Sumy opadów w mm - Sums of rainfall in mm					
	1980	1981	1982	1983	1984	1949-1984
I	26,0	23,0	28,1	40,6	37,0	22,9
II	12,6	11,3	7,6	17,1	16,6	17,2
III	15,0	39,5	24,0	29,0	11,4	18,9
IV	30,2	23,8	11,1	41,8	22,6	27,9
V	13,3	21,4	37,3	39,2	39,2	37,3
VI	263,0	36,7	54,0	19,1	92,7	52,8
VII	152,8	127,6	109,2	15,4	74,0	75,2
VIII	39,8	56,2	17,6	40,5	16,6	42,8
IX	38,3	11,3	3,6	34,8	76,4	36,5
X	56,5	68,3	16,2	33,7	14,7	33,8
XI	19,9	35,0	14,3	24,0	34,7	33,0
XII	27,7	31,3	36,4	30,2	12,4	29,5
Suma roczna Annual sum	695,1	485,4	359,4	356,4	448,3	427,8
IV - IX	537,4	265,7	229,2	190,8	321,5	272,5

Doświadczenie założono jednocześnie wszystkimi polami zmianowań. Pod uprawiane rośliny zastosowano następujące nawożenie w kg/ha:

	K ₂ O	P ₂ O ₅	N (w tym pogłównie)	
burak cukrowy	200	120	120	40
jęczmień jary	160	120	80	30
groch pastewny	140	120	40	-
pszenica ozima	160	120	100	40
żyto ozime	160	120	80	30

Siew ziarna jęczmienia jarego odmiany Diva wykonano siewnikiem rzędowym w rozstawie 12,5 cm między 4 a 12 kwietnia, zależnie od roku. Zabiegi agrotechniczne stosowano zgodnie z zasadami poprawnej uprawy. Choroby i szkodniki nie wyrządzały większych strat. Zbioru dokonywano kosiarką i po dosuszeniu młócono zboże z każdego poletka osobno. Plon ziarna przeliczono na 15 % wilgotności. Plony ziarna poddano analizie wariancji z zastosowaniem testu Tukey'a. W próbach ziarna i słomy oznaczono zawartość białka ogólnego, fosforu, potasu, wapnia i magnezu. Wykonano również pomiary biometryczne długości źdźbeł, kłosów oraz ilości ziarn w kłosie i MTZ.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Plony ziarna jęczmienia jarego układały się w znacznej zależności od rozkładu i sumy opadów, zwłaszcza w półroczu letnim w poszczególnych latach. Nadmiar opadów w 1980 r. wpłynął na obniżenie plonów. Natomiast korzystny rozkład i przekraczająca wartości wielolecia suma opadów (IV-IX) w 1984 r. przyczyniły się do znaczącego wzrostu plonów ziarna w porównaniu do posusznego 1983 r.

Plonowanie jęczmienia jarego w zmianowaniach z różnym udziałem tej rośliny było zbliżone. W okresie pięciu lat badań stwierdzono istotny wzrost plonu ziarna w 1981 r. w zmianowaniu 3-polowym, natomiast w ostatnim roku istotnie wyższe plony uzyskano w zmianowaniu 5-polowym (tab. 2). Podobne rezultaty w swoich badaniach uzyskali inni autorzy [2, 3, 7, 12].

Głębokość wykonywanej orki przedzimowej pod rośliny jare również nie wywarła istotnego wpływu na plon ziarna - poza rokiem 1982, w którym uzyskano także interakcję obu badanych czynników (tab. 2). Brak wyraźnych zwrotek plonu zbóż pod wpływem głębszych ork stwierdzili także Maćkowiak [5], Niewiadomski i Nowicki [6], a także Radomska [8] i Śmierchalcki [10], według których korzystniej było stosować na przemian orki płytkie i głębokie z normalnymi.

Niektóre określone cechy struktury plonu jęczmienia jarego (tab. 3) ujawniły pewne różnice w zależności od zastosowanych zmianowań i głębokości orki. Liczba roślin w fazie 3 listka nieznacznie była wyższa w zmianowaniu 5-polowym. Zastosowanie głębszej orki wykazało tendencję spadku obsady roślin. Podobne reakcje ukształtowały się w przypadku liczby pędów kłosonośnych. Na głębszej orce stwierdzono ich spadek. Liczba ziarn w kłosie również wykazała tendencję zniżkową na orce pogłębionej.

Plony ziarna jęczmienia jarego w t z ha
Seeds yields of spring barley in t per ha

Zmianowania Crop rotation	Lata - Years										Średnia Mean	
	1980		1981		1982		1983		1984			
Crop rotation	Głębokość orki w cm - Depth of ploughing in cm											
	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30
5-polowe 5-fields	3,01	3,03	2,79	2,63	3,44	3,21	3,23	3,24	4,51	4,22	3,40	3,27
3-polowe 3-fields	2,95	2,87	3,42	3,61	3,00	2,75	3,65	3,43	3,76	3,87	3,36	3,37
Średnia Mean	2,98	2,95	3,10	3,12	3,22	2,98	3,44	3,33	4,15	4,04	3,38	3,27
NUR dla: LSD for:												
- zmianowań changings	-	0,637		-	-		0,07					
- głębokości orki depth of ploughing	-	-		0,170		-						
- interakcji cooperation	-	-		0,21		-						

Tabela 3
Table 3Niektóre cechy struktury plonu jęczmienia jarego,
średnie z lat 1980-1984Some features of crop structure of spring barley,
means from years 1980-1984

Wyszczególnienie Specification	Zmianowania - Changings				Średnia Mean	
	5-polowe 5-fields		3-polowe 3-fields			
	Głębokość orki w cm Depth of ploughing in cm					
	20	30	20	30	20	30
Liczba roślin na 1 m ² w fazie 3 listków Number of plants in 1 m ² in a phase of 3 leaves	313,1	298,3	303,5	295,3	308,3	296,9
Liczba pędów kłosonośnych na 1 m ² Number of ear shoots per 1 m ²	639,7	645,9	651,1	615,3	645,4	630,6
Masa 1000 ziarn w g Mass of 1000 grains in g	39,3	38,9	39,4	39,1	39,3	39,0
Liczba ziarn w kłosie Number of grains in the ear	19,9	18,4	19,4	18,3	19,6	18,4

Masa 1000 nasion to kolejna cecha struktury plonu, która tylko w nieznacznym stopniu różniła się w zależności od stosowanego zmianowania. Płytko orka nieznacznie zwiększyła MTZ (tab. 3).

Dorodność ziarna frakcji o średnicy 2,8 i 2,5 mm nieco korzystniej układała się w zmianowaniu 5-polowym. Natomiast udział pośladu wykazał tendencję wzrostu w zmianowaniu 3-polowym (tab. 4).

Tabela 4
Table 4

Celność ziarna jęczmienia jarego i zawartość białka w % s.m.,
średnie z lat 1980-1984

Precision of grain spring barley and content of protein in % d.m.,
means from years 1980-1984

Wyszczególnienie Specification	Zmianowania - Changings				Średnia - Mean	
	5-polowe 5-fields		3-polowe 3-fields			
	Głębokość orki w cm - Depth of ploughing in cm					
	20	30	20	30	20	30
Frakcja w mm: Fraction in mm:						
- powyżej 2,8 above 2,8	23,22	21,93	21,46	22,24	22,34	22,08
- 2,8 - 2,5	50,10	49,61	50,08	48,77	50,09	49,09
- 2,5 - 2,2	9,75	10,12	10,22	10,94	9,98	10,53
Poślad < 2,2 Refuse < 2,2	16,93	18,34	18,24	18,05	17,58	18,19
Białko w % Protein in %	11,41	11,46	11,70	11,59	11,55	11,52

Głębokość orki w niewielkim stopniu różnicowała wielkość frakcji ziarna. Na ogół płytsza orka korzystniej wpłynęła na celność ziarna najwyższych frakcji, natomiast obniżył się udział pośladu.

Zawartość białka ogólnego w ziarnie ujawniła znikome zróżnicowanie, tendencją wzrostu w zmianowaniu 3-polowym, co zapewne związane jest z korzystniejszym przedplonem i przedprzedplonem.

Głębokość orki przedzimowej nie miała wyraźnego wpływu na plon jęczmienia jarego (tab. 4).

4. WNIOSKI

1. Na glebie lżejszej kompleksu żytniego dobrego, w warunkach niedoboru opadów, nie stwierdzono istotnego zróżnicowania plonów ziarna jęczmienia jarego w zależności od długości zmianowania: pięcioletniego lub trzyletniego.

2. Zróżnicowany udział jęczmienia oraz zmienna głębokość zastosowanej orki nie spowodowały istotnego wpływu na elementy struktury plonu. Ujawniła się tendencja lepszych rezultatów na orce wykonywanej płycej - na 20 cm.

LITERATURA

- [1] Kõnnecke G., 1974: Zmianowanie. PWRiL Warszawa
- [2] Krześlak S., Niewiadomski W., Sadowski T., 1984: Produkcyjność jęczmienia jarego w specjalistycznych zmianowaniach zbożowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 305, 317-320
- [3] Krześlak S., Sadowski T., 1991: Reakcja jęczmienia jarego na narastający udział zbóż w płodozmianach na glebie lekkiej. Materiały z V Seminarium Płodozmianowego. Zbiór prac źródłowych, cz.III, ART Olsztyn, 25-26.IX.1991 r., ss.55-61
- [4] Krzymuski J., 1980: Próba optymalizacji zasiewów zbóż. Pam. Puł., 72, ss.19-34
- [5] Maćkowiak W., 1970: Wpływ głębokiej orki na plony w płodozmianie. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 100
- [6] Niewiadomski W., Nowicki J., 1970: Efektywność uprawy roli wykonanej systemem dotychczasowym, spłyconym i bezorkowym w świetle 12-letnich badań. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 99
- [7] Niewiadomski W., Zawiałak K., 1979: Tolerancja jęczmienia jarego na uproszczenie zmianowania. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 218
- [8] Radomska M., 1970: Wpływ wieloletniego pogłębiania uprawy na plonowanie roślin i właściwości gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 100
- [9] Sadowski T., Krześlak S., 1991: Pszenżyto jare i jęczmień jary w płodozmianach zbożowych na glebach lekkich. Materiały z V Seminarium Płodozmianowego. Zbiór prac źródłowych, cz.III, ART Olsztyn, 25-26.IX.1991 r., ss.47-54
- [10] Śmierzchalski L., 1970: Badania nad zasadami łączenia orok głębokich z orkami płytkimi w zmianowaniu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 99
- [11] Urbanowski S., 1984: Dobór, udział i miejsce zbóż w zmianowaniu. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rozprawy nr 16, 5-64
- [12] Zawiałak K., 1983: Stopień specjalizacji i zmianowań a wydajność roślin i zmiany w glebie. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Rolnictwo 37

THE EFFECT OF CROPS ROTATION AND DEPTH OF PLOUGHING
ON YIELD OF SPRING BARLEY

Summary

The response of spring barley on cultivation in rotation with contribution of 20 and 33 % that cereal plant on the light soil (good rye complex) in Agricultural Experiment Station Mochełek near Bydgoszcz was examined. The second factor was depth of ploughing 20 or 30 cm.

The yield of spring barley was differentiated by weather conditions during vegetation period.

The significance effect of crops rotation was stated on two years of investigation and only in one year the response of spring barley on depth of ploughing was proved.

The crop rotation and depth of ploughing had only slight effect on those yield components (plant density, number of ear shoots, number of grains per ear and mass of 1000 grains). These components were a little bit higher when ploughing was done on 20 cm or the contribution of spring barley in crop rotation was 20 %.

WPLYW NAWOŻENIA AZOTEM I NAWADNIANIA NA SKŁAD CHEMICZNY
KUKURYDZY, SŁONECZNIKA I KAPUSTY PASTEWNEJ UPRAWIANYCH W PLONIE WTÓRYM

Jerzy Sypniewski, Ryszard Szałaajda, Zbigniew Skinder

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Wydział Rolniczy ATR
ul. Mazowiecka 28, 85-064 Bydgoszcz

W doświadczeniu polowym ściślym przeprowadzonym w latach 1981-1983 w PGR Lubostroń k/Bydgoszczy na glebie piaszczystej badano wpływ nawodnień deszczownianych i kilku dawek azotu na plon i zawartość azotu ogólnego oraz fosforu, potasu, wapnia i magnezu w roślinach kukurydzy, słonecznika i kapusty pastewnej.

Wyniki badań wykazały, że nawadnianie deszczowniane nie spowodowało wyraźnych zmian w zawartości analizowanych składników, z wyjątkiem azotu, którego ilość we wszystkich roślinach wyraźnie wzrastała wraz ze wzrostem dawek nawozowych tego składnika.

1. WSTĘP

Większość pastewnych roślin niemotylikowych reaguje na wysokość dawki nawozów azotowych nie tylko zwiększeniem plonu masy, ale także zmianami jej składu chemicznego, głównie pod względem zawartości białka. Zmiany te dotyczyć mogą również zawartości niektórych składników mineralnych [1, 5-7, 11-13, 17].

Szereg autorów podkreśla, że istnieją również znaczne zmiany sezonowe składu chemicznego roślin wywołane warunkami wilgotnościowymi gleby, a także jej zasobnością w składniki pokarmowe. Zmiany te mogą być niekiedy większe od spowodowanych nawożeniem [7, 8, 13, 16, 20]. W związku z tym analiza chemiczna materiału staje się nieodzownym uzupełnieniem badań nad powiększeniem wydajności roślin pastewnych.

Celem niniejszej pracy jest próba wyjaśnienia, czy wzrastające dawki nawozów azotowych i nawadnianie deszczowniane nie powodują niekorzystnych zmian w składzie chemicznym kukurydzy, kapusty pastewnej i słonecznika uprawianych w plonie wtórym po życie poplonowym na glebie lekkiej. Zagadnienie plonowania tych roślin omówiono w oddzielnym opracowaniu [18].

2. MATERIAŁ I METODYKA

Materiał roślinny do analiz chemicznych pochodził z doświadczenia ścisłego założonego metodą podbloków z trzema zmiennymi w czterech powtórzeniach, przeprowadzonego w latach 1981-1983 na polu produkcyjnym PGR Lubostron koło Bydgoszczy według następującego schematu:

I - deszczowanie:

- 1 - nawadnianie deszczowniane,
- 2 - bez nawadniania,

II - gatunki roślin:

- kukurydza,
- słonecznik,
- kapusta pastewna,

III - poziomy nawożenia azotem (kg N/ha):

- kukurydza: 0, 80, 120, 160,
- słonecznik: 0, 70, 105, 140,
- kapusta pastewna: 0, 150, 225, 300.

Do nawadniania zastosowano deszczownicę szpulową GR-1 z poborem wody ze studni głębinowej i poprzez zbiornik pośredni. Nawadnianie stosowano przy stanie wilgotności gleby poniżej 70 % p.p.w., maksymalnie po 30 mm w jednorazowej dawce. Łącznie zastosowano dawki wody: 50 mm w roku 1981, 180 mm w roku 1982 i 240 mm w roku 1983.

Doświadczenia przeprowadzono na glebie płowej klasy bonitacyjnej IV b i V, kompleksu żytniego dobrego i słabego, stanowiącej piasek gliniasty lekki o zawartości 13 % części spławialnych, 14,6-16,6 mg P_2O_5 w 100 g gleby, 13-15 mg K_2O w 100 g gleby i 3,3-7,2 mg Mg w 100 g gleby.

Zastosowano następujące nawożenie PK: 100 kg P_2O_5 i 180 kg K_2O na hektar rocznie. Dawki azotu w saletrze amonowej stosowano podzielone na dwie części: 1/2 przedsiwnie i 1/2 pogłównie w 2-3 tygodnie po wschodach.

Poszczególne gatunki i odmiany wysiano w ilościach (na 1 ha): kukurydza Kb 270 - 40 kg, słonecznik Wielkopolski - 30 kg, kapusta pastewna Puławska Zielona - 5 kg.

Zbiór przeprowadzono w dojrzałości technologicznej: słonecznik - faza żółtego kosczyzka, kukurydza - faza dojrzałości mleczno-woskowej, kapusta - na początku października (zasychanie 1-go dolnego liścia). W trakcie zbioru pobierano z każdego poletka próby 0,5 kg świeżej masy w celu oznaczenia zawartości suchej masy i składu chemicznego. Analizy wykonano na średnich próbach z obiektów. Zawartość poszczególnych makroelementów oznaczano powszechnie stosowanymi metodami: N - metodą Kjeldahla, K i Ca na fotometrze płomieniowym, P i Mg - kolorymetrycznie.

3. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Czynnikami modyfikującymi skład chemiczny roślin badanych w doświadczeniu były zarówno zróżnicowane poziomy nawożenia azotowego, jak i nawadnianie (tab. 1-4).

Skład chemiczny roślin w procentach suchej masy - 1981 rok
Chemical composition of plants in per cents of dry matter - year 1981

Nawadnianie Irrigation	Poziom nawożenie N level	Kukurudzka Maize												Słonecznik (całe rośliny) Sunflower (whole plants)						Kopusta pastewna (całe rośliny) Marrow kale (whole plants)								
		Łodygi + liście stems + leaves						kolby - cobs						N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P																K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
Nawadnianie Irrigation	N ₀	1,06	0,42	2,44	0,45	0,31	1,55	0,35	0,72	0,04	0,22	1,02	0,32	2,70	0,87	0,23	2,51	0,30	2,83	1,16	0,15							
	N ₁	1,15	0,19	1,75	0,39	0,20	1,39	0,33	0,80	0,04	0,20	1,18	0,26	2,35	0,77	0,23	2,20	0,29	2,59	0,94	0,14							
	N ₂	1,42	0,22	1,40	0,38	0,26	1,60	0,34	0,66	0,04	0,25	1,23	0,18	2,31	0,63	0,22	2,24	0,32	2,85	0,95	0,13							
	N ₃	1,17	0,23	1,88	0,55	0,29	1,53	0,36	0,67	0,04	0,24	1,33	0,21	1,93	0,64	0,27	2,68	0,29	2,74	1,24	0,19							
Srednia - z nawadnianiem Mean - irrigated		1,20	0,27	1,87	0,44	0,16	1,52	0,35	0,71	0,04	0,23	1,19	0,24	2,32	0,72	0,24	2,41	0,30	2,76	1,07	0,15							
Bez nawadniania Not irrigated	N ₀	1,06	0,39	1,93	0,43	0,33	1,50	0,31	0,81	0,04	0,17	1,04	0,28	2,56	0,92	0,22	2,39	0,31	2,56	0,94	0,14							
	N ₁	1,03	0,23	1,73	0,38	0,34	1,48	0,30	0,70	0,03	0,20	1,07	0,23	2,35	0,74	0,22	2,42	0,33	2,96	1,16	0,16							
	N ₂	1,26	0,22	1,72	0,45	0,28	1,62	0,37	0,75	0,04	0,24	1,25	0,21	2,51	0,77	0,21	2,51	0,30	2,66	0,92	0,16							
	N ₃	1,23	0,18	1,53	0,40	0,27	1,55	0,30	0,70	0,04	0,17	1,34	0,24	2,56	0,69	0,25	2,71	0,32	2,74	0,93	0,19							
Srednia - bez nawadniania Mean - not irrigated		1,15	0,26	1,73	0,41	0,19	1,54	0,32	0,71	0,04	0,19	1,18	0,24	2,49	0,78	0,23	2,56	0,32	2,73	0,99	0,16							
Srednia - Mean		1,17	0,26	1,80	0,43	0,17	1,53	0,33	0,73	0,04	0,21	1,18	0,24	2,41	0,75	0,23	2,48	0,31	2,74	1,03	0,16							

Skład chemiczny słonecznika w procentach suchej masy - lata 1982 i 1983
Chemical composition of sunflower in per cents of dry matter - in the years 1982 and 1983

		Rok - Year																																							
		1982							1983																																
		Słonecznik - Sunflower																																							
Nawadnianie Irrigation	Poziom nawożenie N level	Iodygi + liście stems + leaves							koszyczki - heads							Iodygi + liście stems + leaves							koszyczki - heads																		
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	N	P	K	Ca	Mg	N	P	N	P	K	Ca	Mg	N	P	N	P	K	Ca	Mg	N	P												
Nawadnianie Irrigation	N ₀	1,51	0,16	3,00	1,31	0,39	1,79	0,32	1,94	0,58	0,30	1,13	0,23	2,03	0,84	0,39	1,32	0,40	1,85	0,48	0,30	1,54	0,15	2,66	1,19	0,37	1,92	0,33	2,01	0,58	0,33	1,23	0,21	2,26	0,84	0,35	1,46	0,40	1,91	0,47	0,27
	N ₁	1,42	0,12	2,46	1,14	0,35	1,99	0,36	2,03	0,61	0,32	1,20	0,21	2,23	0,88	0,37	1,46	0,42	1,79	0,46	0,31	1,12	0,14	2,08	0,95	0,29	1,46	0,37	1,95	0,62	2,26	1,29	0,17	2,22	0,94	0,40	1,17	0,33	1,83	0,39	0,26
	N ₂	1,54	0,15	2,58	1,15	0,36	1,96	0,33	2,17	0,58	0,35	1,34	0,23	2,62	0,77	0,33	1,71	0,46	1,97	0,53	0,24	1,20	0,14	2,30	0,99	0,26	1,52	0,33	2,36	0,56	0,23	1,41	0,18	2,71	0,91	0,37	1,27	0,36	1,91	0,40	0,22
	N ₃	1,70	0,15	2,56	1,16	0,37	1,94	0,32	1,88	0,54	0,34	1,28	0,16	2,14	0,84	0,33	1,36	0,33	2,03	0,40	0,23	1,31	0,13	2,07	0,95	0,29	1,60	0,35	2,24	0,61	0,25	1,33	0,19	3,15	0,85	0,35	1,19	0,32	1,84	0,36	0,22
Srednia - z nawadnianiem Mean - irrigated																						1,34	0,13	2,28	0,90	0,31	1,61	0,36	1,83	0,63	0,22	1,48	0,24	2,47	0,91	0,41	1,31	0,33	1,70	0,32	0,22
Bez nawadniania Not irrigated																						1,24	0,14	2,18	0,95	0,29	1,55	0,35	2,09	0,57	0,24	1,39	0,20	2,42	0,90	0,38	1,24	0,33	1,85	0,37	0,23
Srednia - Mean		1,39	0,14	2,42	1,07	0,32	1,73	0,34	2,05	0,60	0,29	1,32	0,20	2,34	0,87	0,37	1,35	0,37	1,87	0,42	0,25																				

Tabela 4
Table 4

Skład chemiczny kapusty pastewnej w procentach suchej masy - lata 1982 i 1983
 Chemical composition of marrow kale in per cents of dry matter - in the years 1982 and 1983

Navadniane Irrigation	Rok - Year																			
	1982										1983									
	Kapusta pastewna - Marrow kale																			
Poziom nawo- żenie N level	liście - leaves					głąby - stems					liście - leaves					głąby - stems				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
N ₀	1,61	0,29	1,52	1,01	0,17	1,10	0,32	1,71	0,34	0,19	2,45	0,15	1,71	0,69	0,11	1,98	0,17	1,64	0,31	0,14
N ₁	2,44	0,32	1,79	1,01	0,20	1,47	0,31	1,78	0,49	0,24	2,75	0,15	1,40	0,77	0,14	2,26	0,18	1,74	0,42	0,15
N ₂	2,37	0,33	1,85	0,96	0,19	1,52	0,33	1,78	0,34	0,20	2,80	0,15	1,36	0,74	0,16	2,30	0,18	1,70	0,40	0,15
N ₃	2,98	0,34	1,68	1,26	0,26	2,61	0,32	1,94	0,53	0,27	3,07	0,15	1,60	0,82	0,16	2,80	0,16	1,96	0,43	0,16
Średnia - z na- wadnieniem Mean - irri- gated	2,35	0,32	1,71	1,06	0,20	1,68	0,32	1,80	0,43	0,23	2,77	0,15	1,52	0,75	0,14	2,34	0,17	1,76	0,39	0,15
Bez na- wadniania Not ir- rigated	2,11	0,29	1,47	1,20	0,22	1,83	0,31	1,89	0,44	0,30	2,69	0,15	1,73	0,68	0,12	2,77	0,19	1,96	0,33	0,13
N ₁	2,70	0,30	1,56	1,27	0,28	1,91	0,32	2,01	0,46	0,32	2,51	0,15	1,54	0,77	0,13	2,50	0,18	1,69	0,36	0,16
N ₂	2,43	0,32	1,49	1,09	0,28	1,77	0,30	1,72	0,48	0,30	3,25	0,16	1,97	0,72	0,13	2,85	0,18	2,24	0,42	0,16
N ₃	2,62	0,32	1,62	1,11	0,29	2,14	0,32	1,86	0,48	0,31	3,06	0,15	1,57	0,79	0,10	2,66	0,16	1,77	0,36	0,12
Średnia - bez nawadniania Mean - not irrigated	2,46	0,30	1,54	1,16	0,26	1,91	0,31	1,87	0,46	0,31	2,88	0,15	1,70	0,74	0,12	2,69	0,18	1,92	0,36	0,15
Średnia - Mean	2,40	0,31	1,63	1,11	0,23	1,80	0,32	1,83	0,44	0,27	2,82	0,15	1,61	0,75	0,13	2,52	0,18	1,84	0,38	0,15

Wyniki analiz wskazują, że kierunki zmian składu chemicznego roślin wywołane nawożeniem azotowym układały się podobnie na obiektach nawadnianych i nienawadnianych, czyli że oba czynniki działały niezależnie od siebie. Pozwala to na oddzielne ich omawianie. Efekty takie otrzymywano w badaniach tego typu dość często. I tak, niewielką zależność działania nawożenia od deszczowania stwierdził np. Dzieżyc [2], a także Piechowiak [14].

Procentowa zawartość azotu ogólnego w materiale roślinnym kształtowała się w zależności od wysokości dawek N różnie u poszczególnych gatunków. Silną reakcję wykazywała kapusta pastewna, u której wzrastającym dawkom azotu odpowiadał duży wzrost jego koncentracji w liściach i nieco mniejszy w głębach. Duży wzrost zawartości azotu w kapuście pod wpływem nawożenia tym składnikiem jest ogólnie znany [1, 5, 10, 14], przy czym niekiedy przekracza znacznie dopuszczalną granicę, dochodząc nawet do 6 % azotu w suchej masie [12]. W pracy własnej w żadnym roku zawartość białka ogólnego (N \times 6,25) nigdy nie przekroczyła górnej granicy przyjętej dla dobrej paszy, tj. 20 % w suchej masie. Słabszą reakcją na nawożenie azotem odznaczały się słonecznik i kukurydza. U tych gatunków zawartość azotu była niska i niewiele wzrastała nawet przy maksymalnych dawkach nawożenia. U obydwu gatunków koncentracja białka ogólnego nigdy nie osiągnęła poziomu optymalnego, z punktu widzenia żywienia zwierząt, nawet w najwartościowszych częściach roślin, tj. koszyczkach i kolbach. Słaba reakcja tych roślin na nawożenie N potwierdzona została w badaniach Goneta [3, 4], Koter [8], Kuszelewskiego [10], Naglika [11], Rojka [15] i innych. W badaniach tych zwykle już dawki powyżej 120 kg N na ha nie powodowały wzrost plonów masy i wzrostu koncentracji tego składnika. Brak nadmiernego wzrostu koncentracji u tych gatunków Nowacki [12] uważał za reakcję pożądaną, gdyż dzięki temu rośliny te spełniać mogą rolę dobrego źródła węglowodanów. Jelinowska [6] uważa za niesłuszne stosowanie zbyt wysokich dawek azotu i zaleca pod kukurydzę kiszonkową najwyższą dawkę 120 - 180 kg N na ha.

Poszczególne gatunki badanych roślin różniły się między sobą dość znacznie składem mineralnym. Nie ujawniły się natomiast większe zmiany zawartości składników mineralnych pod wpływem nawożenia azotowego. Nawadnianie nie wprowadzało tu dodatkowych zmian.

Procentowa zawartość potasu w słoneczniku i kapuście pastewnej była w przybliżeniu dwukrotnie większa niż u kukurydzy, chociaż w jednym roku (1981) w kilku obiektach nieznacznie przekroczyła górną dopuszczalną koncentrację wynoszącą 2,5 %. Zawartość wapnia była w tych roślinach 3-4 krotnie większa niż w kukurydzy. Słonecznik wyróżniał się większą zawartością magnezu, a kukurydza - mniejszą fosforu.

Zawartość fosforu w kukurydzy i słoneczniku pod wpływem nawożenia azotowego nieznacznie zmalała w 1981 roku, a wzrosła w 1983 roku. Podobne zmiany wystąpiły w odniesieniu do zawartości potasu w kukurydzy. W kapuście nie wystąpiły wyraźne zmiany zawartości tych składników pod wpływem nawożenia. U wszystkich roślin zawartość wapnia i magnezu nie ulegała większym zmianom, z tym że u kapusty pastewnej zarysowała się pewna tendencja do wzrostu zawartości magnezu pod wpływem zwiększonych dawek N.

Przeciętna zawartość azotu oraz wapnia i magnezu w badanych roślinach nie odbiegała od wyników uzyskiwanych przez innych autorów [1, 3, 5, 9-13, 20].

Trudne natomiast staje się wyjaśnienie oddziaływania nawożenia N na różnokierunkowe kształtowanie się zawartości fosforu i potasu stwierdzone w badaniach własnych. Zdania w tym zakresie są rozbieżne. Na przykład w doświadczeniu Koterowej z trawami [7], nawożenie azotem powodowało wzrost zawartości potasu i spadek zawartości wapnia, nie wywierało zaś wpływu na zawartość fosforu i magnezu. Zdaniem tej autorki, podobne wyniki w odniesieniu do potasu uzyskali Mudd, Widdowson i inni, natomiast Hemingway i Stuczyński uzyskali w tych warunkach obniżenie zawartości potasu. Autorka uważa, że rozbieżność ta wynika z różnej zasobności gleby w ten pierwiastek. Podobnie (warunkami glebowymi oraz zmianami wilgotności) Koter w innych pracach [8, 20] tłumaczy tego typu kształtowanie się zawartości fosforu i pozostałych makroskładników.

W badaniach Stuczyńskiej [17] w wyniku nawożenia azotem kupkówki zawartość potasu zarówno wzrastała, jak i malała, ponadto wzrastała zawartość wapnia, natomiast nie ulegała zmianom zawartość fosforu i magnezu. Autorka ta podkreśla ponadto, że stwierdzone w jej pracy zmiany sezonowe w zawartości niektórych składników, zwłaszcza potasu i wapnia, były niekiedy większe aniżeli pod wpływem stosowanego nawożenia.

W doświadczeniach Naglika [11] zwiększenie dawek NPK pod kukurydzę i słonecznik powodowało niewielki wzrost zawartości fosforu i potasu, natomiast obniżenie zawartości wapnia i magnezu. Wzrost zawartości fosforu i potasu pod wpływem zwiększonego nawożenia NPK stwierdzał też Kuszelewski [10]. Natomiast w badaniach Jankowiaka i Piechowiaka [5, 13] wykazano brak jednoznacznych zmian składu chemicznego roślin pod wpływem nawożenia NPK. Ogólnie wyniki te sugerują, że nawożenie azotem nie zawsze jednoznacznie kształtuje skład chemiczny roślin pastewnych i że duży wpływ na zmiany w zawartości makro- i mikroelementów mogą mieć warunki klimatyczno-glebowe i niektóre czynniki agrotechniczne.

W badaniach własnych nawadnianie - poza dużym wpływem na plony masy [18] - wywierało pewien wpływ na poziom zawartości azotu w roślinach, mianowicie wyraźnie zmniejszało jego zawartość w kapuście pastewnej, a w jednym roku badań także w kukurydzy, natomiast nieco ją zwiększało w słoneczniku. Spadek zawartości azotu zaznaczył się przede wszystkim w roku, w którym zastosowano największą dawkę wody. Zawartość składników mineralnych nie ulegała większym zmianom pod wpływem nawadniania. Wyniki takie znajdują potwierdzenie w szeregu pracach [2, 14, 16].

Niektórzy autorzy zauważyli ponadto, obok spadku zawartości azotu, również spadek zawartości większości składników mineralnych [5, 8, 10, 13]. Natomiast w badaniach Kuszelewskiego [10] i Szoszkiewicza [19] oraz w niektórych innych publikacjach wykazano, że nawadnianie powodowało wzrost zawartości azotu i większości składników mineralnych. Należy sądzić, że ujawniło się tu modyfikujące działanie kompleksu glebowo-klimatycznego na efekt nawadniania.

4. WNIOSKI

1. Nawożenie azotem zwiększało zawartość tego składnika u wszystkich badanych roślin, niezależnie od nawadniania.

2. Nawożenie azotem nie powodowało wyraźnie ukierunkowanych zmian zawartości P, K, Ca, Mg w roślinach.

3. Nawadnianie zmniejszało zawartość azotu w kapuście pastewnej, natomiast nie powodowało większych zmian u słonecznika i kukurydzy.

4. Nawadnianie nie powodowało wyraźnych zmian zawartości P, K, Ca, Mg.

LITERATURA

- [1] Bochniarz M., Bochniarz J., 1974: Kapusta pastewna. PWRiL Warszawa
- [2] Dzieżyc J. i wsp., 1982: Wpływ nawadniania i nawożenia na produkcję białka w różnych roślinach i płodozmianach. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 238, 429-437
- [3] Gonet Z., Nowacki E., 1973: Możliwości intensyfikacji produkcji pasz zielonych i białka przez uprawę jednorocznych roślin pastewnych. Materiały Seminarium IMUZ, 10, 138-142
- [4] Gonet Z., Stadejek H., 1980: Porównanie plonowania i wartości paszowej kukurydzy i roślin pastewnych uprawianych w polu płodozmianowym intensywnej produkcji pasz. Pam. Puł., 72, 103-120
- [5] Jankowiak J., Chrost J., 1982: Wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego na zmiany zawartości składników mineralnych w roślinach i glebie. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 236, 283-291
- [6] Jelinowska A. i wsp., 1983: Polowa produkcja pasz. PWRiL Warszawa
- [7] Koter Z., 1974: Porównanie składu chemicznego traw i lucerny w siewie czystym i mieszanym w różnych warunkach nawożenia azotem. Pam. Puł., 59, 133-151
- [8] Koter Z. i wsp., 1976: Reakcja kilku gatunków roślin krzyżowych i słonecznika na warunki wilgotności gleby. Pam. Puł., 66, 167-182
- [9] Koter Z., Krawczyk Z., 1977: Plonowanie i skład chemiczny kilku gatunków roślin niemotylikowych uprawianych w poplonie ścierniskowym w zależności od dawki N i terminu sprzętu. Pam. Puł., 68, 105-117
- [10] Kuszelewski L., Łabętowicz J., 1982: Wpływ nawadniania w zróżnicowanych warunkach nawożenia na skład chemiczny roślin. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 236, 267-271
- [11] Naglik E., 1981: Wpływ intensywnego nawożenia mineralnego na plony roślin w zmianowaniu, skład chemiczny roślin oraz zasobność gleby. IUNG Puławy, R(158),

- [12] Nowacki E., Weznikas Th., 1975: Wpływ wysokiego nawożenia azotowego na jakość plonu roślin pastewnych. Pam. Puł., 64, 25-44
- [13] Piechowiak K. i wsp., 1982: Wpływ deszczowania oraz nawożenia mineralnego na zawartość makroelementów w biomase roślin uprawnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 236, 273-282
- [14] Piechowiak K. i wsp., 1983: Zawartość i plony białka niektórych roślin uprawnych w warunkach deszczowania. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 238, 573-580
- [15] Rojek S. i wsp., 1982: Wpływ deszczowania i nawożenia na strukturę plonów i wartość paszową mieszańca kukurydzy. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 236, 339-349
- [16] Stuczyniścy J., E. i wsp., 1971: Plonowanie i skład chemiczny kupkówki w zależności od nawożenia azotem i zaopatrzenia w wodę. Pam. Puł., 44, 119-144
- [17] Stuczyniska J., 1973: Wpływ nawożenia NPK na plonowanie i skład chemiczny kupkówki. Pam. Puł., 58, 155-180
- [18] Sypniewski J., Szałajda R.; Uprawa plonów wtórych - kukurydzy, słonecznika, kapusty pastewnej w warunkach nawadniania i zróżnicowanego nawożenia azotem. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. (w druku)
- [19] Szoszkiewicz J., Rutkowski M., 1986: Wpływ deszczowania na plon i wartość paszową runi pastwiska przemienne. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 327, 139-146
- [20] Zalecenia agrotechniczne IUNG z lat 1969, 1972, 1975, 1981. Puławy

EFFECT OF SPRINKLER IRRIGATION AND NITROGEN FERTILIZATION
ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF MAIZE, SUNFLOWER
AND MARROWSTEM CALE CULTIVATED AS SECOND CROP

Summary

The influence of sprinkler irrigation and different nitrogen rates on the content of total nitrogen and some mineral compounds in maize, sunflower and marrowstem cale cultivated as second crops was studied. The field experiments were carried out over the years 1981-1983 in the environs of Bydgoszcz on a light sandy soil.

It was found that sprinkler irrigation didn't cause any distinctive changes both in nitrogen both in mineral compounds contents (P, K, Ca, Mg) in all compared plants. In all of them nitrogen contents grew up considerably under nitrogen growing rates.

WPLYW KONICZYŃ CZERWONEJ I PERSKIEJ NAWOŻONYCH GNOJÓWKĄ
NA PLON PSZENICY JAREJ I JEGO STRUKTURĘ

Grażyna Harasimowicz-Hermann

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

Wydział Rolniczy ATR

ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

W latach 1982-1984 przeprowadzono w RZD Mochełek doświadczenia z pszenicą jara. Celem badań było określenie wartości przedplonowej dla pszenicy jarej, koniczyny perskiej i koniczyny czerwonej. Jednocześnie określano wpływ następczy stosowanego na koniczyny nawożenia gnojówką.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że porównywane przedplony i rodzaje nawożenia jednakowo wpływały na plon ziarna i słomy oraz inne cechy pszenicy jarej.

1. WSTĘP

Racjonalne wykorzystanie powierzchni rolniczej dla produkcji żywności powinno opierać się o uprawę wydajniejszych gatunków roślin w mniej korzystnych warunkach ekologicznych. Asortyment zbóż zalecanych do uprawy na glebie lekkiej w warunkach niedoboru opadów nie obejmuje - z powodu zawodności - pszenicy jarej. W zaleceniach agrotechnicznych pod uprawę pszenicy jarej przeznaczają się gleby o korzystniejszych stosunkach powietrzno-wodnych, zasobniejszych w składniki pokarmowe i próchnicę.

Zwiększenie żyzności gleby lekkiej i podniesienie wartości tego stanowiska dla pszenicy jarej może odbyć się poprzez uprawę w przedplonie roślin motylkowych, w tym koniczyn. Wartość przedplonowa koniczyny czerwonej była określana w licznych pracach badawczych [1, 2 i in.].

Celem podjętych badań była ocena wartości przedplonowej koniczyny czerwonej i perskiej, nawożonych gnojówką i NPK, dla pszenicy jarej.

2. MATERIAŁ I METODA

Podstawę badań stanowiły ściśle doświadczenia polowe przeprowadzone w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Mochełek k. Bydgoszczy w latach 1982-84. Doświadczenia były założone na glebie typu gleba płowa, gatunek: piasek na glinie lekkiej, klasa bonitacyjna IVb, kompleks przydatności rolniczej żytni dobry.

Doświadczenia założono metodą podbloków jako dwuczynnikowe w czterech powtórzeniach. Pszenicę jarą odmiany 'Kolibrí' siano po dwuletniej koniczynie czerwonej odmiany 'Hruszowska' i po koniczynie perskiej uprawianej dwa lata po sobie (czynnik I-go rzędu). Pod pszenicę jarą zastosowano nawożenie 150 kg N/ha, 200 kg K₂O/ha, 300 kg P₂O₅/ha, a norma wysiewu wynosiła 220 kg/ha.

Uprawianą w przedplonie koniczynę czerwoną i perską nawożono gnojówką bydlęcą uzupełnianą fosforem mineralnym (G+P) w dawce 100 kg P₂O₅/ha i porównywano to nawożenie z równoważnym nawożeniem mineralnym (NPK) (czynnik II-go rzędu). W każdym roku uprawy koniczyn stosowano 15-18 tys. l/ha gnojówki, co równoważyło nawozy mineralne w dawce 25 kg N/ha, 100 kg P₂O₅/ha i 160 kg K₂O/ha.

Przed zbiorem pszenicy jarej obliczano na 1 m² każdego poletka liczbę źdźbeł kłosonośnych i płonnych. Zbiór pszenicy przeprowadzono w dojrzałości pełnej i określono: plon ziarna po przeliczeniu na 15 % wilgotności, plon słomy, liczbę ziarniaków w kłosie (na podstawie 100 kłosów z każdego poletka), masę 1000 ziarn, zawartość azotu metodą Kjeldahla oraz plon białka ogólnego w ziarnie i słomie.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, a różnice pomiędzy średnimi oszacowano w oparciu o test t-Studenta.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Lata 1982 i 1983 charakteryzowały się wysoką temperaturą powietrza i małą ilością opadów, w 1984 roku średnia roczna temperatura była niższa, a opady wyższe niż w dwóch pierwszych latach badań (zestawienie poniższe).

Przebieg temperatury i rozkład opadów atmosferycznych w Mochełku
Temperature and precipitation in Mochełek

		Miesiące - Months							\bar{x} roczna	Σ roczna
		III	IV	V	VI	VII	VIII			
1982	Temperatura °C	4,3	6,1	13,2	15,7	18,9	18,6	8,4	-	
	Temperature °C	4,3	6,1	13,2	15,7	18,9	18,6	8,4	-	
	Opady mm	24,0	11,1	37,3	54,0	109,2	17,6	-	359,4	
1983	Rainfalls mm	24,0	11,1	37,3	54,0	109,2	17,6	-	359,4	
	Temperatura °C	4,3	9,1	14,6	17,2	19,9	19,4	9,2	-	
	Temperature °C	4,3	9,1	14,6	17,2	19,9	19,4	9,2	-	
1984	Opady mm	29,0	41,8	39,2	19,1	15,4	40,5	-	356,5	
	Rainfalls mm	29,0	41,8	39,2	19,1	15,4	40,5	-	356,5	
	Temperatura °C	0,8	8,4	13,1	14,4	15,9	18,1	7,5	-	
Średnia za 35 lat	Temperature °C	0,8	8,4	13,1	14,4	15,9	18,1	7,5	-	
	Opady mm	11,4	22,6	39,2	92,7	74,0	16,6	-	448,3	
	Rainfalls mm	11,4	22,6	39,2	92,7	74,0	16,6	-	448,3	

Mean with 35 years	Temperatura °C	-0,6	7,0	12,3	16,3	17,6	17,1	7,6	-	
	Temperature °C	-0,6	7,0	12,3	16,3	17,6	17,1	7,6	-	
	Opady mm	19,1	28,1	37,2	51,7	75,2	43,5	-	427,0	
Rainfalls mm	Opady mm	19,1	28,1	37,2	51,7	75,2	43,5	-	427,0	
	Rainfalls mm	19,1	28,1	37,2	51,7	75,2	43,5	-	427,0	

Przebieg temperatury powietrza oraz ilość i rozkład opadów w latach 1982 i 1983 były stosunkowo niekorzystne dla uprawy pszenicy jarej. Bowiem, jak podają Mazurek [4, 5] i Ruszkowski [8], wpływ wilgotności gleby na produktywność i długość okresu wegetacji pszenicy jarej zaznacza się szczególnie w razie ostrego niedoboru wody. Jeżeli susza występuje we wczesnych fazach rozwojowych, to powoduje przedłużenie się ukazywania wchodów i zahamowanie wzrostu, a także wpływa ujemnie na dalsze fazy rozwojowe. Natomiast susza w końcowej fazie okresu wegetacji (Roszak [7]) powoduje przyspieszenie dojrzewania, co może powodować gorsze wykształcenie ziarna i w efekcie wpływa na zwiększenie odsetka pośladu.

O wzroście produkcji zbóż decydują zasadniczo dwa czynniki: zwiększenie powierzchni uprawy oraz podwyższenie plonów.

Zwiększenie powierzchni przeznaczanej pod zasiew pszenicy jarej może być realizowane poprzez uprawę jej na glebach klasy IVa i IVb, ale tylko w przypadku ich wysokiej kultury. Bardzo ważnym elementem przy siewie pszenicy jarej w mniej korzystnych warunkach glebowych jest dobór stanowiska.

O wysokości plonowania pszenicy jarej decydują właściwości genetyczne (intensywność), jak również zabiegi agrotechniczne, w tym nawożenie, ale także przedplon. Należy siał pszenicę jarą po przedplonach, które pozostawiają glebę niezachwaszczoną i zasobną w składniki pokarmowe, a także w stanowisku, w którym zbyt często nie uprawiano pszenicy i jęczmienia.

W przeprowadzonym doświadczeniu z uprawą pszenicy jarej na glebie lekkiej starano się spełnić te warunki.

Zmienny w latach badań 1982-1984 poziom plonowania pszenicy jarej wynikał głównie z przebiegu pogody. W najkorzystniejszym pod względem pogody roku 1984 uzyskano plon ziarna 3,02 t z ha, a najniższy plon w suchym roku 1982 - 2,36 t z ha (tab. 1).

Tabela 1
Table 1

Plon ziarna pszenicy jarej w t z ha
Crop of grain spring wheat in t per ha

Rok - Year	Koniczyna czerwona Red clover			Koniczyna perska Persian clover			Średnie dla: Means for:		
							nawożenia fertilizing		lat years
	G+P [Ⓜ]	NPK [Ⓜ]	\bar{x}	G+P	NPK	\bar{x}	G+P	NPK	
1982	2,32	2,31	2,32	2,46	2,34	2,40	2,39	2,33	2,36
1983	2,93	2,87	2,90	2,74	2,70	2,72	2,84	2,78	2,81
1984	3,24	3,14	3,19	2,83	2,88	2,85	3,03	3,01	3,02
Średnie - Means	2,83	2,77	2,80	2,68	2,64	2,66	2,75	2,71	-

Ⓜ G+P - gnojówka + P₂O₅; NPK - nawożenie mineralne
- liquid manure + P₂O₅; NPK - mineral fertilization

NIR dla roślin - różnice nieistotne
LSD for yields - insignificant differences

NIR dla nawożenia - różnice nieistotne
LSD for fertilizing - insignificant differences

W doświadczalnictwie terenowym [3] z tego trzyletniego okresu badawczego również najkorzystniejszy dla plonowania pszenicy był rok 1984. Uzyskano plon 5,28 t/ha; dla porównania - w roku 1982 uzyskano plon 4,54 t z ha.

Jak widać z przytoczonych danych, plony pszenicy jarej w doświadczeniu własnym były niższe niż w badaniach COBORU [3]. Jednak kompleks przydatności rolniczej w tychże badaniach był lepszy niż w badaniach własnych. Jest to zgodne z opinią Nawrockiego [6], który uważa, że uzyskanie dobrych plonów pszenicy jarej na glebach kompleksu żytniego dobrego jest możliwe jedynie w przypadku wysokiego poziomu kultury gleby i dostatecznej ilości opadów w krytycznych okresach wzrostu i rozwoju.

Wartość przedplonowa koniczyny perskiej i koniczyny czerwonej okazała się taka sama. Na obiektach po koniczynie czerwonej uzyskano tylko nieco wyższe plony ziarna pszenicy jarej - 2,8 t/ha niż po koniczynie perskiej - 2,66 t/ha - różnica nie jest udowodniona statystycznie. Również stosowane w przedplonie rodzaje nawożenia wpływały jednakowo na plon pszenicy jarej.

Przebieg pogody w okresie badawczym również powodował podobne - jak w plonie ziarna - zmiany w plonie słomy (tab. 2); najwyższy plon słomy zebrano w sprzyjającym rozwoju pszenicy roku 1984.

Tabela 2
Table 2

Plon słomy pszenicy jarej w t z ha
Crop of straw spring wheat in t per ha

Rok - Year	Koniczyna czerwona Red clover			Koniczyna perska Persian clover			Średnie dla: Means for:		
	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years
	G+P	NPK		G+P	NPK		G+P	NPK	
1982	3,83	4,14	3,98	4,07	3,92	3,99	3,95	4,03	3,99
1983	4,53	4,34	4,44	4,33	4,28	4,31	4,43	4,31	4,37
1984	4,60	4,57	4,58	4,51	4,45	4,48	4,55	4,51	4,52
Średnie - Means	4,32	4,35	4,33	4,30	4,22	4,36	4,31	4,28	-

* - jak w tabeli 1

* - as in table 1

NIR dla roślin - różnice nieistotne

LSD for yields - insignificant differences

NIR dla nawożenia - różnice nieistotne

LSD for fertilizing - insignificant differences

Plon słomy pszenicy jarej w stanowisku po koniczynie perskiej był równie wysoki jak po koniczynie czerwonej. Nawożenie gnojówką i nawożenie mineralne wpływały jednakowo na plon słomy.

Przebieg pogody miał również wpływ na liczbę źdźbeł kłosośnych oraz plonnych pszenicy jarej (tab. 3 i 4) i był silniejszy niż testowanych czynników.

Tabela 3
Table 3Liczba kłosów produktywnych pszenicy jarej na 1 m²
Number of fertile ears of spring wheat per 1 m²

Rok - Year	Koniczyna czerwona Red clover			Koniczyna perska Persian clover			Średnie dla: Means for:		
	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years
	G+P [⊠]	NPK [⊠]		\bar{x}	G+P		NPK	\bar{x}		G+P	NPK
1982	585	533	559	594	589	591	590	561	575
1983	612	600	606	617	599	608	615	600	607
1984	624	624	624	635	630	632	629	627	628
Średnie - Means	607	586	596	615	606	610	611	596	---

⊠ - jak w tabeli 1
 ⊠ - as in table 1

NIR dla roślin - różnice nieistotne
 LSD for yields - insignificant differences

NIR dla nawożenia - różnice nieistotne
 LSD for fertilizing - insignificant differences

Tabela 4
Table 4Liczba kłosów płonnych pszenicy jarej na 1 m²
Number of sterile ears of spring wheat per 1 m²

Rok - Year	Koniczyna czerwona Red clover			Koniczyna perska Persian clover			Średnie dla: Means for:		
	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years
	G+P [⊠]	NPK [⊠]		\bar{x}	G+P		NPK	\bar{x}		G+P	NPK
1982	4	5	4	5	3	4	4	4	4
1983	11	9	10	13	13	13	12	11	11
1984	10	11	11	14	11	12	12	11	11
Średnie - Means	8	8	8	11	8	10	9	8	---

⊠ - jak w tabeli 1
 ⊠ - as in table 1

NIR dla roślin - różnice nieistotne
 LSD for yields - insignificant differences

NIR dla nawożenia - różnice nieistotne
 LSD for fertilizing - insignificant differences

Zarówno po koniczynie czerwonej (596 sztuk/m²), jak i perskiej (610 sztuk/m²) oraz przy nawożeniu gnojówką (611 sztuk/m²), jak i nawozami mineralnymi (596 sztuk/m²) utrzymywała się wysoka obsada źdźbeł kłosonośnych i jednocześnie niewielka źdźbeł płonnych. Nie stwierdzono istotnego wpływu badanych czynników na liczbę źdźbeł kłosonośnych i płonnych.

Również liczba ziarn w kłosie pszenicy jarej wzrastała przy większej ilości opadów w roku 1984 (tab. 5). Stosowane w badaniach przedplony i nawożenie powodowały wytworzenie się zbliżonej liczby ziarniaków w kłosie.

Tabela 5
Table 5Liczba ziarn w jednym kłosie pszenicy jarej
Number of grains per ear of spring wheat

Rok - Year	Koniczyna czerwona Red clover			Koniczyna perska Persian clover			Średnie dla: Means for:		
	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years
	G+P	NPK		G+P	NPK		G+P	NPK	
1982	18	19	19	18	19	19	18	19	18
1983	24	23	24	21	22	21	23	22	23
1984	28	28	28	27	25	26	28	27	27
Średnie - Means	23	23	23	22	22	22	23	23	---

- jak w tabeli 1

* - as in table 1

NIR dla roślin - różnice nieistotne

LSD for yields - insignificant differences

NIR dla nawożenia - różnice nieistotne

LSD for fertilizing - insignificant differences

Masa 1000 ziarn w mniejszym stopniu niż inne elementy struktury plonu była różnicowana przez przebieg pogody (tab. 6).

Tabela 6
Table 6Masa 1000 ziarn w g
Weight of 1000 kernels in g

Rok - Year	Koniczyna czerwona Red clover			Koniczyna perska Persian clover			Średnie dla: Means for:		
	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years	nawożenia fertilizing		lat years
	G+P	NPK		G+P	NPK		G+P	NPK	
1982	36,9	37,5	37,2	37,3	36,9	37,1	37,1	37,2	37,2
1983	38,3	37,6	37,9	37,9	37,5	37,7	38,1	37,5	37,8
1984	39,0	38,1	38,5	39,1	38,8	38,9	39,9	38,5	38,7
Średnie - Means	38,0	37,7	37,9	38,1	37,7	37,9	38,0	37,7	---

- jak w tabeli 1

* - as in table 1

NIR dla roślin - różnice nieistotne

LSD for yields - insignificant differences

NIR dla nawożenia - różnice nieistotne

LSD for fertilizing - insignificant differences

Uprawiana w przedplonie koniczyna perska wpływała na masę 1000 ziarn pszenicy jarej podobnie jak uprawiana w przedplonie koniczyna czerwona. Nawożenie gnojówką wykazało takie samo działanie następcze jak nawożenie mineralne.

Zawartość N ogólnego w ziarnie i słomie pszenicy jarej w %
Content of total N in grains and straws of spring wheat in %

Rok Year	Koniczyna czerwona Red clover										Koniczyna perska Persian clover										Średnie dla: Means for:											
	G+P			NPK			X̄			G+P			NPK			X̄			G+P			NPK			Średnie dla: Means for:							
	Z			S			Z			S			Z			S			Z			S			Z			S				
	Z	S	NPK	Z	S	NPK	Z	S	X̄	Z	S	NPK	Z	S	X̄	Z	S	NPK	Z	S	X̄	Z	S	NPK	Z	S	X̄	Z	S	X̄		
1982	2,30	0,50	2,35	0,55	2,32	0,52	2,33	0,43	2,39	0,60	2,36	0,52	2,37	0,46	2,37	0,57	2,37	0,51	2,37	0,57	2,37	0,57	2,37	0,57	2,37	0,57	2,37	0,57	2,37	0,57	2,37	0,57
1983	2,36	0,52	2,43	0,60	2,39	0,56	2,40	0,49	2,41	0,60	2,40	0,55	2,38	0,50	2,38	0,60	2,42	0,55	2,38	0,60	2,40	0,60	2,42	0,50	2,40	0,60	2,40	0,60	2,40	0,55	2,40	0,55
1984	2,30	0,48	2,33	0,52	2,32	0,50	2,31	0,41	2,34	0,50	2,32	0,45	2,30	0,44	2,30	0,51	2,33	0,45	2,30	0,51	2,32	0,51	2,33	0,44	2,32	0,51	2,32	0,51	2,32	0,47	2,32	0,47
Średnie Means	2,32	0,50	2,37	0,56	2,34	0,53	2,35	0,44	2,38	0,57	2,36	0,51	2,33	0,47	2,33	0,56	2,37	0,51	2,33	0,56	2,36	0,51	2,37	0,47	2,37	0,56	2,37	0,56	2,37	0,56	2,37	0,56

* - jak w tabeli 1, * - ziarno, * - słoma
* - as in table 1, * - grain, * - straw

NIR dla roślin - różnice nieistotne, NIR dla nawożenia - różnice nieistotne
LSD for yields - insignificance differences, LSD for fertilizing - insignificance differences

Tabela 8
Table 8

Plon białka ogólnego pszenicy jarej - ziarna i słomy - w kg/ha
Crop of total protein of spring wheat - grain and straw - in kg/ha

Rok Year	Koniczyna czerwona Red clover						Koniczyna perska Persian clover						Średnie dla: Means for:					
	G+P		NPK		x̄		G+P		NPK		x̄		G+P		nawożenia fertilizing		lat years	
	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S
	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S
1982	333,5	119,7	339,3	142,3	336,4	131,0	358,2	109,4	349,5	147,0	353,8	128,2	345,9	114,6	344,4	144,7	345,1	129,7
1983	432,2	147,2	435,9	162,4	434,1	154,8	411,0	132,6	406,7	160,5	408,8	146,5	421,6	139,9	421,3	161,5	421,5	150,7
1984	465,7	138,0	457,3	148,5	461,5	143,3	408,6	115,6	421,2	139,1	414,9	127,4	437,1	126,8	439,2	143,8	438,2	135,3
Średnie Means	410,5	134,9	410,8	151,1	410,7	143,0	392,6	119,3	392,5	148,9	392,5	134,0	401,5	127,1	401,6	150,0	-	-

* - jak w tabeli 1, ** - jak w tabeli 7, *** - jak w tabeli 7
* - as in table 1, ** - as in table 7, *** - as in table 7

NIR dla roślin - 39,6 (1984); NIR dla nawożenia - różnice nieistotne
LSD for yields - 39,6 (1984); LSD for fertilizing - insignificance differences

Według COBORU [3], masa 1000 ziarn pszenicy jarej odmiany 'Kolibri' wynosi 42 g. Jak z tego wynika, pszenica jara uprawiana w mniej korzystnych warunkach glebowych reagowała słabszym wykształceniem ziarna. Bowiem, jak podaje Mazurek [5], stopień wykształcenia ziarna, czyli jego dorodność, zależy również od warunków wzrostu.

Wysoka temperatura i silne nasłonecznienie w latach 1982 i 1983 sprzyjały gromadzeniu azotu ogólnego zarówno w ziarnie (2,37 % i 2,40 %), jak i słomie (0,51 % i 0,55 %) (tab. 7). Wpływ uprawianej w przedplonie koniczyny czerwonej i perskiej na zawartość azotu był zbliżony. Nawożenie w przedplonie gnojówką, jak i nawożenie mineralne miało również taki sam wpływ na gromadzenie azotu przez pszenicę.

Najwyższy plon białka ogólnego uzyskano w plonie ziarna w 1984 roku - 438,2 kg z ha, a najniższy w 1982 roku - 345,1 kg z ha (tab. 8). Wpływ przedplonu na plon białka z ziarna pszenicy jarej był istotny tylko w 1984 roku, kiedy w stanowisku po koniczynie czerwonej uzyskano istotnie wyższe plony białka niż po koniczynie perskiej. Stosowane w przedplonie rodzaje nawożenia jednakowo działały na plon białka.

4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Już Batalin [1, 2] uważał, że zwiększenie asortymentu roślin, które z dobrym rezultatem można uprawiać na glebach lekkich, ma duże znaczenie zarówno ze względów ekonomicznych, jak i racjonalnego wykorzystania powierzchni rolniczej. Prowadził on w latach 1954 - 1956 ścisłe doświadczenia z uprawą pszenicy jarej w Mocheńku. Wysiewał pszenicę jarą w siedmiu różnych stanowiskach, to jest po roślinach motylkowych w siewie czystym lub w mieszankach z innymi gatunkami. Ocena tych badań pozwala na wyciągnięcie wniosku, iż koniczyna czerwona w mieszance z trawą jako przedplon zostawiała po sobie bardzo dobre stanowisko, jeżeli tylko przebieg pogody nie ograniczał rozwoju pszenicy jarej. Autor ten stwierdza też, że niektóre gleby lekkie po doprowadzeniu ich kultury do odpowiedniego poziomu można przeznaczyć pod uprawę pszenicy jarej. Jest ona gatunkiem intensywniejszym niż żyto, które zaleca się do uprawy na glebach lekkich.

Oceniając wyniki badań własnych można stwierdzić, że:

- 1) zarówno koniczyna perska, jak i koniczyna czerwona stanowiły równie wartościowy przedplon dla pszenicy jarej;
- 2) nawożenie gnojówką przedplonu działało tak samo na badane cechy pszenicy jarej jak nawożenie mineralne.

LITERATURA

- [1] Batalin M., 1957: Nowe Roln., 8, 254
- [2] Batalin M., 1961: Pam. Puł., 2, 25-35

- [3] Lewandowska B., 1984: Synteza wyników doświadczeń odmianowych. Z. 702, 3-21
- [4] Mazurek J., 1956: Nowe Roln., 8
- [5] Mazurek J., 1976: Instrukcja agrotechniczna IUNG
- [6] Nawrocki St., 1972: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 137, 252-267
- [7] Roszak W., 1972: Zesz. Nauk. SGGW Warszawa, 14
- [8] Ruszkowski M., 1975: Pszenice. PWRiL Warszawa

THE VALUE OF RED CLOVER AND PERSIAN CLOVER WITH LIQUID MANURE
ON SPRING WHEAT YIELD AND YIELD COMPONENTS

Summary

In the years 1982-1984 the experiments with spring wheat were performed at Agricultural Experimental Station „Mochełek”. The aim of these studies was to determine of forecrop value of Persian clover and red clover for spring wheat. The consequent effect of liquid manure fertilization used for clovers was also determined.

On a base of data obtained it can be concluded that compared forecrops and types of fertilization have similar effect on crops of grain and straw as well on the other features of spring wheat.

UTYLIZACJA GNOJÓWKI BYDŁEJ POPRZEZ WYKORZYSTANIE JEJ
DO CELÓW NAWOZOWYCH

Grażyna Harasimowicz-Hermann

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Wydział Rolniczy ATR
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

W latach 1980-1983 w RZD Mochełek przeprowadzono badania nad wykorzystaniem gnojówki bydłowej uzupełnionej fosforem mineralnym do nawożenia koniczyny czerwonej i perskiej porównując ją z równoważnym nawożeniem mineralnym. Ocenę wykorzystania gnojówki do nawożenia przeprowadzono określając wpływ gnojówki na zawartość azotu ogólnego w warstwie gleby 0-25 cm. Glebę pobierano w następujących terminach: przed założeniem doświadczenia, w pierwszym i drugim roku uprawy koniczyny oraz w trzecim roku od siewu, kiedy na polu tym uprawiano pszenicę jarą. Dawka gnojówki wahała się od 14 do 18 m³/ha, co równoważyło nawożenie mineralne 25 kg N/ha, 160 kg K₂O/ha. Gnojówka bydłowa, uzupełniona fosforem mineralnym, użyta do nawożenia koniczyny czerwonej i perskiej, korzystnie wpływała na oznaczane właściwości gleby. Względy sanitarne, ekonomiczne i przyrodnicze przemawiają za nawozowym wykorzystaniem gnojówki.

1. WSTĘP

Problem utylizacji gnojówki nie jest dotychczas dostatecznie rozpoznany. Rozproszone w terenie źródła jej powstawania utrudniają organizację właściwego jej wykorzystania. Ponadto ze względu na płynną konsystencję, magazynowanie i wywóz gnojówki następuje wielu kłopotów. Wykorzystanie gnojówki jest z wielu powodów bardzo ekonomiczne. Gnojówka ze względu na swój skład chemiczny może być substytutem nawozów azotowych i potasowych [1, 2]. Rolnicze wykorzystanie gnojówki jest jednak kłopotliwe. Mianowicie - obory płytkie zazwyczaj budowane są w gospodarstwach indywidualnych, w których rzadko jest sprzęt potrzebny do wywozu i rozlewania gnojówki. Poza tym stosowanie gnojówki jako nawozu wymaga rozlewania w ściśle określonych porach roku lub fazach rozwojowych roślin. Uwzględniając te trudności i zalecenia w miesiącach letnich - lipiec, sierpień - często przez okres 6-10 tygodni nie można rozlewać gnojówki na większość upraw. Jednak w tym okresie produkcja gnojówki trwa nadal i dodatkowo jest ona zwiększona. Zdarza się wtedy, że gnojówka rozlewa się z przepełnionych zbiorników po podwórzu gospodarstwa, jest pożywką dla much i źródłem wszelkich infekcji, może ponadto spływać do studni lub przenikać do wód

gruntowych. Bywa też, że rolnicy wylewają ją do rowów przydrożnych, zbiorników wodnych lub na pola osadnikowe, co prowadzi do ich degradacji lub całkowitego zatrucia wszelkiego życia biologicznego w tych środowiskach.

Warunki higieniczno-sanitarne wsi, jak i ochrona środowiska, wymagają pełnego zagospodarowania gnojówki w okresie letnim.

2. MATERIAŁ I METODA

Dla opracowania problemu podjęto w latach 1980-1983 badania w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Mochełek. Celem tych badań było stwierdzenie możliwości wykorzystania gnojówki uzupełnionej fosforem mineralnym do nawożenia koniczyny czerwonej i perskiej.

Wybór koniczyn jako roślin nawożonych gnojówką wynikał z faktu, że są to rośliny zbierane (koszone) w okresie wegetacji kilka razy, ponadto są bardzo często uprawiane w gospodarstwach zajmujących się chowem bydła i to w ich pobliżu. Rozlewając gnojówkę po pokosach nawozimy koniczyny. Jednocześnie racjonalnie zagospodarowujemy gnojówkę w okresie letnim.

Gleba, na której założono doświadczenia, jak wynika z oznaczeń składu mechanicznego, należała do klasy brunatno-ziemnych, typu gleba płowa, gatunek piasek na glinie lekkiej. Według podziału utworów glebowych na grupy agrotechniczne gleba ta zaliczana jest do gleb lekkich.

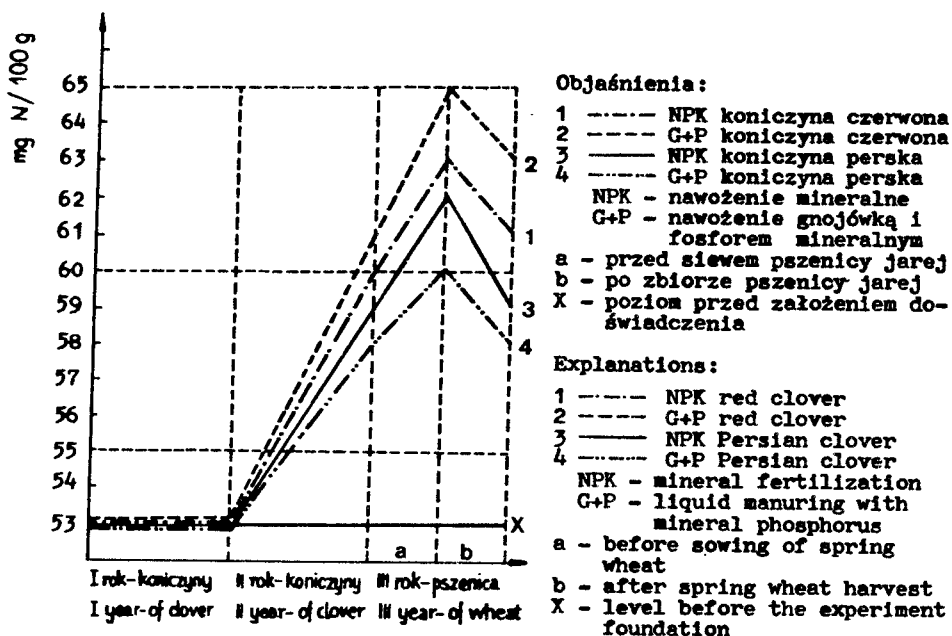
Ocenę wykorzystania gnojówki do nawożenia przeprowadzono określając wpływ gnojówki na podstawowe właściwości gleby. Dla realizacji tej oceny oznaczono w warstwie gleby 0-25 cm zmiany ilościowe azotu ogólnego - metodą Kjeldahla, azotu amonowego i azotanowego metodą Jacksona oraz węgla ogólnego zmodyfikowaną metodą Tiurina. Glebę pobierano w następujących terminach: przed założeniem doświadczenia, w pierwszym i drugim roku uprawy koniczyn oraz w trzecim roku, kiedy na tym polu uprawiano pszenicę jary.

Czynnikami I rzędu były gatunki koniczyn - koniczyna czerwona, koniczyna perska, a czynnikiem II rzędu było nawożenie - gnojówką, nawozami mineralnymi.

Dawka gnojówki w poszczególnych latach badań, z uwagi na zróżnicowany jej skład chemiczny, wahała się od 14.000 do 18.000 l/ha, co równoważyło nawożenie mineralne 25 kg N/ha i 160 kg K₂O/ha. Ponadto na obiektach z gnojówką, jak i na obiektach z nawozami mineralnymi, stosowano nawożenie fosforowe 100 kg P₂O₅/ha.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki oznaczeń zawartości azotu ogólnego przedstawia rysunek 1. Porównując zawartość azotu w glebie przed założeniem doświadczenia z oznaczeniami po zakończeniu doświadczenia stwierdzono, że w wyniku uprawy koniczyn i zastosowanego nawożenia nastąpił wzrost jego zawartości. Podobny wzrost zawartości azotu ogólnego, korzystny dla rozwoju roślin, stwierdzono zarówno na obiektach nawożonych gnojówką, jak i mineralnie.



Rys.1. Zawartość azotu ogólnego (mg N/100 g gleby)
Fig.1. Total nitrogen content (mg N/100 g of soil)

Natomiast Łoginow i wsp. [4], przy corocznym stosowaniu innego płynnego nawozu organicznego - gnojowicy, stwierdzili występowanie tendencji do nadmiernej akumulacji w glebie nie tylko potasu, ale i azotu.

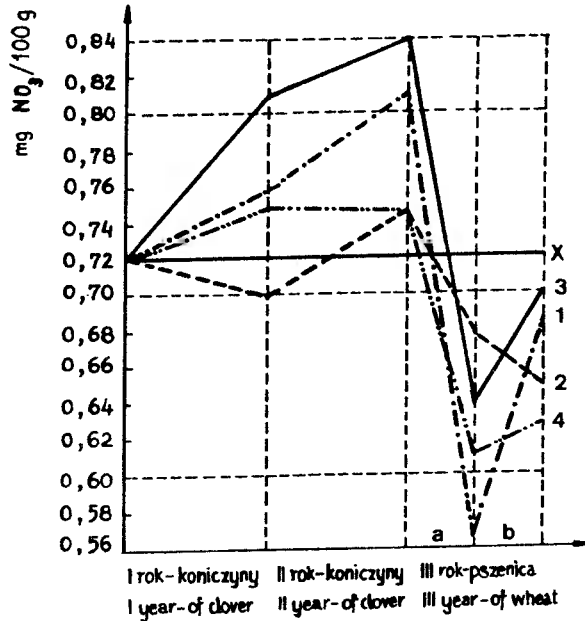
W czasie prowadzenia badań na obiektach nawożonych gnojówką nastąpił jedynie niewielki wzrost zawartości w glebie azotu azotanowego (rys. 2) i azotu amonowego (rys. 3).

W badanej glebie zawartość azotu azotanowego bardziej wzrastała na obiektach nawożonych mineralnie, natomiast azotu amonowego - przy nawożeniu gnojówką.

Kierunki zmian zawartości azotu ogólnego i badanych jego form były zbliżone na obiektach z koniczyną czerwoną, jak i perską.

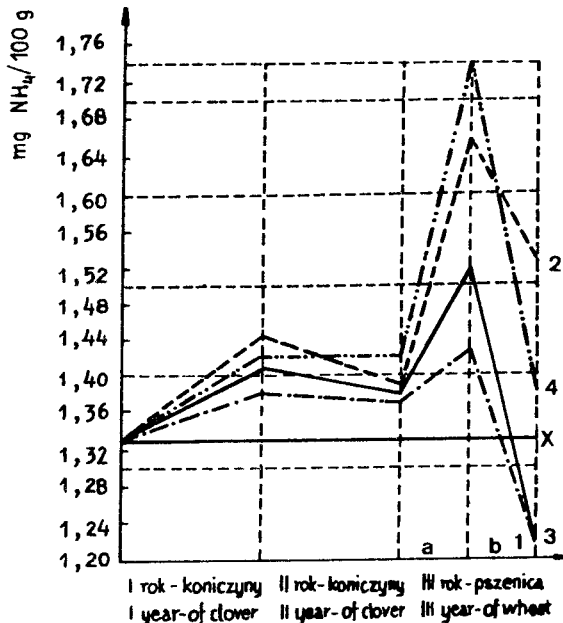
Jak wynika z przytoczonych danych, stosowanie gnojówki w dawkach około 14.000 - 18.000 l/ha nie prowadziło do takich niekorzystnych zjawisk jak nadmierna akumulacja. Ponadto stosowanie gnojówki do nawożenia koniczyn zamiast nawozów mineralnych nie wpływało negatywnie na ilość i jakość plonu zielonki [3].

Nie stwierdzono również niekorzystnego działania gnojówki na zawartość węgla ogólnego w glebie (rys. 4). Zastosowane nawożenia: mineralne i gnojówką wpływały jednakowo na te zmiany. Wskutek uprawy koniczyny czerwonej następował większy wzrost zawartości węgla ogólnego niż przy uprawie koniczyny perskiej.



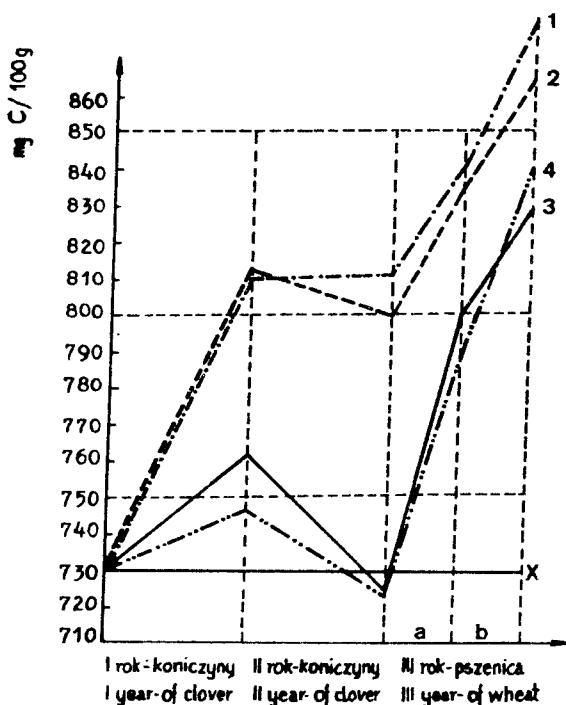
Rys.2. Zawartość azotu azotanowego (mg NO₃/100 g gleby).
Objaśnienia: jak w rys.1

Fig.2. Nitrate nitrogen content (mg NO₃/100 g of soil).
Explanations: as in fig.1



Rys.3. Zawartość azotu amonowego (mg NH₄/100 g gleby).
Objaśnienia: jak w rys.1

Fig.3. Ammonium nitrogen content (mg NH₄/100 g of soil).
Explanations: as in fig.1



Rys.4. Zawartość węgla ogólnego (mg C/100 g gleby).
Objaśnienia: jak w rys.1

Fig.4. Total carbon content (mg C/100 g of soil).
Explanations: as in fig.1

4. WNIOSKI

1. Uprawa koniczyn: czerwonej i perskiej - nawożonych gnojówką - wpłynęła na wzrost zawartości azotu i węgla w glebie.

2. Lepsze stanowisko pod roślinę następczą pozostawiła koniczyna czerwona niż koniczyna perska.

3. Gnojówka działała podobnie jak nawozy mineralne na zmiany zasobności gleby.

LITERATURA

- [1] Boguszewski W., 1956: Prace Działu Żywności Roslin i Nawożenia IUNG, 1, 67-84
- [2] Boguszewski W., Maćkowiak Cz., Parowski T., 1963: Pam. Puł., 14, 71-81
- [3] Harasimowicz-Hermann G., 1984: Praca doktorska, ATR Bydgoszcz

- [4] Łoginow W., Cwojdziański W., Zabłocki D., Czarnecki E., 1981: Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 88, Rolnictwo 13, 27-43

UTILIZATION OF BOVINE LIQUID MANURE FOR MANURING PURPOSES

Summary

Investigations of utilization of bovine liquid manure supplemented with mineral phosphorus for manuring of red and Persian clover were carried out in the years 1980-1983 in the Agricultural Experiment Station 'Mochetek'. The results were compared with those obtained for the equivalent fertilization. Evaluation of the application of liquid manure was performed as determination of the effect of it on total nitrogen, ammonium nitrogen, nitrate nitrogen and total carbon content in soil surface layer 0-25 cm. The soil was sampled in the following periods: before the experiment during the first and the second year of the clover varieties cultivation and in the third year from sowing, when spring wheat was cultivated on that field the dose of liquid manure varied from 14 to 18 m³/ha what was equivalent to fertilization 25 kg N/ha and 160 kg K₂O/ha. Bovine liquid manure supplemented with mineral phosphorus applied for manuring of red and Persian clover beneficially influenced the determined soil properties.

Sanitary, economic and natural reasons support the idea of utilization of liquid manure for manuring purposes.

WSIEWKI POPLONOWE SERADELI W PSZENŻYTO I ŻYTO OZIME
UPRAWIANE W MONOKULTURZE
CZ.I. PLONY ZIARNA I SŁOMY ZBÓŻ

Jadwiga Andrzejewska

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Wydział Rolniczy ATR
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

W doświadczeniu polowym porównywano plonowanie odmiany pszenżyta Grado i dwóch odmian żyta Dańkowskie Złote i Dańkowskie Selekcyjne uprawianych w 3-letnich monokulturach z wsiewką lub bez wsiewki poplonowej seradeli. Na zboża stosowano azot w dawkach 0, 30, 60 i 90 kg/ha. Najwyższe plony ziarna i słomy otrzymane z żyta Dańkowskie Złote, a najniższe - z pszenżyta Grado. Dawki azotu do 60 kg/ha powodowały wzrost plonu ziarna i słomy obu odmian żyta. Dawki azotu 60 i 90 kg/ha nie miały wpływu na plon ziarna pszenżyta. Owies, wysiany w czwartym roku badań jako roślina testowa dla oceny wartości stanowiska, plonował lepiej po obu odmianach żyta niż po pszenżycie. Reakcja zbóż na uprawę wsiewki poplonowej seradeli zależała od ilości opadów i plonowania seradeli.

1. WSTĘP

We współczesnym rolnictwie konstruuje się często uproszczone zmianowania, w których zboża przypadają po sobie przez 2-4 kolejne lata. Za roślinę, która stosunkowo dobrze znosi uprawę po innych zbożach i w monokulturze, uznawane jest żyto. Wyniki nielicznych dotychczas badań nad reakcją pszenżyta w zmianowaniu wskazują, że reaguje ono na przedplony zbożowe większym obniżeniem plonu niż żyto [6].

Jednym z agrotechnicznych sposobów łagodzenia skutków nieodpowiednich przedplonów i w związku z tym spadku wydajności zbóż jest uprawa poplonów. Wyniki stosunkowo niewielkiej liczby doświadczeń próbujących rozwiązać to zagadnienie nie pozwalają na wyciągnięcie jednoznacznych wniosków [9, 10, 14].

Seradela (*Ornithopus sativus* Brot.) jest typową rośliną motylkową nadającą się do uprawy w poplonie na glebach lżejszych. Najczęściej uprawia się ją jako wsiewkę poplonową w zboża, zwłaszcza w żyto ozime [13, 14]. Od połowy lat 60-tych obserwuje się spadek zainteresowania uprawą seradeli jako wsiewki poplonowej w intensywnie uprawiane zboża z powodu jej dużej zawodności. Do pogorszenia warunków rozwoju wsiewki przyczynia się głównie

nawożenie azotem, powodujące bujny wzrost i wydłużenie okresu wegetacji roślin ochronnych (okrywających, osłonowych [14]). Wydaje się, że złagodzenie konkurencyjnego oddziaływania zbóż jako roślin ochronnych może nastąpić po wprowadzeniu do uprawy gatunków i odmian o krótkiej słomie, np. krótkosłomego żyta lub pszenżyta.

Podjęte doświadczenie miało na celu kompleksowe zbadanie roli wsiewki poplonowej seradeli w pszenżyto ozime uprawiane w skróconej monokulturze jako źródła paszy, czynnika użyźniającego glebę i fitosanitarnego. Badania te prowadzono na tle krótko- i długosłomej odmiany żyta ozimego przy różnym stopniu intensywności uprawy tych zbóż.

Pierwsza część pracy dotyczy przede wszystkim analizy plonów zbóż uprawianych z udziałem lub bez udziału wsiewki poplonowej seradeli.

2. MATERIAŁ I METODA

Przedmiotem opracowania są wyniki ścisłego doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 1985-1989 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Mochełku należącym do Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Doświadczenie zakładano jako 3-czynnikowe, metodą podbłoków w 4 powtórzeniach, o powierzchni poletek do zbioru 16 m².

Czynniki doświadczenia:

I - poziom nawożenia azotem zbóż w kg/ha:

0 - bez nawożenia,

30 - wiosną przed ruszeniem wegetacji,

60 - wiosną przed ruszeniem wegetacji,

90 - 60 kg wiosną przed ruszeniem wegetacji i 30 kg w fazie strzelania w źdźbło;

II - gatunki i odmiany uprawne zbóż:

- pszenżyto ozime Grado,

- żyto ozime Dańkowskie Złote,

- żyto ozime Dańkowskie Selekcyjne;

III - stosowanie wsiewki poplonowej:

- wsiewka poplonowa seradeli,

- bez wsiewki poplonowej seradeli.

Na zakończenie cyklu badań, gdzie w kolejnych latach obiekty doświadczenia nakładały się, wysiano w 1989 roku owies jako roślinę testową dla zbadania następczego działania przedplonów. Owies wysiano 25 marca w ilości 160 kg/ha, stosując we wszystkich obiektach jednakowe nawożenie azotem - 50 kg/ha.

Doświadczenie założono na glebie płowej, należącej do kompleksu żyt-niego dobrego, o pH = 5,0, średniej zasobności w fosfor i wysokiej w potas.

Przedsięwzięcie pod zboża stosowano corocznie 80 kg P₂O₅ i 100 kg K₂O na hektar.

Zboża wysiewano w pierwszych dniach października, planując obsadę 350 ziarn obu odmian żyta i 400 ziarn pszenżyta na 1 m².

Seradęę wsiewano w zboża około połowy kwietnia w ilości 40 kg/ha, a zbierano na zieloną masę w ostatnim tygodniu września, przyorując jej resztki poźniwe.

Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji według testu F-Snedacora, a różnice oceniono za pomocą półprzedziałów ufności Tukey'a na poziomie istotności $p = 0,05$.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Uprawa wsiewki poplonowej seradeli obarczona jest dużym ryzykiem, co w znacznej mierze wynika także z jej wrażliwości na warunki wilgotnościowe [7, 13, 14]. W trakcie prowadzenia badań własnych dwukrotnie wystąpiły długotrwałe okresy suszy, które wywarły silny wpływ zarówno na plonowanie zbóż, jak i wsiewki poplonowej seradeli (tab.1 i 2).

Tabela 1
Table 1

Warunki meteorologiczne w Mocheżku
Weather conditions in Mochełek

Miesiąc Month	Lata - Years					Średnia z wielolecia Many years average
	1985	1986	1987	1988	1989	
Średnia miesięczna temperatura °C Mean monthly temperature °C						
I		-1,0	-11,5	2,1	1,2	-2,6
II		-8,8	-2,1	3,7	0,9	-1,8
III		1,3	-2,5	5,6	0,5	-0,2
IV		6,7	7,3	8,5	7,2	7,1
V		14,6	11,5	13,9	14,8	12,8
VI		16,2	15,1	16,4	16,8	16,2
VII		18,2	17,0	19,3	18,5	17,6
VIII		16,9	15,0	17,9		17,2
IX	12,2	10,9	12,8	14,8		13,2
X	8,6	8,6	8,7	10,2		8,3
XI	0,5	5,1	4,2	2,1		3,3
XII	1,8	0,8	0,8	1,2		0,7
Miesięczne sumy opadów mm Sums of monthly rainfall mm						
I		45,5	16,0	44,4	9,0	23,1
II		1,7	27,0	32,0	14,9	17,2
III		29,6	4,3	39,2	32,3	19,8
IV		29,7	43,9	11,7	18,6	27,7
V		40,5	30,8	5,1	9,1	36,1
VI		35,0	79,8	82,4	44,9	54,7
VII		39,0	55,5	99,7	22,1	72,1
VIII		90,2	76,1	49,3		49,2
IX	34,1	49,6	78,9	53,6		37,6
X	4,6	23,9	51,6	6,7		32,8
XI	28,3	34,3	69,7	39,9		32,0
XII	46,9	37,4	26,3	43,0		30,5

Tabela 2
Table 2

Plony zielonej masy seradeli w t z ha w zależności od nawożenia azotem roślin ochronnych

Green matter yields of serradella in t per ha as related to nitrogen fertilization of cover crops

Lata Years	Dawki azotu w kg na ha Nitrogen doses in kg per ha				
	0	30	60	90	średnia mean
1986	1,4	1,4	0,0	0,0	0,7
1987	14,6	11,7	5,9	2,1	8,6
1988	19,8	19,4	19,8	17,8	19,2

W 1986 roku niedobór wody i stosunkowo wysokie temperatury maja i czerwca spowodowały prawie całkowite wyginięcie wsiewki. W 1987 roku uzyskano przeciętne, a w 1988 roku stosunkowo duże plony seradeli. W ostatnim roku badań (1989 r.), kiedy uprawiano owies, suma opadów w czasie jego wegetacji wyniosła tylko 94,7 mm, tj. o około 100 mm mniej niż średnia wieloletnia dla tego okresu.

Przy uprawie zbóż w monokulturze obserwuje się pogarszanie wszystkich elementów struktury plonu, a zwłaszcza obsady i MTZ [15]. W badaniach własnych przyczyną słabszych wschodów mogło być także uproszczenie uprawy przedsięwziętej, ponieważ ze względu na układ doświadczenia orkę siewną można było wykonać dopiero po zbiorze seradeli. Znaczenie mogły mieć dość późne, choć mieszczące się jeszcze w dopuszczalnych granicach agrotechnicznych terminy siewu. W trzecim roku badań obserwowano duże zróżnicowanie obsady. Obsada zbóż była znacznie większa w obiektach z wsiewką poplonową seradeli (tab. 3).

Tabela 3
Table 3

Obsada roślin zbóż na 1 m²
Plant density of cereals per 1 m²

Lata - Years	Grado		Dańkowskie Złote		Dańkowskie Selekcyjne	
	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring	jesień autumn	wiosna spring
1985 / 86	403	336	328	277	307	275
1986 / 87	246	196	239	175	199	153
1987 / 88						
- obiekty z wsiewką plot treatments with undersown	399	330	287	219	181	145
- obiekty bez wsiewki plot treatments without undersown	385	258	282	162	146	73

W literaturze naukowej spotyka się wzmianki na temat fitosanitarnej roli seradeli w zmianowaniach zbożowych [7, 14]. Uzyskane wyniki stanowią więc przyczynek potwierdzający taką tezę.

Stwierdzono postępujący w kolejnych latach spadek plonów ziarna i słomy zbóż, szczególnie duży w 1988 roku (tab. 4). W największym stopniu obniżeniu uległy plony żyta 'Dańkowskie Selekcyjne', zaś plony pszenżyta 'Grado' pozostały na tym samym, stosunkowo niskim poziomie. Mimo że układ doświadczenia nie pozwala na odniesienie do warunków typowego zmienowania, to jednak uzyskane wyniki uzasadniają sugestie niektórych autorów [2, 8, 12] o konieczności zrewidowania poglądów na temat możliwości uprawy żyta w monokulturze.

Średnio w trzech latach badań najwyższe plony ziarna uzyskano z żyta 'Dańkowskie Złote', a plony słomy - z obu odmian żyta (tab. 5). Plony ziarna pszenżyta były istotnie mniejsze, co potwierdza opinię, iż w warunkach kompleksu żytniego dobrego pszenżyto nie zawsze dorównuje plonom żyta [4, 6, 11].

Niedobór opadów wiosną 1986 i 1988 roku miał zapewne duży wpływ na słabe wykorzystanie azotu przez pszenżyto, co ujawniło się brakiem przyrostów plonu ziarna przy wyższych poziomach nawożenia. Reakcja porównywalnych odmian żyta na wzrastające nawożenie azotem była w zasadzie typowa dla odmian reprezentujących różny stopień intensywności. Intensywna odmiana Dańkowskie Złote reagowała wzrostem plonów ziarna i słomy nawet na najwyższą dawkę azotu, chociaż różnica pomiędzy obiektami z 60 i 90 kg N na ha mieściła się w granicach błędów. Natomiast żyto 'Dańkowskie Selekcyjne' reprezentujące tradycyjne średniointensywne odmiany, reagowało także istotnymi przyrostami plonów na dawki 30 i 60 kg N/ha, ale przy najwyższej zastosowanej dawce wystąpił już niewielki spadek plonów ziarna i dalszy istotny wzrost plonów słomy (tab. 5). Zastosowaniu wyższego nawożenia azotem towarzyszyło w 1987 roku wylegnięcie obu odmian żyta, które wg skali 9-stopniowej wyceniono w obiektach z 60 kg N/ha na 6,0, a w obiektach z 90 kg N/ha na 5,0.

Średnio w trzyletnim cyklu badań nie udowodniono wpływu stosowania wszewki poplonowej seradeli na plony ziarna zbóż (tab. 5). Wystąpiła jednak wyraźna interakcja pomiędzy latami badań a następczym działaniem resztek poźniwnych seradeli (tab. 4). W pierwszym roku plony ziarna w obiektach z wszewką i bez wszewki były podobne. W drugim roku istotnie mniejszy plon ziarna uzyskano w obiektach z wszewką poplonową seradeli i było to prawdopodobnie związane z niewykonaniem uprawek poźniwnych w roku poprzednim. Korzystny natomiast wpływ uprawy seradeli na plon ziarna pszenżyta i żyta ozimego stwierdzono w trzecim roku badań.

Analiza wyników dotycząca masy 1000 ziarn (tab. 4) wskazuje, że wielkość ziarna zależała od układu pomiędzy kolejnym rokiem monokultury a przebiegiem pogody. Istotnie większe wartości MTZ w obiektach bez wszewki w 1988 roku wynikać mogły głównie z mniejszej obsady zbóż.

Tabela 4
Table 4

Plon ziarna i słomy zbóż w t z ha w zależności od uprawy wsiewki poplonowej serradelli
 Grain and straw yields of cereals in t per ha as related to cultivation of serradella undersown

Odmiany pszenżyta i żyta Cultivars of triticale and rye	Plon zielonej masy serradelli t z ha Green matter yield of serradella t per ha	Ziarno Grain		Masa tysiąca ziarn Weight of 1000 grains				Słoma Straw			
		Wiewka serradelli - Serradella undersown		+		-		+		-	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
I. 1986:											
Grado	0,8	2,85	2,65	2,75	40,6	40,1	40,3	4,73	4,94	4,83	
Dańkowskie Ziote	0,8	3,41	3,41	3,41	35,0	36,8	35,9	5,30	5,44	5,36	
Dańkowskie Selekcyjne	0,6	3,32	3,65	3,48	35,1	35,2	35,2	5,52	5,79	5,65	
Średnia - Mean	0,7	3,19	3,24	3,21	36,9	37,3	37,1	5,18	5,39	5,28	
NUR - LSD				0,342			1,21			0,243	
II. 1987:											
Grado	8,3	2,41	2,96	2,68	41,1	41,5	41,3	3,14	5,07	4,10	
Dańkowskie Ziote	9,0	3,17	3,46	3,32	36,1	36,5	36,3	4,38	5,52	4,92	
Dańkowskie Selekcyjne	8,4	3,19	3,46	3,31	36,2	36,2	36,2	4,36	5,37	4,87	
Średnia - Mean	8,6	2,92	3,30	3,11	37,8	38,1	37,9	3,96	5,32	4,64	
NUR - LSD		0,143		0,187			1,32	0,208		0,250	
III. 1988:											
Grado	18,5	3,04	2,45	2,74	39,4	39,9	39,6	2,82	2,52	2,67	
Dańkowskie Ziote	20,7	3,23	2,70	2,96	32,2	33,1	32,6	3,24	3,02	3,15	
Dańkowskie Selekcyjne	18,4	2,82	2,04	2,41	35,6	36,5	36,0	2,79	2,60	2,70	
Średnia - Mean	19,2	3,03	2,39	2,70	35,7	36,5	36,1	2,95	2,71	2,83	
NUR - LSD		0,086		0,183	0,680		0,96	0,125		0,141	

+ z wsiewką - bez wsiewki
 + with undersown - without undersown

* różnice nieistotne
 * insignificant differences

Tabela 5
Table 5

Plony ziarna i słomy zbóż w t z ha w latach 1986 - 1988
Grain and straw yields of cereals in t per ha in the years 1986 - 1988

Odmiany pszenżyta i żyta Cultivars of triticale and rye	Nawożenie azotem w kg na ha - Nitrogen fertilization in kg per ha										Srednia dla wsiewki Mean for undersown		Srednia dla od- mian Mean for cultivars	
	0		30		60		90				+	-		
	-	\bar{x}	+	-	\bar{x}	+	-	\bar{x}	+	-				\bar{x}
Wsiewka seradelli - Serradella undersown														
Ziarno - Grain														
Grado	2,00	1,80	1,90	2,91	2,88	2,89	3,19	2,92	3,06	2,96	3,04	2,77	2,68	2,73
Dankowskie Ziote	2,62	2,59	2,60	3,24	3,15	3,20	3,54	3,51	3,52	3,67	3,62	3,27	3,21	3,24
Dankowskie Selekcyjne	2,56	2,48	2,52	3,10	3,00	3,05	3,50	3,44	3,47	3,27	3,25	3,11	3,04	3,08
Srednia dla nawożenia	2,40	2,29	2,34	3,08	3,01	3,05	3,41	3,29	3,35	3,30	3,31	3,05	2,98	3,02
Mean for fertilization														
NUR dla nawożenia	- 0,208; NUR dla odmian													
LSD for fertilization	- 0,208; LSD for cultivars - 0,136; NUR dla wsiewki													
NUR dla wsiewki	- 0,136; LSD for undersown - M;													
NUR dla wsiewki	- 0,273													
LSD for interaction between cultivar x fertilization	- 0,273													
Sioma - Straw														
Grado	2,52	2,73	2,63	3,64	4,49	4,06	3,98	4,65	4,31	4,12	4,82	3,57	4,17	3,87
Dankowskie Ziote	3,14	3,41	3,28	4,02	4,67	4,35	4,99	5,18	5,09	5,07	5,37	4,31	4,66	4,48
Dankowskie Selekcyjne	2,91	3,46	3,19	4,14	4,55	4,35	4,80	5,00	4,90	5,04	5,18	4,22	4,59	4,41
Srednia dla nawożenia	2,86	3,20	3,03	3,93	4,57	4,25	4,59	4,94	4,77	4,74	5,18	4,03	4,47	4,25
Mean for fertilization														
NUR dla nawożenia	- 0,330; NUR dla odmian													
LSD for fertilization	- 0,330; LSD for cultivars - 0,119; NUR dla wsiewki													
NUR dla wsiewki	- 0,119; LSD for undersown - 0,101;													
NUR dla wsiewki	- 0,239													
LSD for interaction between cultivar x fertilization	- 0,239													

+, -, M - jak w tabeli 4 - as in table 4

Związek pomiędzy plonami słomy a czynnikami doświadczenia kształtował się w zasadzie podobnie jak i dla plonów ziarna, chociaż duża różnica w 1987 roku pomiędzy porównywanymi obiektami rzutowała na to, że średnio wyższe plony słomy uzyskano ze zbóż uprawianych bezpośrednio po sobie bez stosowania wsiewki poplonowej seradeli.

Pełny efekt następczego działania seradeli mógł się ujawnić w czwartym roku badań na owsie. Brak reakcji owsa na uprawę po seradeli (tab. 6) można tłumaczyć długotrwałą suszą, pogłębioną prawdopodobnie jeszcze przesuszeniem gleby przez dobrze plonującą w roku poprzednim wsiewkę. Taką interpretację potwierdzają również wyniki podobnych doświadczeń innych autorów [1, 5]. Interesujące jest natomiast uzyskanie wyższych plonów ziarna owsa po obu odmianach żyta niż po pszenicy. Wartość przedplonowa pszenżyta należy detychczas do stosunkowo najmniej poznanych zagadnień związanych z agrotechniką tego gatunku.

Tabela 6
Table 6

Plony ziarna i słomy owsa w t z ha
w zależności od warunków przedplonowych
Grain and straw yields of oat in t per ha
as related to forecrop conditions

Warunki przedplonowe Forecrop conditions	Ziarno Grain	Słoma Straw
I. Nawożenie azotem (kg/ha): Nitrogen fertilization (kg/ha):		
0	3,07	2,70
30	2,90	2,64
60	2,84	2,54
90	2,69	2,36
NUR - LSD	⊠	⊠
II. Odmiany pszenżyta i żyta: Cultivars of triticale and rye:		
Grado	2,70	2,47
Dańkowskie Złote	3,02	2,63
Dańkowskie Selekcyjne	2,90	2,47
NUR - LSD	0,182	⊠
III. Stosowanie wsiewki poplonowej seradeli: Using of serradella undersown:		
+	2,89	2,60
-	2,86	2,51
NUR - LSD	⊠	⊠

+ , - , ⊠ - jak w tabeli 4
- as in table 4

Zróźnicowanie plonów wsiewki seradeli w latach badań oraz kumulowanie działania następczego powoduje, że jednoznaczna interpretacja uzyskanych efektów jest bardzo trudna. Wyniki tej części pracy wskazują na ograniczoną raczej rolę wsiewki poplonowej seradeli w monokulturach pszenżyta i ży-

ta ezimego, głównie dlatego, że nie pozwalają na dotrzymanie zasad agrotechniki. Jednakże pełna wartość gospodarcza seradeli i zmianowań zbożowych z jej udziałem rozpatrzona zostanie w kolejnych częściach pracy.

4. WNIOSKI

1. Najwyższe plony ziarna uzyskano z żyta 'Dańkowskie Złote', a najniższe z pszenżyta 'Grado'. Obie odmiany żyta wydały podobne plony słomy, wyższe niż pszenżyto 'Grado'.

2. Zwiększenie dawki azotu z 30 do 60 i 90 kg/ha nie wpłynęło na plon ziarna pszenżyta. Obie odmiany żyta zareagowały przyrostami plonu ziarna i słomy na nawożenie azotem do 60 kg/ha.

3. Wyższe plony ziarna uzyskano z owsa uprawianego po obu odmianach żyta niż po pszenżycie.

4. Wystąpiła odmienność w latach, zależna od przebiegu warunków wilgotnościowych i poziomu plonowania seradeli, reakcja zbóż na stosowanie wszewki poplonowej.

LITERATURA

- [1] Batalin M., Szałajda R., Urbanowski S., 1968: Pam. Puł., 35
- [2] Gonet I., Gonet Z., 1979: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 218
- [3] Gonet I., Jelinowski S., 1979: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 218
- [4] Jabłoński B., Gandecki R., 1987: Fragn. Agr., 2
- [5] Kollhoff E., Simon W., 1985: Feldwirt., 2
- [6] Mazurek J., Mazurek J., 1987: Fragn. Agr., 2
- [7] Monzalej N., Savienkova E., 1969: Seradella - cennaja kultura piasecznych poczv. Tuła
- [8] Niewiadomski W., Zawisłak K., 1979: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 218
- [9] Paprocki S., Krzymuski J., 1979: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 218
- [10] Paprocki S., Zieliński A., Fordoński G., 1979: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 218
- [11] Piech M., Stankowski S., 1984: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 305
- [12] Ramek B., Dzienia S., 1984: Zesz. Nauk. AR w Szczecinie nr 110, Rolnictwo 35
- [13] Sypniewski J., 1958: Roczn. Nauk Rol., 79-A-2
- [14] Święciecki W., 1972: Seradela. PWRiL Warszawa
- [15] Urbanowski S., 1984: Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rozprawy nr 16

UNDERSOWNS OF SERRADELLA IN WINTER TRITICALE AND RYE MONOCULTURES.
PART I. GRAIN AND STRAW YIELDS AN CEREALS

Summary

In the field experiment the yielding of triticale Grado and the yielding of cultivars of winter rye Dańkowskie Złote and Dańkowskie Selekcyjne, cultivated in the short - time monocultures with or without serradella undersown were compared. The cereals were fertilized with 0, 30, 60 or 90 kg N per ha. The highest yields of grain and straw were obtained from the rye Dańkowskie Złote and the lowest from triticale Grado. The nitrogen doses from 0 to 60 kg per ha caused the increase of the grain and the straw yield of the two rye cultivars. The nitrogen doses 60 and 90 kg/ha had no influence on the grain yield of triticale. The cereal response to cultivation of serradella undersown depended on the moisture conditions and the yielding of serradella. Oat that was sown in the fourth year as the test plant gave the higher grain yield after the two cultivars of rye than after triticale.

PORÓWNANIE NIEKTÓRYCH METOD OCENY I POPRAWY WIGORU NASION SERADELI

Janusz Prusiński

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Wydział Rolniczy ATR
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

W badaniach laboratoryjnych i polowych wykonanych w 1990 roku porównywano kilka metod oceny i poprawy wigoru nasion seradeli. Stwierdzono niską przydatność laboratoryjnej zdolności kiełkowania oraz porównywanych testów w przewidywaniu wschodów polowych seradeli. Łączne zastosowanie wyników testu przyspieszonego starzenia i elektroprzewodnictwa wód nastoinowych w najwyższym stopniu korelowało ze wschodami w polu. Z metod służących poprawie wigoru najlepsze efekty pod względem szybkości i zdolności kiełkowania i wschodów uzyskano po kondycjonowaniu nasion w atmosferze nasyconej parą wodną lub osmokondycjonowaniu w glikolu polietylenowym 8000.

1. WSTĘP

Niski współczynnik korelacji pomiędzy laboratoryjną zdolnością kiełkowania nasion a ich wschodami w polu jest charakterystyczny dla gatunków, których materiał siewny składa się z nasion drobnych, zróżnicowanych pod względem wielkości, stopnia dojrzałości i żywotności [2]. W praktyce często obserwuje się, że z nasion o podobnej i wysokiej zdolności kiełkowania uzyskuje się bardzo różną i z reguły mniejszą od zakładanej liczbę roślin po wschodach [4, 6, 7]. W badaniach własnych autora [8] odsetek roślin wschodzących seradeli w fitotronie wynosił 82-90 %, podczas gdy liczne doświadczenia polowe dowodzą, że w przeciętnych warunkach wschodzi nie więcej niż 50-74 % wysianych nasion o wysokiej laboratoryjnej zdolności kiełkowania [9, 11]. Stąd też zapewne zalecenia dotyczące normy wysiewu seradeli są bardzo zróżnicowane, od 20-25 kg na ha - stosowanych najczęściej w praktyce [10] - do 7-8 kg, które okazały się wystarczające w pracach doświadczalnych Tworckowskiego [11].

Od końca ubiegłego stulecia prowadzi się badania nad wigorem nasion, który określa ich potencjalną zdolność do kiełkowania i wschodów w szerokim zakresie zewnętrznych warunków środowiska [2, 4, 7]. Przepisy ISTA (Międzynarodowy Związek Oceny Nasion) zalecają stosowanie uzupełniających metod oceny wigoru nasion w celu lepszego przewidywania wschodów polowych. Jednocześnie prowadzi się badania nad metodami poprawy wigoru wielu gatun-

ków roślin rolniczych i ogrodniczych, tak aby nasiona mogły kiełkować i wschodzić szybko, równomiernie i w zakładanej przed siewem liczbie [3, 5, 6].

Celem badań własnych było określenie przydatności niektórych metod oceny i poprawy wigoru nasion seradeli oraz skorelowania ich wyników ze wschodami w polu i w warunkach kontrolowanych.

2. MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Do badań wykorzystano materiał siewny zwany dalej nasionami (nie wyłóconymi z okryw strąka) odmian Bydgoska (B1, B2, B3), Mazurska Biała (MB1, MB2) i Lacerta (L). Ocenę nasion wykonano dwukrotnie, wiosną i jesienią 1990 roku, stosując standardowy test kiełkowania zgodnie z przepisami PN [1], a także test przyspieszonego starzenia (test AA, test kontrolowanej deteorioracji), test zimnego kiełkowania (cold test), test Hiltnera oraz test elektroprzewodnictwa wód nastoinowych.

W standardowym teście określano laboratoryjną zdolność kiełkowania (LZK) przez wysianie 4 x 50 nasion do plastikowych kuwet wyścielonych podwójną warstwą bibuły filtracyjnej średniej na okres 14 dni w temperaturze 20°C.

W teście AA 5 g nasion rozsypano cienką warstwą na metalowej siatce i umieszczono w łaźni wodnej o wilgotności względnej powietrza blisko 100 % i temperaturze 35 lub 40°C. Po 24, 48 i 72 godzinach starzenia wykonane ocenę nasion tak, jak w standardowym teście kiełkowania.

Test zimnego kiełkowania przeprowadzono w metalowych pojemnikach wysiewając 4 x 50 nasion na głębokość 1 cm do mieszanki gleby płowej, piasku i torfu (1:1:1), o wilgotności równej 70 % pełnej pojemności wodnej. Po 7 dniach w temperaturze 5°C pojemniki przeniesiono do temperatury 20°C, gdzie po następnych 7 dniach wykonano ocenę kiełkowania.

W teście Hiltnera 4 x 50 nasion, wysianych do metalowych pojemników z ażurowym dnem i wypełnionych drobnoziarnistym piaskiem, przykryto 1 cm warstwą żwiru o $\phi = 1 - 3$ mm. Pojemniki wstawiono do kuwet z wodą, a po 14 dniach kiełkowania w ciemności w temperaturze 20°C zanotowano liczbę roślin wzeszłych.

Test elektroprzewodnictwa wód nastoinowych (eksudatów) wykonano dla materiału siewnego seradeli oraz nasion wyłóconych z okryw strąków. W obu przypadkach 2 x 100 nasion zalewano 80 ml redestylowanej wody o temperaturze 20°C i po 24 godzinach moczenia zmierzano elektroprzewodnictwo właściwe za pomocą konduktometru OK 104. Wyniki podane w $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ powietrznie suchych nasion lub materiału siewnego (nasion w okrywkach strąków).

Wiosną (17 i 28 kwietnia) oraz późnym latem (17 września) 1990 roku na polu doświadczalnym Rolniczego Zakładu Doświadczalnego ATR w Mosznażku koło Bydgoszczy wysiano 4 x 100 nasion każdej odmiany w rzędy długości 2 m na głębokość 2 - 3 cm. Ocenę wschodów wykonano w 6 tygodniu od siewu. Prze-

ciężna temperatura i wilgotność gleby w kwietniu i maju oraz we wrześniu i październiku nie odbiegały od średniej wieloletniej.

Z metod służących poprawie wigoru zastosowano 24 godzinne moczenie nasion w H_2O lub wodnym roztworze $0,1 \text{ mM } GA_3$ (5 g nasion w 12 ml), a także kondycjonowanie w atmosferze nasyconej parą wodną (w eksykatorze nad lustrem wody) i osmokondycjonowanie w glikolu polietylenowym 8000. W płytkach Petriego, wyścielonych podwójną warstwą bibuły Whatmanna, 5 g nasion zalewano 12 ml roztworu glikolu o potencjale osmotycznym -5, -7,5 i -10 b w temperaturze 20°C na okres 24, 96 i 168 godzin. Po powierzchniowym wysuszeniu lub wypłukaniu pod bieżącą wodą (nasiona osmokondycjonowane) 4×50 nasion wysiewano do plastikowych kuwet wypełnionych mieszaniną gleby płowej, piasku i torfu (1:1:1) i wilgotności równej 70 % pełnej pojemności wodnej. Po 14 dniach kiełkowania w temperaturze $12 - 15^\circ\text{C}$ policzono normalnie wzeszłe siewki.

Wyniki doświadczeń laboratoryjnych i polowych opracowano statystycznie, wykorzystując model analizy wariancji dla losowanych bloków (doświadczenie polowe) oraz bloków kompletnie zrandomizowanych (doświadczenia laboratoryjne). Wszystkie obliczenia wykonano na stopniach Bliss'a, a wyniki podano jako "średni procent". Zastosowano test Tukey'a. Średnie oznaczone tą samą małą literą alfabetu (w kolumnach) lub literą dużą (w wierszach) nie różnią się istotnie przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Standardowy test kiełkowania seradeli ujawnił znaczne różnice w wartości siewnej badanych odmian (tab. 1). Istotnie najwyższą zdolnością kiełkowania charakteryzowały się nasiona odmiany B3, a najniższą nasiona odmiany MB1, wśród których stwierdzono najwięcej nasion zdrowych, nie wykazujących w końcu testu oznak kiełkowania.

Przeciętna zdolność kiełkowania nasion po teście starzenia, wykonanym w temperaturze 35°C przez 48 godzin, była najbardziej zbliżona do wyników testu standardowego. Nasiona odmian B3 i MB3 skiełkowały po teście AA w podobnej liczbie, istotnie lepiej od odmian pozostałych.

W cold teście nie stwierdzono różnic istotnych w liczbie wzeszłych siewek odmian B1, B2, B3, MB3 i L, jednakże przeciętna zdolność wschodów była ponad dwukrotnie mniejsza od ich średniej LZK.

W teście Hiltnera odmiany MB3 oraz L charakteryzowały się większą zdolnością do wschodów niż laboratoryjną zdolnością kiełkowania. Jednakże średnie wyniki testu Hiltnera niewiele odbiegały od średniej LZK badanych odmian.

Stwierdzono znaczne zróżnicowanie w przewodnictwie wód nastoinowych materiału siewnego seradeli oraz nasion wymłóconych z okryw strąków. W pierwszym przypadku najwyższe wartości elektroprzewodnictwa zanotowano dla wód nastoinowych odmian MB3, L i B2, a istotnie najniższe - dla odmiany B3. Z kolei wody nastoinowe nasion odmian MB1, a także MB3 i B1, charakteryzowały się istotnie wyższym przewodnictwem niż odmian pozostałych.

Tabela 1
Table 1Laboratoryjna ocena materiału siewnego seradelli
Laboratory evaluation of Serradella sowing material

Odmiana - Cultivar	Standardowy test kiełkowania Standard germination test	Test przyspieszonego starzenia w 35°C przez 48 h AA test at 35°C for 48 h	Test zimnego kiełkowania Cold test	Test Hiltnera Hiltner test	Test elektroprzewodnictwa Conductivity test	
					nasion of seeds	materiału siewnego of sowing material
Bydgoska - B 1	69,2 b	53,3 ab	31,8 a	59,0 b	153,5 ab	391,5 b
Bydgoska - B 2	61,8 c	48,6 b	32,0 a	50,6 bc	138,0 b	403,0 ab
Bydgoska - B 3	84,1 a	61,4 a	34,3 a	78,4 a	119,5 b	255,5 c
Mazurska Biała - MB 1	19,3 e	10,4 d	2,0 b	12,7 d	173,5 a	379,0 b
Mazurska Biała - MB 3	66,8 bc	55,8 a	30,1 a	68,4 ab	159,0 ab	487,5 a
Lacerta - L	50,8 d	25,2 c	31,8 a	62,4 b	127,0 b	462,0 a
Srednia - Mean	58,6	42,5	27,0	55,2	145,1	396,4

Srednie oznaczone tą samą literą alfabetu w kolumnach nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$
Mean values followed by the same letter in columns are not significantly different at $\alpha = 0,05$

W tabeli 2 zestawiono macierz współczynników korelacji pomiędzy zastosowanymi testami oceny wigoru nasion seradeli a ich zdolnością do kiełkowania w laboratorium i wschodów w polu.

Tabela 2
Table 2

Macierz współczynników korelacji
Matrix of correlation coefficients

Ocena materiału siewnego Evaluation of sowing material	Standardowy test kiełkowania Standard germination test	Polowa zdolność wschodów Field capability of emergence
Standardowy test kiełkowania Standard germination test (x_1)	1	0,563
Test przyspieszonego starzenia AA test		
- w 35°C przez 24 h - at 35°C for 24 h (x_2)	0,833	0,353
- w 35°C przez 48 h - at 35°C for 48 h (x_3)	0,850	0,588
- w 35°C przez 72 h - at 35°C for 72 h (x_4)	0,784	0,570
- w 40°C przez 24 h - at 40°C for 24 h (x_5)	0,809	0,317
- w 40°C przez 48 h - at 40°C for 48 h (x_6)	0,541	0,546
- w 40°C przez 72 h - at 40°C for 72 h (x_7)	0,335	0,545
Test elektroprzewodnictwa wód nastoinowych Conductivity test		
- nasion of seeds (x_8)	-0,564	-0,586
- materiału siewnego of sowing material (x_9)	-0,259	-0,184
Test zimnego kiełkowania Cold test (x_{10})	0,746	0,612
Test Hiltnera Hiltner test (x_{11})	0,818	0,604

$$-0,272 > r > 0,272$$

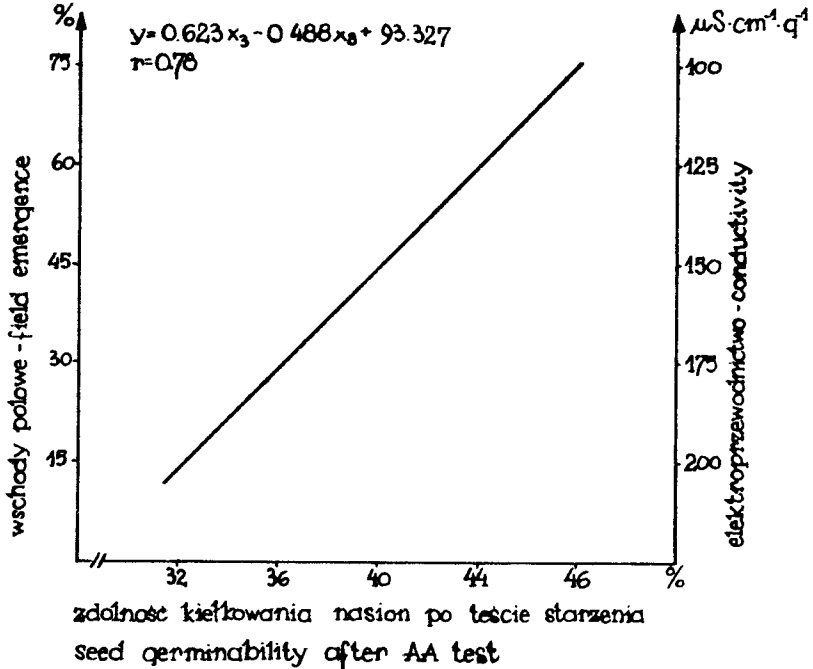
Wyniki testu przyspieszonego starzenia wykonanego w 35°C przez 48 godzin były w najwyższym stopniu skorelowane z laboratoryjną zdolnością kiełkowania seradeli (współczynnik determinacji $D = 72,2\%$). Przedłużenie czasu starzenia, zwłaszcza w wyższej z zastosowanych temperatur, wpłynęło na gwałtowne obniżenie korelacji tego testu z LZK.

Wyniki testu Hiltnera i cold testu były nieco słabiej skorelowane z laboratoryjną zdolnością kiełkowania ($D = 66,9$ i $55,6\%$). Natomiast wyniki

testu elektroprzewodnictwa wód nastoinowych nasion wymłóconych z okrywką strąka wykazywały większą korelację zarówno z LZK, jak i wschodami w polu, niż wyniki tego testu wykonanego na materiale siewnym seradeli.

Laboratoryjna zdolność kiełkowania seradeli oraz zastosowane oceny wigoru charakteryzowały się podobniami, niskimi współczynnikami korelacji z polową zdolnością wschodów ($D = 10 - 37 \%$).

Analiza regresji z eliminacją zmiennych niezależnych wykazała, że łączne zastosowanie wyników testu starzenia w 40° przez 48 godzin oraz elektroprzewodnictwa wód nastoinowych nasion wymłóconych ze strąków w najwyższym stopniu korelowało ze wschodami seradeli w polu (rys. 1).



Rys.1. Zależność wschodów polowych od wyników testu starzenia nasion w temperaturze 40°C przez 48 h i elektroprzewodnictwa wód nastoinowych

Fig.1. The dependence of field emergence on the results of AA test at 40°C for 48 h and conductivity of seed exudation

W tabeli 3 przedstawiono wpływ zastosowanych zabiegów poprawy wigoru nasion seradeli na ich zdolność do kiełkowania i wschodów w przeciętnych warunkach cieplnych i wilgotnościowych.

Średnia liczba roślin wzeszłych z nasion powietrznie suchych (kontrola) była bardzo zbliżona do wyników LZK w teście standardowym. Zastosowane zabiegi moczenia nasion w wodzie i GA_3 wpłynęły na zwiększenie liczby wschodzących siewek seradeli o 10 - 14 %. Natomiast kondycjonowanie nasion w atmosferze nasyconej parą wodną lub osmokondycjonowanie w glikolu wpłynęło na wzrost zdolności wschodów o 23 - 30 % w stosunku do nasion powie-

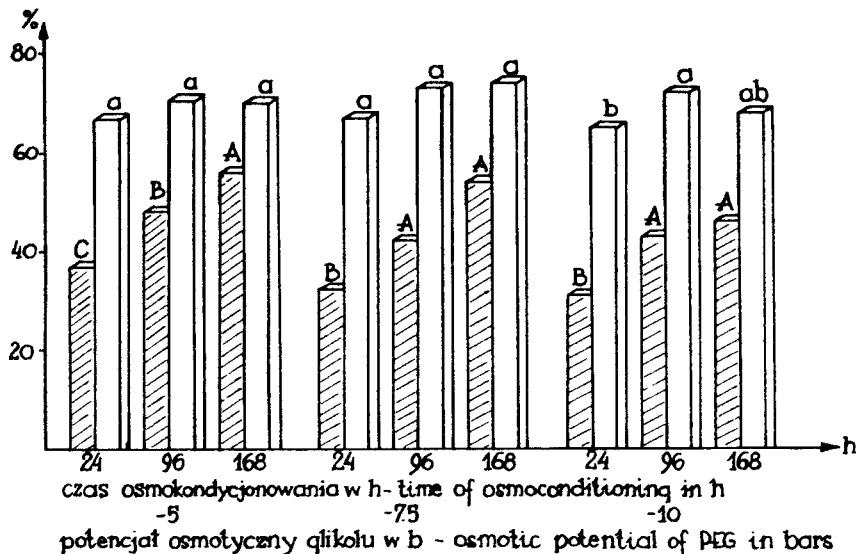
Tabela 3
Table 3

Wpływ niektórych zabiegów na zdolność wschodów seradeli w temperaturze 12-15°C
The effect of some treatments on *Serratella* capability of emergence at 12-15°C

Odmiana - Cultivar	Nasiona powietrznie suche Air dry seeds	Nasiona moczone w H ₂ O Seeds soaked in H ₂ O	Nasiona moczone w 0,1 mM GA ₃ Seeds soaked in 0,1 mM GA ₃	Nasiona kondycjonowane w parze wodnej Seeds conditioned in water vapour	Nasiona osmokon-dycjonowane w PEG -7,5 [b] przez 24 h Seeds osmoco-n-ditioned in PEG -7,5 [b] for 24 h
Bydgoska - B 1	54,4 ab	67,4 b	73,1 ab	82,8 ab	75,5 b
Bydgoska - B 2	62,3 ab	64,8 b	63,0 b	75,4 b	80,6 ab
Bydgoska - B 3	77,2 a	81,0 a	86,0 a	87,9 a	92,0 a
Mazurska Biała - MB 1	5,8 c	17,6 c	13,8 c	12,0 c	42,4 c
Mazurska Biała - MB 3	62,7 ab	70,0 ab	61,4 b	76,2 b	74,9 b
Lacerta - L	75,1 a	82,0 a	74,0 ab	80,2 ab	72,3 b
Średnia - Mean	56,2 C	63,8 B	61,9 B	69,0 AB	72,9 A

Średnie oznaczone tą samą małą literą alfabetu (w kolumnach) lub dużą (w rzędach) nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$
Mean values followed by the same small letter (in columns) or capital letter (in rows) are not significantly different at $\alpha = 0,05$

trznie suchych. W miarę przedłużania czasu osmokondycjonowania wzrostowi ulegała szybkość wschodów (liczona w 7 dni od wysiewu, rys. 2), jednak zdolność wschodów pozostawała na prawie niezmienionym poziomie.



Rys.2. Wpływ potencjału osmotycznego glikolu polietylenowego oraz czasu osmokondycjonowania na szybkość //// oraz zdolność \square wschodów seradeli w temperaturze 12-15°C. Średnia szybkość wschodów oznaczona tą samą dużą literą oraz zdolność wschodów oznaczona małą literą nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$

Fig.2. The effect of PEG osmotic potential and time of osmoconditioning on speed //// and capability \square of *Seradella* emergence at 12-15°C. Mean values of speed of emergence followed by the same capital letter and capability of emergence followed by small letter are not significantly different at $\alpha = 0,05$

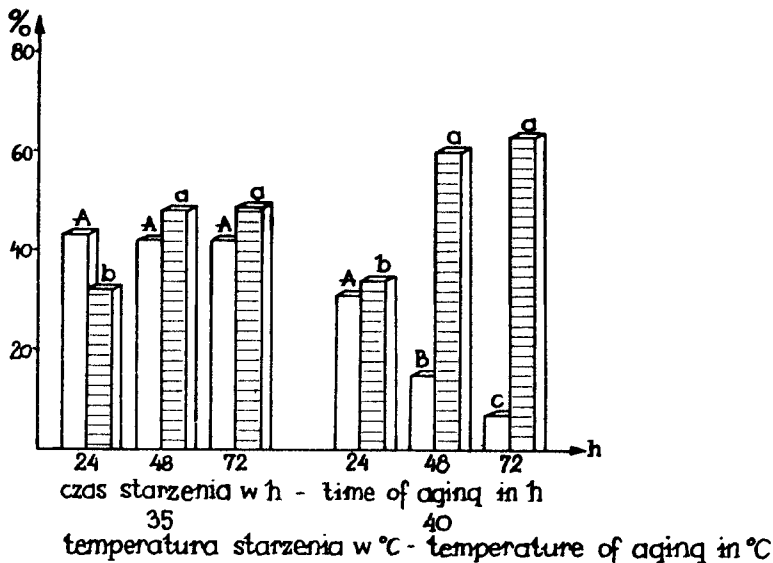
Nie wszystkie odmiany reagowały podobnie na zabieg poprawy wigoru nasion. Po osmokondycjonowaniu nasiona odmian B 1, MB 1 i L charakteryzowały się nieco słabszymi wschodami niż po ich kondycjonowaniu w atmosferze nasyconej parą wodną. Na szczególną uwagę zasługuje istotny wzrost zdolności wschodów odmiany MB 1 z 5,6% (nasiona powietrznie suche) do 42,4% (nasiona osmokondycjonowane).

4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Dla określenia skuteczności różnych metod w ocenie i poprawie wigoru nasion wykorzystano partie seradeli o silnie naturalnie zróżnicowanej laboratoryjnej zdolności kiełkowania. Materiał siewny odmiany B 3 należał do II klasy jakości, odmian B 1 i MB 3 do klasy III, a odmian pozostałych nie odpowiadał wymogom PN [1].

W badaniach własnych potwierdzono obserwacje wielu autorów [9, 11] o słabej przydatności LZK do przewidywania wschodów polowych seradeli ($r = 0,563$). Laboratoryjna zdolność kiełkowania nasion ogranicza się w zasadzie do stwierdzenia, jaka ich liczba w określonym czasie i w blisko optymalnych dla danego gatunku warunkach ciepłno-wilgotnościowych wykształci kiełki zdolne do wytworzenia normalnie rosnącej rośliny [1, 2]. Natomiast wigor oznacza zdolność nasion do kiełkowania i wschodów w szerokim zakresie warunków środowiska, a także przyszłościową wartość użytkową wyrosłych z nich roślin [2, 4, 7]. W badaniach własnych dla oceny wigoru nasion seradeli zastosowano test przyspieszonego starzenia, cold test, test Hiltnera oraz test elektroprowadnictwa wód nastoinowych.

Nasiona, których zdolność kiełkowania po teście AA jest stale wysoka, charakteryzują się jednocześnie wysokim wigorem [4, 7]. W badaniach własnych najwyższy wigor, według wyników tego testu, posiadały nasiona odmian B3, B1 i MB3, których zdolność kiełkowania była największa zarówno w teście standardowym, jak i po teście AA. W miarę wzrostu temperatury starzenia lub czasu jego trwania obserwowano istotny wzrost liczby nasion zdrowych, nie kiełkujących (rys. 3), co było zapewne przyczyną słabego skorelowania wyników tego testu ze wschodami w polu.



Rys.3. Wpływ temperatury i czasu starzenia na liczbę nasion normalnie skiełkowanych \square i liczbę nasion zdrowych, nie kiełkujących \equiv . Średnia liczba normalnie skiełkowanych nasion oznaczona tą samą dużą literą oraz liczba nasion nie kiełkujących oznaczona małą literą nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$

Fig.3. The effect of temperature and time of aging on the number of normal germinated seeds \square and the number of healthy, no germinating seeds \equiv . Mean values of normal germinated seeds followed by the same capital letters and no germinating seeds followed by small letter are not significantly different at $\alpha = 0,05$

Jednym z założeń testu Hiltnera jest sprawdzenie siły wzrostu kiełków, m.in. nasion o różnym stopniu dojrzałości [2]. W badaniach własnych największą siłą wykazały się kiełki odmian B 3 i MB 3 o jednocześnie najwyższej LZK. Współczynniki korelacji wyników testu Hiltnera, a także cold testu, ze wschodami w polu były tylko nieznacznie większe niż LZK. Należy zgodzić się z opiniami niektórych autorów [4], że obydwie testy (bardzo pracochłonne) nie dawały dodatkowych informacji o jakości materiału siewnego seradeli.

Popularny w USA i Anglii test elektroprowadnictwa wód nastoinowych nasion roślin strączkowych wykonywany jest jako uzupełniający do testu standardowego [2]. Wysokie wartości elektroprowadnictwa świadczą o niskim wigrze nasion i odwrotnie [7]. W badaniach własnych większą przydatność wykazały wyniki elektroprowadnictwa wód nastoinowych nasion seradeli wymłóconych ze strąków, które były ponadto przeciętnie 2,7 razy mniejsze od średniego przewodnictwa wód nastoinowych materiału siewnego. Należy przypuszczać, że okrywa strąka silnie modyfikowała uzyskane wyniki, o czym świadczą wyższe wartości przewodnictwa dla dobrze kiełkujących odmian MB 3 i L, których jednak masa 1000 nasion (a zatem i okryw strąka) była największa.

Do najwcześniej zastosowanych zabiegów, mających na celu przyspieszenie i synchronizację wschodów, należało kilkakrotne moczenie nasion w H_2O lub GA_3 [3, 5]. Kwas giberelowy wpływa na wydłużanie komórek hypocotyłu, a zarazem na szybsze pojawienie się siewek na powierzchni gleby. Z badań Biniak [3] oraz wyników własnych wynika jednak, że efekt moczenia nasion seradeli w 0,1 mM GA_3 był podobny do efektu ich moczenia w czystej wodzie.

W ostatnich kilkunastu latach prowadzi się badania nad fizjologicznym pobudzeniem nasion przed siewem przez zastosowanie związków osmotycznie czynnych. Metoda ta polega na stworzeniu warunków, w których mogą zachodzić w nasionach procesy fizjologiczno-biochemiczne związane z kiełkowaniem, nie pozwalające jednak na wytworzenie kiełka [5]. W badaniach własnych stwierdzono, że największą korzyścią osmokondycjonowania materiału siewnego seradeli w glikolu polietylenowym było istotne skrócenie długości okresu wschodów i zwiększenie ogólnej liczby kiełkujących nasion. Najlepsze efekty uzyskano stosując glikol o potencjale osmotycznym -7,5 b przez 96 do 168 godzin.

Według Khana i współpracowników [5], jednym z zadań osmokondycjonowania nasion o różnym stopniu dojrzałości jest doprowadzenie do synchronizacji rozpoczęcia kiełkowania i wyłonienia korzonka zarodkowego wszystkich żywych nasion, które znajdują się w materiale siewnym. Największym przyrostem zdolności wschodów w badaniach własnych charakteryzowały się nasiona odmiany MB 1, u której w materiale siewnym stwierdzono istotnie największą liczbę nasion zdrowych, nie kiełkujących w teście standardowym.

Niektórzy autorzy sugerują kondycjonowanie nasion w atmosferze nasyconej parą wodną zamiast w glikolu polietylenowym. W badaniach własnych 72-godzinne kondycjonowanie nasion wpłynęło na istotne przyspieszenie wschodów i zwiększenie liczby kiełkujących nasion średnio o 23 % w porównaniu z kontrolą.

W poszukiwaniu najlepszych zabiegów poprawy wigoru nasion seradeli stwierdzono brak przesłanek do praktycznego stosowania kwasu gibberelowego. Również praktyczne zastosowanie glikolu polietylenowego, ze względu na trudności w jego nabyciu i wysoką cenę, wydaje się być niemożliwe. Nieco niższe, ale statystycznie podobne rezultaty uzyskano po kondycjonowaniu nasion w atmosferze nasyconej parą wodną. Zdaniem Knypla [6] nasiona można kondycjonować, np. pod namiotem z folii na kilka dni bezpośrednio przed siewem, tak aby ich wilgotność wzrosła do 20 - 22 %.

5. WNIOSKI

1. Stwierdzono niską przydatność standardowego testu kiełkowania nasion w przewidywaniu wschodów polowych seradeli.

2. Współczynnik determinacji pomiędzy wynikami cold testu, testu Hiltnera, elektroprzewodnictwa wód nastoinowych oraz testu przyspieszonego starzenia a połową zdolnością wschodów seradeli był niski i nie przekraczał 37%.

3. Łączne zastosowanie wyników testu przyspieszonego starzenia oraz elektroprzewodnictwa wód nastoinowych nasion korelowało w najwyższym stopniu ze wschodami polowymi.

4. Moczenie nasion w wodzie lub wodnym roztworze kwasu gibberelowego wpłynęło podobnie na poprawę ich wigoru, tylko nieznacznie zwiększając liczbę roślin wzeszłych.

5. Osmokondycjonowanie nasion w glikolu polietylenowym lub ich kondycjonowanie w atmosferze nasyconej parą wodną wpłynęło istotnie na poprawę szybkości i zdolności wschodów seradeli, zwłaszcza odmian o niższej laboratoryjnej zdolności kiełkowania.

LITERATURA

- [1] Anonim, 1978: PN-78/R-65023. Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych. Wydawnictwa normalizacyjne
- [2] Anonim, 1985: Rules for testing seeds. Journal of Seed Technol., 13
- [3] Biniak A., 1981: Przyspieszenie kiełkowania nasion roślin warzywnych. Roczniki AR w Poznaniu, t. CXXIX
- [4] Halmer P., 1984: A physiological perspective on seed vigour testing. Seed Sci. and Technol., 12
- [5] Khan A.A., Karssen C.M., Leue E.F., Roe C.H., 1976: In: Plant regulation and world agriculture. Ed. T. K. Scott. Plenum Publishing Corporation

- [6] Knypl J.S., 1983: Podwyższenie plonów i wschodów soi przez osmokondycjonowanie nasion w roztworze glikolu polietylenowego z dodatkiem fitohormonów lub ekspozycję w atmosferze nasyconej parą wodną. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 253
- [7] McDonald M.B., 1975: A review and evaluation of seed vigour tests. Proc. Ass. of Off. Seed Anal., 65
- [8] Prusiński J., 1991: Wpływ temperatury i wielkości nasion na kiełkowanie i wschody seradeli. Biul. IHAR, 180
- [9] Prusiński J., Sypniewski J., 1991: Wpływ Reglone na wysokość i jakość plonu nasion seradeli. Roczniki AR w Poznaniu (w druku)
- [10] Święcicki W., 1972: Seradela. PWRiL Warszawa
- [11] Tworowski J., 1987: Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na plon i wartość siewną nasion seradeli. Zesz. Nauk. AR-T w Olsztynie, 44

THE COMPARISON OF SOME METHOD OF EVALUATION AND IMPROVEMENT
OF SERRADELLA SEED VIGOR

Summary

In laboratory and field experiments carried out in 1990 some method of evaluation and improvement of Serradella seed vigor were compared. The useless of lab germinability and compared vigor tests in prediction of Serradella field emergence was stated. The accelerated test and conductivity test of seed exudation used together correlated in the highest degree with field emergence. Among methods for vigor improvement the best results in terms of speed and capability of germination and emergence obtained, when seeds were conditioned in water vapour or in PEG 8000.

OCENA WYDAJNOŚCI NIEKTÓRYCH ROŚLIN UPRAWIANYCH JAKO WSIEWKA POPLONOWA
W OWIES PRZEZNACZONY NA ZIELONKĘ I NA ZIARNO
CZĘŚĆ II. ROZWÓJ ROŚLIN WSIEWKOWYCH, ICH PŁONOWANIE I WYDAJNOŚĆ
OGNIWA ROŚLINA OSŁONOWA - WSIEWKA POPLONOWA

Stanisław Ignaczak

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Wydział Rolniczy ATR
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

W czterech jednorocznych seriach ścisłych doświadczeń polowych badano rozwój i plonowanie koniczyny czerwonej, kupkówki pospolitej, życicy westerwoldzkiej oraz mieszanek tych traw i tymotki łąkowej z koniczyną czerwoną jako wsiewki poplonowej w owies przeznaczony na zielonkę i na ziarno, nawożony dawkami 30, 60 i 90 kg N/ha. Przeciętny plon energii zawarty we wsiewce poplonowej po owsie na zielonkę był dwukrotnie większy niż we wsiewce po owsie zebrany na ziarno, ale łączny plon uzyskany z ogniwa owies na ziarno - wsiewka poplonowa był większy niż ogniwa z owsem zbieranym na zielonkę. Nawożenie owsa wzrastającymi dawkami azotu nie różnicowało istotnie plonu wsiewki w warunkach doświadczeń, zwiększało natomiast wydajność ogniw. Wsiewka poplonowa kupkówki, a także jej mieszanki z koniczyną czerwoną wyróżniały się dużą żywotnością roślin w warunkach niedoboru opadów oraz największą wydajnością i wiernością plonowania, niezależnie od rodzaju rośliny osłonowej.

1. WSTĘP

Niekorzystne zjawiska towarzyszące początkowemu rozwojowi wsiewki poplonowej, kiedy to głównie ona odczuwa skutki konkurencji z rośliną osłonową, skłaniają w sposób szczególny do rozważnego doboru roślin (gatunków, form, a nawet specjalnych odmian) do uprawy w tym poplonie. Dobór ten jest uzależniony od takich czynników jak gleba, warunki pogodowe, gatunek, forma i poziom nawożenia rośliny osłonowej, termin siewu, główna funkcja wsiewki itp.

Spośród roślin motylkowych, przydatnych do uprawy jako wsiewka poplonowa, największe znaczenie mają seradela i koniczyna czerwona [1, 6, 9, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 25, 30]. Mimo niezaprzeczalnych walorów roślin motylkowych, w tym poplonie są one jednak zawodne.

Sypniewski i Gromadziński [9], a także inni autorzy, wykazali duże znaczenie traw - roślin uniwersalnych dla różnych warunków siedliskowych

i agrotechnicznych, w jakich uprawa wsiewki poplonowej może być pożądana. Trawy są bardziej tolerancyjne na czynniki ograniczające ich rozwój niż rośliny motylkowe, zarówno w łanie roślin osłonowych, w trakcie zbioru (np. tolerancja na przykrywającą wsiewkę słomą, ugniatanie kołami), jak i po zbiorze tych roślin [7, 8, 9, 16, 17, 31].

Liczne źródła literaturowe [3, 9, 11, 12, 16, 21, 26, 31] wskazują też na celowość uprawy we wsiewce poplonowej mieszanek roślin motylkowych z trawami, wysuwając jako główne argumenty większą wierność plonowania i oszczędność nawozów.

W związku z coraz większym znaczeniem wsiewki poplonowej nie tylko jako źródła paszy, ale sposobu użyźniania gleby oraz ochrony gleby i wody gruntowej, poszukiwania optymalnych warunków rozwoju roślin stanowiących ten poplon i roślin rozwijających się najlepiej, zwłaszcza przy niedoborze wody i światła, jest nadal aktualnym zadaniem badawczym [1, 5, 21, 25, 33].

Ogólny cel badań przedstawiono w I części niniejszej pracy [13]. Ta część poświęcona jest głównie prześledzeniu warunków rozwoju i plonowania wybranych gatunków roślin i ich mieszanek, uprawianych jako wsiewka poplonowa w owies przeznaczony na zielonkę i na ziarno, a także wpływu wsiewki na wydajność ogniva: roślina osłonowa - wsiewka poplonowa w całym okresie wegetacji.

2. METODA

Większość metod, układ i warunki przebiegu doświadczeń - odpowiednio przede wszystkim dla roślin osłonowych - przedstawiono w I części niniejszego opracowania [13].

Podstawą badań nad wsiewką poplonową były wyniki ścisłych, trójczynnikiowych doświadczeń polowych, zakładanych w układzie zależnym. Czynniki doświadczenia były:

- sposoby zbioru owsa jako rośliny osłonowej,
- nawożenie azotem owsa,
- rodzaj wsiewki poplonowej (gatunki roślin i mieszanki).

Czynniki te przedstawiono szczegółowo w tabeli 3.

Nasiona roślin stanowiących wsiewkę poplonową wysiewano siewnikiem rzędowym, przeważnie wkrótce po siewie owsa. Jedynie w latach 1974-1976, chcąc ograniczyć szybki początkowy rozwój życicy westerwoldzkiej w roślinie osłonowej, jej nasiona wysiewano później (tab. 1).

Wysiewano 19-20 kg/ha nasion koniczyny czerwonej 'Gloria', 20 kg/ha nasion kupkówki pospolitej 'Nakielska' lub 'Tardus' oraz 36-40 kg/ha nasion życicy westerwoldzkiej 'Motycki'. Kupkówkę pospolitą oraz tymotkę łąkową 'Więślawicka' w mieszankach wysiewano w ilości 10 kg/ha, a życicę westerwoldzką w ilości 18-20 kg nasion/ha. Ilość wysiewu nasion koniczyny w mieszankach z trawami wynosiła 13,5-15 kg/ha.

Po zbiorze owsa na zielonkę, pod kolejne potencjalne pokosy wsiewki zastosowano, z wyjątkiem koniczyny czerwonej w siewie jednogatunkowym, po 60 kg N/ha, a po owsie na ziarno - 90 kg N/ha.

Wsiewkę zbierano ręcznie, kosząc rośliny na wysokości 6 - 10 cm.

Tabela 1
Table 1

Warunki agrotechniczne wsiewki
Agrotechnical conditions of undersown

Wyszczególnienie Specification	Lata - Years			
	1973	1974	1975	1976
Data wysiewu wsiewki Date of undersown sowing	7.04.	22.03. 10.05.*	7.04. 21.04.*	12.04. 26.04.*
Data zbioru wsiewki: Date of undersown harvest:				
- I pokos po owsie na zielonkę I cut after oat for greencrop	13.09.	5.08.	9.10.	31.08.
- II pokos po owsie na zielonkę II cut after oat for greencrop	8.11.	13.09.	-	18.10.
- III pokos po owsie na zielonkę III cut after oat for greencrop	-	16.10.	-	-
- I pokos po owsie na ziarno I cut after oat for grain	8.11.	1.10.	9.10.	12.10.

* - żylica westerwoldzka
westerwolds ryegrass

Zawartość suchej masy oznaczono metodą suszarkową.

Plon wsiewki poplonowej, podobnie jak plon roślin osłonowych, przeliczono na plon energii w GJ/ha, uwzględniając w badaniach oznaczony wg Rysia [20] faktyczny skład chemiczny paszy i jej wartość dla przeżuwaczy.

Zróznicowanie plonu energii zawartej w roślinach wsiewkowych, a także plonu uzyskanego łącznie z roślin osłonowych i wsiewki poplonowej w ciągu sezonu wegetacyjnego zweryfikowano statystycznie przy pomocy testu F-Snedecora i przedziałów ufności Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Prawie całkowity brak plonu w większości obiektów w 1975 roku uniemożliwił dokonanie ich syntezy ze wszystkich lat badań, ale nawet wtedy oznaczony plon wsiewki uwzględniono w analizie łącznego plonu energii uzyskanego z ogniw roślin osłonowa - wsiewka poplonowa.

Warunki pogodowe towarzyszące rozwojowi wsiewki poplonowej przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2
Table 2

Charakterystyka opadów i temperatury powietrza
w okresie wegetacji wsiewki po zbiorze roślin osłonowych
(po owsie na zielonkę/po owsie na ziarno)

Characteristics of rainfall and air temperature
in vegetation period of undersown after cover crops harvest
(after oat for greencrop/after oat for grain)

Wyszczególnienie Specification	Lata - Years			
	1973	1974	1975	1976
I pokos: I cut:				
- dni wegetacji vegetation days	71/92	37/45	116/63	63/63
- suma opadów (mm) total rainfall (mm)	136/90	176/37	147/35	95/106
- średni opad dobowy (mm/24 h) mean daily rainfall (mm/24 h)	1,9/1,0	4,8/0,8	1,3/0,6	1,5/1,7
- suma średnich dobowych tem- peratur powietrza (°C) total average daily air temperature (°C)	1216/1099	585/663	1859/1070	1117/808
- średnia dobowa temperatura powietrza (°C) mean daily air temperature (°C)	17,1/11,9	15,8/14,7	16,0/17,0	17,7/12,8
II pokos: II cut:				
- dni wegetacji vegetation days	56/-	39/-	-	48/-
- suma opadów (mm) total rainfall (mm)	70/-	36/-	-	119/-
- średni opad dobowy (mm/24 h) mean daily rainfall (mm/24 h)	1,3/-	0,9/-	-	2,5/-
- suma średnich dobowych tem- peratur powietrza (°C) total average daily air temperature (°C)	413/-	676/-	-	562/-
- średnia dobowa temperatura powietrza (°C) mean daily air temperature (°C)	7,4/-	17,3/-	-	11,7/-

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW I Dyskusja

Rozwój roślin wsiewkowych w łanie owsa w poszczególnych latach badań był podobny, chociaż obserwowano okresowe zahamowania, np. na wiosnę w 1974 roku, a po opadach - dalszy szybki wzrost i rozwój roślin. Warunki pogodowe sprzyjające roślinom od początku ich rozwoju spowodowały w latach 1973 i 1976, mimo opóźnienia siewu, bujny rozwój roślin żyvcy wester-

woldzkiej, przerastanie rośliny osłonowej, a także częściowe osypanie się nasion tej trawy przed osiągnięciem pełnej dojrzałości owsa. Niedobór opadów w tym okresie uniemożliwił skiełkowanie nasion życicy westerwoldzkiej w stopniu pozwalającym na znaczące zagęszczenie jej łanu. Beuster [2], który proponował praktyczne wykorzystanie tak osypanych nasion, miał zapewne na względzie niezbędną ilość opadów dla dobrego ich skiełkowania.

W momentach zbioru owsa zagęszczenie roślin wsiewkowych było dość równomierne. Kupkówka pospolita i tymotka łąkowa osiągnęły fazę krzewienia, a koniczyna czerwona wytworzyła rozetę liściową. Życica westerwoldzka, z wyjątkiem roku 1974, kiedy to osiągnęła zaledwie fazę krzewienia, wytworzyła źdźbła i kwiatostany, a do czasu zbioru na ziarno - również dojrzałe nasiona.

W okresie pomiędzy zbiorem owsa na zielonkę i na ziarno koniczyna czerwona, kupkówka pospolita i tymotka łąkowa wytworzyły na pędach przeważnie po 2 liście. Stosunkowo niewielkie zróżnicowanie stopnia rozwoju roślin wsiewkowych w trakcie wspólnej vegetacji z rośliną osłonową w poszczególnych latach badań, mimo zróżnicowanych warunków siedliskowych, było zapewne efektem działania kompensacyjnego niektórych z nich, nie będących w minimum w okresie krytycznym dla rozwoju wsiewki. Potwierdza to wnioski Jelinowskiej [14].

Niewątpliwy niedobór opadów w niektórych okresach wspólnej vegetacji roślin w badaniach własnych był prawdopodobnie łagodzony też przez większą wilgotność powietrza w łanie owsa, wynikającą z sąsiedztwa jezior. Niekorzystne oddziaływanie niedoboru opadów ujawniło się wyraźnie dopiero po zbiorze roślin osłonowych. Następowało przerzedzanie się roślin koniczyny, życicy westerwoldzkiej i tymotki łąkowej, a w skrajnie suchym 1975 roku, prawie całkowite ich wypadnięcie. Kupkówka w tych warunkach rozwijała się bardzo wolno, ale nie wyginęła.

Do momentu zbioru wsiewki, oprócz życicy westerwoldzkiej, tylko częściowo koniczyna czerwona w I pokosie wytworzyła łądygi. Rośliny uprawiane jako wsiewka poplonowa w owies na zielonkę, wydały po jego zbiorze 1-2 pokosy, a w 1974 roku jeszcze dodatkowo odrost nadający się na pastwisko. Po zbiorze owsa na ziarno wsiewka wydała tylko jeden pokos i to przeważnie przydatny tylko jako pastwisko.

W tabeli 3 przedstawiono przeciętne plony uzyskane w poszczególnych latach badań, a w tabelach 4 i 5 tylko wydajności uzyskane odpowiednio w całym okresie badań.

Nie stwierdzono wyraźnego różnicującego wpływu wzrastającego nawożenia azotem owsa na plony wsiewki poplonowej. Wielu autorów wykazało na ogół negatywny wpływ zwiększającego się poziomu nawożenia azotem i różnorakie mechanizmy tego działania [8, 10, 15, 18, 22, 23, 24]. Brak takich skutków w badaniach własnych wynikał z małej efektywności tego nawożenia w warunkach niedoboru opadów i przeważnie dużej zasobności gleby w azot.

Przeciętne plony wsiewki poplonowej uzyskane po zbiorze owsa na zielonkę były niemal dwukrotnie większe niż po zbiorze owsa na ziarno (od 139 % - kupkówka pospolita + koniczyna czerwona, do 257 % - życica wester-

woldzka + koniczyna czerwona).

Spośród badanych roślin i ich mieszanek jako wsiewka poplonowa w owies, wielkością i wiernością plonu wyróżniały się kupkówka pospolita w siewie jednogatunkowym i w mieszance z koniczyną czerwoną, i to zarówno przy uprawie w owies przeznaczony na zielonkę, jak i na ziarno. Potwierdzono tym opinie innych autorów o wartości tej trawy w niesprzyjających warunkach siedliskowych [4, 9, 16, 27, 28, 32].

Tabela 3
Table 3

Plony suchej masy wsiewki poplonowej w dt z ha
Yields of dry matter of undersown in dt per ha

Roślina osłonowa Cover crop	Lata Years	Wsiewka poplonowa* - Undersown						Średnia Mean
		b	c	d	e	f	g	
Owies na zielonkę Oat for greencrop	1973	33,1	27,4	27,9	26,6	20,5	34,0	27,9
	1974	39,4	50,9	38,9	50,0	41,5	44,4	44,2
	1975	2,8	9,8	3,6	8,9	3,2	2,3	4,8
	1976	21,1	32,7	26,8	33,2	30,6	26,0	28,4
	Średnia - Mean	23,2	30,3	24,1	29,1	23,7	26,2	26,1
Współczynnik zmienności (%) Variation coefficient (%)		67	56	61	58	69	67	-
Owies na ziarno Oat for grain	1973	29,6	32,1	25,8	48,6	25,1	21,8	30,5
	1974	6,2	20,2	4,8	18,2	6,6	7,7	10,6
	1975	2,4	6,0	2,9	5,1	2,3	2,4	3,2
	1976	2,4	12,2	12,0	11,6	5,2	9,6	8,8
	Średnia - Mean	9,7	17,1	11,1	19,9	9,8	10,0	13,0
Współczynnik zmienności (%) Variation coefficient (%)		128	62	92	88	104	78	-

- * a - bez wsiewki without undersown
 b - koniczyna czerwona red clover
 c - kupkówka pospolita cocksfoot grass
 d - życica westerwoldzka westerwolds ryegrass
 e - kupkówka pospolita + koniczyna czerwona cocksfoot grass + red clover
 f - tymotka łąkowa + koniczyna czerwona timothy grass + red clover
 g - życica westerwoldzka + koniczyna czerwona westerwolds ryegrass + red clover

Życica westerwoldzka, szczególnie jako wsiewka poplonowa w owies na ziarno, plonowała słabo i decydowała również o małym plonie mieszanki z koniczyną czerwoną. Użyta w badaniach jej wczesna diploidalna odmiana uprawna, rozwijała się szybciej niż owies zbierany na ziarno i słabo odrastała po jego zbiorze, nie osiągając niezbędnego zagęszczenia dla wydania zadowalającego plonu masy nadziemnej. Roślina ta plonowała przeważnie nisko również jako wsiewka poplonowa w inne rośliny [2, 4, 15, 19, 29, 32] i w związku z tym nie powinna stanowić tego poplonu.

Koniczyna czerwona w siewie jednogatunkowym okazała się zawodna, zwłaszcza w niekorzystnych warunkach siedliskowych, jakie stwarzał jej owies przeznaczany na ziarno. Wartość gospodarcza tej rośliny jako wsiewki, mimo niewielkich plonów, jest jednak większa niż traw ze względu na oszczędność przy nawożeniu azotem i wartość przedplonową [1, 22].

Mieszanki traw z koniczyną czerwoną, szczególnie we wsiewce w owies na zielonkę, na ogół potwierdziły ich opisywane w literaturze walory [9, 12, 15].

Mimo znacznych różnic międzyobiektowych, uzyskane wyniki potwierdzają przeciętnie dużą zmienność plonowania wsiewki poplonowej, tym większą, im dłuższy był okres wspólnej wegetacji roślin wsiewkowych z rośliną osłonową [16, 17].

Tabela 4
Table 4

Plony wsiewki poplonowej w GJ z ha - średnia z lat 1973, 1974, 1976
Yields of undersown in GJ per ha - mean from the years 1973, 1974, 1976

Roślina osłonowa Cover crop	Nawo- żenie owsa Ferti- lizing of oat	Wsiewka poplonowa* - Undersown						Średnia Mean
		b	c	d	e	f	g	
Owies na zielonkę Oat for greencrop	N 30	14,0	14,7	13,3	14,7	13,4	15,9	14,3
	N 60	11,6	14,5	11,7	16,3	13,6	14,8	13,7
	N 90	11,7	14,8	13,0	14,8	12,4	14,1	13,5
Średnia - Mean		12,4	14,7	12,6	15,2	13,1	14,9	13,8
Owies na ziarno Oat for grain	N 30	5,1	10,1	5,7	11,1	5,2	5,1	7,0
	N 60	5,0	7,8	6,3	11,7	4,6	7,0	7,1
	N 90	5,7	8,3	5,8	10,0	6,3	5,2	6,9
Średnia - Mean		5,3	8,8	5,9	10,9	5,3	5,8	7,0
Średnia - Mean		8,9	11,7	9,3	13,1	9,2	10,3	10,4

* - vide tabela 3
- vide table 3

NUR LSD ($\alpha=0,05$)	}	- 0,98 - dla roślin osłonowych for cover crops
		- 1,14 - dla wsiewki for undersown
		- 1,62 - dla współdziałania wsiewka x roślina osłonowa for interaction undersown x cover crop
		- 1,33 - dla współdziałania wsiewka x rośliny osłonowe for interaction undersown x cover crops

Plon łączny energii uzyskany z ogniw: roślina osłonowa - wsiewka poplonowa był większy w przypadku użytkowania owsa na ziarno. Nawożenie owsa azotem, szczególnie dawką 90 kg N/ha, dzięki stymulowaniu plonu roślin osłonowych, decydowało też o największej wydajności energii z ogniw w tych

obiektach. Energia zawarta w roślinach wsiewkowych powodowała istotne zwiększenie wydajności ogni w porównaniu z samą tylko rośliną osłonową; przy użytkowaniu owsa na zielonkę od 24 do 34 %, a w przypadku owsa na ziarno - od 10 do 24 %.

Tabela 5
Table 5

Plony rośliny osłonowej i wsiewki poplonowej w GJ z ha
- średnia z lat 1973-1976

Yields of cover crop and undersown in GJ per ha
- mean from the years 1973-1976

Roślina osłonowa Cover crop	Nawożenie owsa Fertilizing of oat	Wsiewka poplonowa* - Undersown							Średnia Mean
		a	b	c	d	e	f	g	
Owies na zielonkę Oat for greencrop	N 30	28,1	35,1	36,6	34,4	36,1	35,8	37,4	34,8
	N 60	26,9	35,2	37,4	35,3	39,1	36,3	37,4	35,4
	N 90	30,8	36,8	40,3	37,0	39,6	38,4	38,8	37,4
Średnia - Mean		28,6	35,7	38,1	35,6	38,3	36,8	37,9	35,9
Owies na ziarno Oat for grain	N 30	32,5	38,1	42,5	38,5	43,0	38,6	37,7	38,7
	N 60	35,6	37,8	41,5	41,3	44,2	37,9	39,6	39,7
	N 90	37,7	40,3	43,8	40,6	44,5	40,5	39,9	41,1
Średnia - Mean		35,3	38,7	42,6	40,1	43,9	39,0	39,1	39,8
Średnia - Mean		31,9	37,2	40,4	37,9	41,1	37,9	38,5	37,8

* - vide tabela 3
- vide table 3

NUR LSD ($\alpha=0,05$)	{	= 1,24	- dla roślin osłonowych for cover crops
		= 1,50	- dla nawożenia azotem for nitrogen fertilizing
		= 1,42	- dla wsiewki for undersown
		= 2,01	- dla współdziałania wsiewka x roślina osłonowa for interaction undersown x cover crop
		= 1,66	- dla współdziałania wsiewka x rośliny osłonowe for interaction undersown x cover crops

Ogniwa roślina osłonowa - wsiewka poplonowa kupkówki pospolitej i jej mieszanki z koniczyną czerwoną były najwydajniejsze. W obiektach z owsem na zielonkę tylko one i mieszanka życicy westervoldzkiej z koniczyną czerwoną wydały łączny plon energii większy niż sam owies na ziarno bez wsiewki. Przy niskiej wydajności wsiewki poplonowej, wydajność łączna energii z ogniwa roślina osłonowa - wsiewka poplonowa może zatem przesądzać o niecelowości uprawy tego poplonu, nawet w owies na zielonkę.

4. WNIOSKI

1. Wsiewka poplonowa koniczyny czerwonej, kupkówki pospolitej, życicy westerwoldzkiej oraz mieszanki tych traw i tymotki łąkowej z koniczyną czerwoną w owies na zielonkę wydała stosunkowo duże plony w jednym lub dwu pokosach, natomiast przy uprawie w owies przeznaczony na ziarno zadowalające plony osiągnęły tylko rośliny najwydajniejsze, odporne na skutki długotrwałej konkurencji z rośliną osłonową, odporne na niedobory wody po jej zbiorze - kupkówka i jej mieszanka z koniczyną czerwoną.

2. Dawki azotu 30, 60 i 90 kg/ha na owies, przy małej efektywności tego składnika w warunkach doświadczeń, nie różnicowały istotnie plonu wsiewki.

3. Plon energii z ogniwa roślina osłonowa - wsiewka poplonowa był różnicowany przez sposób użytkowania rośliny osłonowej, jej nawożenie azotem i energią zawartą w plonie wsiewki poplonowej. Ogniwa z owsem przeznaczonym na ziarno okazały się wydajniejsze niż ogniwa z owsem przeznaczonym na zielonkę. Największą wydajność osiągnęły przy nawożeniu owsa dawką 90 kg N na ha oraz przy uprawie jako wsiewka poplonowa kupkówki pospolitej i jej mieszanki z koniczyną czerwoną.

LITERATURA

- [1] Batalin M., Szałajda R., Urbanowski S., 1968: Wartość zielonego nawozu z poplonowych wsiewek roślin motylkowych. *Pam. Puł.*, 35, 37-51
- [2] Beuster K.-H., 1961: Einjaeriges Weidelgras im Futter- und Samenbau. *Das Gruenland*, 2/3
- [3] Bohle H., Wagner F., 1976: Wechselseitige Beeinflussung von Deckfrucht und Untersaat bei verschiedener Stoppelaenge. *Das Wirtschaftseigene Futter*, 22, 12-21
- [4] Borczyk J., 1983: Wsiewki poplonowe traw jako czynnik podnoszący produkcję białka w układzie roślina ochronna - wsiewka - roślina następcza. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 238, 383-391
- [5] Burkhard H., 1957: Ueber die Gruenduengungswirkung verschiedener Untersaaten. *Z. Acker- und Pflanzenbau*, 104, 315-326
- [6] Gonet Z., 1964: Jesienna wsiewka w zboża mieszanki koniczyny z tymotką w świetle doświadczeń. *Pam. Puł.*, 16, 151-164
- [7] Gromadziński A., 1976: Wpływ technologii zbioru żyta na plonowanie niektórych roślin w poplonie ścierniskowym i wsiewce poplonowej. *Pam. Puł.*, 66, 141-154
- [8] Gromadziński A., 1976: Wpływ nawożenia azotowego żyta uprawianego na ziarno na udanie się wsiewek poplonowych. *Nowe Roln.*, 17
- [9] Gromadziński A., Sypniewski J., 1977: Przydatność różnych roślin do uprawy jako wsiewka poplonowa w żyto na ziarno i po życie ozimym na zielonkę. *Pam. Puł.*, 68, 93-103

- [10] Heymann W., 1965: Ergebnisse von Stickstoffsteigerungsversuchen zu Gruenhafer und Sommerroggen mit Kleeegraseinsaat. Albrecht Thaer Archiv, 9, 1023-1036
- [11] Huebner R., Wagner F., 1963: Einjaehriges Weidelgras und seine Klee-gemische als Untersaat unter Koernerhafer. Das Wirtschaftseigene Fut-ter, 3, 194-208
- [12] Huebner R., 1967: Die Leistungseigenschaften des Gruenhafer in ver-schieden Schnittstadien und in Kombination mit Klee-gras-Untersaat. Z. Acker- und Pflanzenbau, 126, 2, 129-156
- [13] Ignaczak S., 1992: Ocena niektórych roślin uprawianych jako wsiewka poplonowa w owies przeznaczony na zielonkę i na ziarno. Cz.I. Rozwój owsa i jego plonowanie. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 178, Rolnictwo 31, 63-73
- [14] Jelinowska A., 1967: Badania nad wpływem jęczmienia jako rośliny och-ronnej na wsiewaną lucernę. Pam. Puł., 26, 129-156
- [15] Jelinowska A., Jelinowski S., Sypniewski J., 1972: Uprawa i użytkowa-nie poplonów. PWRiL Warszawa
- [16] Knoch G., Meinsen Ch., 1986: Getreide als Deckfrucht fuer Futter-ansaat - Grenzen und Zweckmessigkeit. Feldwirtschaft, 6, 281-283
- [17] Kopczyński J., 1967: Pięćioletnie obserwacje nad uprawą wsiewek w zboża ozime i jare na glebach lekkich na Pomorzu Zachodnim. Zesz. Nauk. WSR Szczecin, 25, 127-131
- [18] Kreutz E., 1969: Untersuchungen zum Einfluss der Gruenhafer-Deck-frucht auf das Gelingen von Luzerne- und Rotklee- Untersaat. Al-brecht Thaer Archiv, 13, 597-612
- [19] Majda J., Pawłowski F., 1976: Plonowanie wsiewki życicy westerwoldz-kiej w żyto zbierane na poplon ozimy. Materiały z Konferencji Nauko-wej PAN, Olsztyn
- [20] Normy żywienia zwierząt gospodarskich. Praca zbiorowa pod red. R. Ry-sia, wyd. X, PWRiL, Warszawa 1985
- [21] Pawłowski F., Pomykańska A., 1977/1978: Plon, wartość pastewna i masa korzeni wsiewek poplonowych w zależności od dawek azotu. Annales UMCS, Lublin, XXXII/XXXIII, 2, E, 19-31
- [22] Schweiger W., 1961: Die Rotkleeansaat in sozialistischen Grossbetrie-ben. Die Deutsche Landwirtschaft, 1, 11-15
- [23] Skirde W., Koegel W., 1960: Deckfruchtwahl und Saatverfahren bei der Rotkleeansaat. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesell-schaft, 7
- [24] Skrzyniarz H., 1977: Wpływ poziomu nawożenia azotem i sposobu użytko-wania rośliny ochronnej na wsiewkę lucerny. Pam. Puł., 68, 29-46

- [25] Specht G., 1964: Zum Anbau von Untersaaten auf den leichten Boeden Brandenburs. Die Deutsche Landwirtschaft, 3, 132-134
- [26] Steikhardt Hg., 1964: Zu einigen Problemen des Zweitfruchanbaues. Die Deutsche Landwirtschaft, 3, 135-137
- [27] Stuczyńska J., 1975: Trawy pastewne jako wsiewki w zboża. Nauka - Praktyce, 1 (116), IHAR Radzików
- [28] Stuczyński E., Stuczyńska J., Jakubowski S., Jasińska B., 1971: Płonowanie i skład chemiczny kupkówki w zależności od nawożenia azotem i zaopatrzenia w wodę. Pam. Puł., 44, 119-144
- [29] Stuczyński E., Stuczyńska J., Skałacki S., 1971: Wpływ nawożenia azotem i wilgotności na wysokość plonu i jakość plonu życicy westerwoldzkiej. Roczn. Nauk Roln., 97-A-3, 99-120
- [30] Sypniewski J., 1958: Wpływ terminu, sposobu i ilości wysiewu na rozwój i plon seradeli uprawianej w plonie głównym i wsiewkach. Cz.II. Wsiewki seradeli w żyto. Roczn. Nauk Roln., A, 79, 467-493
- [31] Sypniewski J., 1975: Badanie nad uprawą traw pastewnych jako wsiewek poplonowych. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 21, Rolnictwo 1, 131-144
- [32] Szałajda R., 1985: Płonowanie niektórych traw uprawianych jako wsiewki w jęczmień jary na dwóch poziomach nawożenia. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 293, 107-116
- [33] Zuhrt C., Maertin B., 1987: Zwischenfruchtanbau und Mais - ein Literaturueberblick. Wiss. Z. Univ. Halle-Wittenberg. Math.-Naturwiss. Halle, 36, 4, 3-11

THE ESTIMATE OF SOME PLANTS PRODUCTIVITY IN CULTIVATION
AS AN UNDERSOWN IN OAT DESTINED FOR GREENCROP AND FOR GRAIN
PART II. DEVELOPMENT OF UNDERSOWNS, THEIR YIELDING AND TOTAL
EFFICIENCY FOR COVER CROP AND UNDERSOWN

Summary

In the four-one-year series of field experiments, the development and the yielding of red clover, cocksfoot grass, westerwolds ryegrass and mixtures of these grasses and timothy with red clover as the undersown in oat harvested for greencrop and for grain were investigated. Oat was fertilized with N doses of 30, 60 and 90 kg/ha. After harvesting of oat, the grasses and the mixtures were fertilized with nitrogen. The average yield of the energy contained in the undersown after oat for greencrop was twice large than after oat for grain but total yield obtained from the oat for grain plus undersown was greater then from the oat for greencrop plus undersown. The oat fertilization with increasing N doses did not have a significant influence on the yield of the undersowns, but it increased the efficiency of both plants together. The undersown of cocksfoot grass and its mixture with red clover were characterized by a great vitality of plants in the deficit of rainfall and by the greatest efficiency and the yielding stability, regardless of the cover crop.

OCENA WYDAJNOŚCI NIEKTÓRYCH ROŚLIN UPRAWIANYCH JAKO WSIEWKA POPLONOWA
W OWIES PRZEZNACZONY NA ZIELONKĘ I NA ZIARNO
CZĘŚĆ III. SKŁAD BOTANICZNY I CHEMICZNY PŁONU WSIEWKI POPLONOWEJ

Stanisław Ignaczak

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Wydział Rolniczy ATR
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

W dwóch seriach ścisłych doświadczeń polowych badano wago-
wy udział traw, koniczyny czerwonej, odrostów owsa i chwastów
dwuliściennych w plonie zielonki koniczyny czerwonej, wybra-
nych traw i ich mieszanek z koniczyną czerwoną, uprawianych
jako wsiewka poplonowa w owies przeznaczony na zielonkę i na
ziarno. Udział odrostów owsa w całkowitym plonie rocznym świe-
żej masy wsiewki poplonowej sięgał od 30 do 40 %. Koniczyna
czerwona stanowiła największą część plonu mieszanki z tymotką
łąkową. Chwasty dwuliścienne, których rozwój stymulowało nawo-
żenie azotem owsa, powodowały zmniejszanie się udziału w plo-
nie koniczyny czerwonej. Odrosty owsa oraz koniczyna czerwona,
charakteryzujące się specyficznym składem chemicznym, znacząco
oddziaływały na wartość pokarmową plonu wsiewki poplonowej.

1. WSTĘP

Botaniczne komponenty plonu, zwłaszcza mieszanek roślin uprawnych, cha-
rakteryzujące się specyficznym składem chemicznym, przyswajalnością skład-
ników pokarmowych i walorami smakowymi, decydują bezpośrednio i pośrednio
o jego wartości paszowej, a w przypadku mieszanek z udziałem roślin motyl-
kowych, także o wartości przedplonowej. Skład florystyczny plonu zwykle
znacznie odbiega od składu mieszanki nasion podczas wysiewu, a jego pozna-
nie może być przydatne dla wyjaśnienia przyczyn różnic w wartości pokarmo-
wej i stopnia reakcji komponentów mieszanki na warunki siedliskowe i agro-
techniczne [4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19].

W plonie mieszanek traw z roślinami motylkowymi, uprawianych jako
wsiewka poplonowa, następuje najczęściej zmniejszenie się udziału roślin
motylkowych. Wynika to zarówno z dużej ich wrażliwości na warunki stwarza-
ne przez roślinę osłonową, jak i z konkurencyjnego oddziaływania większo-
ści niemotylkowych komponentów takich mieszanek [15, 16]. Czynnikiem natę-
żającym konkurencję ze strony rośliny osłonowej wraz z wyżej przedsta-
wionymi skutkami może okazać się nawożenie większymi dawkami azotu i termin
jej zbioru. Zawartość składników pokarmowych w plonie konkretyzuje jego

wartość pokarmową i przedplonową. Dzięki większej zawartości białka, fosforu i wapnia, mniejszej zawartości włókna, a także innym właściwościom, rośliny motylkowe w mieszankach pozytywnie oddziałują na wartość paszową w porównaniu z uprawami jednogatunkowymi. Efekty badań Axelzona, Brandsona, Dijkstry, Knoteka, Nehringa (cyt. za Domańskim [1]), Domańskiego [1] i innych [17], nawet przy niekompletnej analizie składu chemicznego, dają możliwość wyceny wartości pokarmowej traw i roślin motylkowych.

Celem tej części opracowania, pozostającym w ścisłym związku z podanymi w części I i II [6, 7], było zbadanie składu botanicznego plonu wsiewki poplonowej, a szczególnie mieszanek z udziałem koniczyny czerwonej, oraz niektórych wskaźników wartości pokarmowej uzyskanej paszy w powiązaniu z czynnikami doświadczenia i warunkami ich przebiegu.

2. MATERIAŁ I METODA

Przedmiotem analiz były plony udanej rolniczo wsiewki poplonowej w owsie przeznaczony na zielonkę i na ziarno, uzyskane w ścisłych doświadczeniach polowych w latach 1974 i 1976. Analizę botaniczną wykonano metodą wagową na próbach zielonki o masie przeważnie około 2 kg lub na całej masie plonu uzyskanego z parcelek próbnych $2 \times 1 \text{ m}^2$ z dwóch powtórzeń każdego z obiektów. Wydzielano trawę, koniczynę czerwoną, odrosty owsa i chwasty dwuliścienne. Z powodu bardzo małego zachwaszczenia nie wyodrębniano chwastów w 1974 roku. Niewielką ilość odrostów owsa po jego zbiorze na ziarno w obiektach z trawami włączono do traw.

W tabelach 1 i 2 przedstawiono odpowiednio udział poszczególnych komponentów plonu zielonki jako średnie ważone z pokosów i średnie arytmetyczne z obiektów nawozowych.

Analizę składu chemicznego wykonano w próbach absolutnie suchej masy zielonki badanych obiektów wsiewki, reprezentujących poszczególne pokosy. Zawartość azotu ogólnego oznaczano metodą Kjeldahla i przeliczono na zawartość białka ogólnego, stosując przelicznik 6,25. Zawartość włókna surowego oznaczono zmodyfikowaną metodą Henneberga-Stohmanna, zawartość potasu, wapnia i sodu oznaczono na fotometrze płomieniowym, zawartość fosforu - metodą przy użyciu metawanadanu amonu, a magnezu - przy użyciu żółci tytanowej.

W tabelach 3 i 4 przedstawiono tylko średnie zawartości składników pokarmowych, reprezentatywne dla badanych rodzajów wsiewki.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

W plonie wsiewki poplonowej po owsie przeznaczonym na zielonkę stwierdzono znaczący udział odrostów owsa. W 1974 roku, w I pokosie stanowił on od około 54 % - w plonie zielonki kupkówki pospolitej i jej mieszanki z koniczyną czerwoną - do około 80 % w plonie pozostałych obiektów.

Tabela 1
Table 1

Skład botaniczny plonu zielonki wsiewki poplonowej w owies w 1974 r. w g %
Botanical composition of yield of undersown in oats in 1974 in g %

Roślina osłonowa Cover crop	Nawożenie owsa Fertilizing of oats	Pokus Cut	Wsiewka poplonowa* - Undersown																																							
			b						c						d						e						f						g									
			Komponenty plonu** - Components of yield						Komponenty plonu** - Components of yield						Komponenty plonu** - Components of yield						Komponenty plonu** - Components of yield						Komponenty plonu** - Components of yield															
O	K	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T							
Owies na zielonkę Oat for greencrop	N30	I II III - x̄	74	26	59	41	74	26	56	32	73	27	12	71	19	10	66	19	15	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	80	61	61	61	61	61	61					
			31	69	30	70	51	49	26	55	19	38	21	41	37	28	35	35	28	35	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
			72	28	61	39	77	23	54	34	82	18	71	20	9	69	22	9	47	53	100	100	100	100	100	100	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42		
			30	70	32	68	52	48	29	56	15	36	32	32	36	37	27	27	37	27	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Owies na ziarno Oat for grain	N90	I II III - x̄	78	22	75	25	67	33	55	40	84	16	5	80	14	6	77	16	7	100	100	100	100	100	100	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49			
			37	63	44	56	45	55	30	60	10	46	30	24	38	35	27	27	35	27	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
			33	67	36	64	49	51	28	57	15	40	28	32	36	34	30	30	34	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
			33	67	36	64	49	51	28	57	15	40	28	32	36	34	30	30	34	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Owies na ziarno Oat for grain	Średnia - Mean	- - - -	33	67	36	64	49	51	28	57	15	40	28	32	36	34	30	34	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
			33	67	36	64	49	51	28	57	15	40	28	32	36	34	30	30	34	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
			33	67	36	64	49	51	28	57	15	40	28	32	36	34	30	30	34	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
			33	67	36	64	49	51	28	57	15	40	28	32	36	34	30	30	34	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* b - koniczyna czerwona, red clover
c - kupkówka pospolita, cocksfoot grass
d - żylica westerwoldzka, westerwolths ryegrass
e - kupkówka pospolita + koniczyna czerwona, cocksfoot grass + red clover,
f - tymotka łąkowa + koniczyna czerwona, timothy grass + red clover,
g - żylica westerwoldzka + koniczyna czerwona, westerwolths ryegrass + red clover

** O - owies, oat
T - trawa, grass
K - koniczyna czerwona, red clover
C - chwasty, weeds

Tabela 2
Table 2

Skład botaniczny plonu wsiewki poplonowej w owies w 1976 r. w g %
Botanical composition of yield of undersown in oats in 1976 in g %

Roślina czajonowa Cover crop	Nawożenie cwsa Fertilizing cf oats	Pokus Cut	wsiewka poplonowa ¹ - Undersown																					
			b			c			d			e			f			g						
			O	K	C	O	T	C	O	T	C	O	T	C	O	T	C	O	T	C				
			Komponenty plonu ² - Components of yield																					
Owies na zielonkę Oat for greencrop	N30	I	45	16	39	47	17	36	44	30	26	45	6	7	42	42	2	18	38	52	15	5	28	
		II	-	74	26	-	100	-	-	100	-	-	56	20	24	-	-	32	43	25	-	95	-	-
		\bar{x}	36	30	36	32	43	25	32	50	18	33	19	11	37	32	9	24	35	43	28	15	24	
	N60	I	64	14	22	30	21	49	32	35	33	41	13	5	41	58	1	9	32	47	14	3	36	
		II	-	76	24	-	100	-	-	100	-	-	71	8	21	-	-	33	40	27	-	96	4	-
		\bar{x}	49	28	23	21	45	34	25	49	26	29	30	6	35	46	8	15	31	40	26	3	31	
	N90	I	40	8	52	39	18	43	33	31	36	36	5	2	57	37	1	7	55	35	17	1	47	
		II	-	89	11	-	100	-	-	100	-	-	64	11	25	-	-	10	57	33	-	100	-	-
		\bar{x}	30	27	42	26	45	29	27	45	29	28	18	4	50	31	2	15	52	32	23	1	43	
Srednia Mean	-	38	28	34	26	45	29	28	48	24	30	22	7	41	37	6	18	39	38	26	3	33		
Owies na ziarno Oat for grain	Srednia Mean	-	12	60	28	-	100	-	100	-	-	69	22	9	-	-	41	40	19	-	79	17	4	
		N30	20	41	39	-	100	-	100	-	100	-	92	2	6	-	-	58	17	25	-	50	2	8
		N90	32	26	42	-	100	-	100	-	100	-	86	7	7	-	-	61	28	11	-	86	12	2
Srednia Mean	-	21	42	37	-	100	-	100	-	100	-	82	11	7	-	-	52	30	18	-	85	11	4	

¹, ² patrz tabela 1 - vide table 1

Tabela 4
Table 4

Zawartość (w %) składników pokarmowych w suchej masie
plonu wsiewki poplonowej w owies na ziarno
- średnia z lat 1974 i 1976

The content (in %) of nutrients in dry matter
yield of undersown in oat for grain
- mean from the years 1974 and 1976

Składniki pokarmowe Nutrients	Nawo- żenie owsa Ferti- lizing of oat	Wsiewka poplonowa* - Undersown					
		b	c	d	e	f	g
Białko ogólne	N 70 N 60 N 90	19,2 18,4 20,0	14,4 15,8 16,2	11,9 15,4 15,6	17,1 17,7 17,2	15,4 18,7 17,7	16,1 18,1 18,1
Total protein	średnia mean	19,2	15,5	14,3	17,3	17,6	17,4
Włókno surowe Crude fibre		16,4	25,0	24,0	23,4	19,4	21,5
Fosfor - P Phosphorus		0,15	0,11	0,17	0,12	0,13	0,13
Potas - K Potassium		2,24	2,86	2,17	2,58	2,09	2,44
Wapń - Ca Calcium		1,33	0,58	0,59	0,82	1,22	0,94
Magnez - Mg Magnesium		0,26	0,21	0,19	0,20	0,23	0,22
Sód - Na Sodium		0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05

* vide tabela 1, vide table 1

Tabela 3
Table 3

Zawartość (w %) składników pokarmowych w suchej masie
plonu wsiewki poplonowej w owies na zielonkę
- średnia z pokosów i lat 1974 i 1976

The content (in %) of nutrients in dry matter
of undersown in oat for greencrop
- mean from the cuts and the years 1974 and 1976

Składniki pokarmowe Nutrients	Wsiewka poplonowa* - Undersown						
	a	b	c	d	e	f	g
Białko ogólne Total protein	11,3	17,0	13,8	11,0	15,6	14,4	16,2
Włókno surowe Crude fibre	34,1	23,4	28,5	31,8	26,8	26,2	23,4
Fosfor - P Phosphorus	0,84	0,21	0,18	0,20	0,19	0,18	0,18
Potas - K Potassium	2,52	2,15	2,61	1,83	2,43	1,98	2,23
Wapń - Ca Calcium	0,56	1,36	0,54	0,50	0,81	1,11	0,99
Magnez - Mg Magnesium	0,25	0,24	0,20	0,17	0,19	0,23	0,20
Sód - Na Sodium	0,17	0,08	0,03	0,08	0,07	0,07	0,07

* a - odrosty owsa, regrowth of oat
b-g - vide tabela 1, vide table 1

W mniej korzystnych warunkach siedliskowych w 1976 roku udział ten był wprawdzie mniejszy w stosunku do plonu I pokosu, ale biorąc pod uwagę plon wsiewki uzyskany w ciągu całego roku, był on w obu latach zbliżony i wynosił średnio od około 30 do około 38 %.

Odrosty roślin osłonowych po ich zbiorze na zielonkę były też przedmiotem zainteresowania Huebnera [5] oraz Kopczyńskiego [9] i, jak wynika z ich badań, stanowiły również znaczny udział w plonie zielonki wsiewki poplonowej. W roku 1976, w mniej korzystnych warunkach siedliskowych, dużą część plonu wsiewki poplonowej stanowiły chwasty dwuliścienne, szczególnie komosa biała, która wraz z odrostami owsa wypierała rośliny uprawne, zwłaszcza koniczynę czerwoną. Zachwaszczenie to było bardzo duże głównie w obiektach, w których owies nawożono dawką 90 kg N/ha.

Wsiewka poplonowa po owsie przeznaczonym na ziarno, z wyjątkiem koniczyny czerwonej, była znacznie mniej zachwaszczona niż po owsie zbieranym na zielonkę. Wzrastające dawki azotu na owies w obiektach z koniczyną czerwoną wyraźnie wzmagały zachwaszczenie i powodowały zwiększenie udziału chwastów w plonie tej wsiewki.

W obu latach badań, niezależnie od przeznaczenia rośliny osłonowej, najmniej koniczyny zawierały plony mieszanki z kupkówką, natomiast udział koniczyny czerwonej w plonie mieszanki z życią westerwoldzką był mocno zróżnicowany w latach, co można wytłumaczyć zróżnicowanym stopniem rozwoju tej trawy i w związku z tym innym, znacznie silniejszym jej oddziaływaniem konkurencyjnym w 1976 roku. Stosunkowo duży udział koniczyny czerwonej w mieszance z tymotką łąkową potwierdził małą konkurencyjność tej trawy we wsiewce, na co zwraca uwagę Gonet [2]. Zmniejszenie się udziału koniczyny czerwonej w plonie wsiewki w 1976 roku jest przynajmniej częściowo skutkiem jej uprawy na glebie kwaśnej. Potwierdzałoby to podobną tendencję obserwowaną przez Koter [12] w mieszankach lucerny z trawami. Nawożenie owsa wzrastającymi dawkami azotu w większości obiektów z koniczyną czerwoną powodowało wyraźną tendencję do zmniejszania się jej udziału w plonie, co stwierdzali również inni autorzy [3, 5, 16, 19].

Udział owsa w plonie wsiewki poplonowej, zwłaszcza po owsie zbieranym na zielonkę, stymulowanego względnie dużymi dawkami azotu, był na tyle znaczący, że wpływał na zawartość składników pokarmowych i jego wartość pokarmową. Charakteryzował się stosunkowo małą zawartością białka ogólnego, potasu, wapnia i magnezu oraz dużą koncentracją włókna surowego, fosforu i sodu.

Zróżnicowane nawożenie owsa azotem nie spowodowało wyraźnych jednokierunkowych zmian zawartości składników pokarmowych w badanych rodzajach wsiewki poplonowej i dlatego nieuzasadnione wydało się przedstawienie jego wpływu (tab. 3 i 4). Jedynie zawartość białka ogólnego we wsiewce po owsie na ziarno była średnio większa przy nawożeniu rośliny osłonowej obu większymi dawkami azotu. Badający ten problem opisują podobną prawidłowość zarówno w poplonie, jak i w plonie głównym [11, 12, 18].

Większe różnice w zawartości składników pokarmowych stwierdzono pomiędzy rodzajami wsiewki poplonowej. Najwięcej białka ogólnego, wapnia i mag-

nezu, a najmniej włókna surowego zawierała koniczyna czerwona. Dzięki temu kształtowała zawartość tych ważnych składników pokarmowych również w plonie mieszanek. Jedynie obiekty z udziałem koniczyny czerwonej jako paszą charakteryzowały się optymalnymi stosunkami składników pokarmowych Ca : P, K : Na, K : (Ca + Mg) [16].

Przeprowadzone badania, w wyniku których zdołano stwierdzić tylko nie-liczne prawidłowości, jeszcze raz potwierdzają trudności interpretacyjne uzyskanych efektów, kształtowanych przez bardzo liczne, wzajemnie uwikłane czynniki [4, 5, 16].

4. WNIOSKI

1. Udział odrostów owsa po jego zbiorze na zielonkę w plonie pierwszego pokosu wsiewki poplonowej był dominujący, a w plonie uzyskanym w całym okresie wegetacji wsiewki stanowił od około 30 do 40 %.

2. Największy udział koniczyny czerwonej stwierdzono w mieszance z tymotką łąkową, a najmniejszy - średnio w mieszance z kupkówką pospolitą.

3. Odrosty owsa, zawierające stosunkowo dużo włókna surowego, fosforu i sodu, a mało białka ogólnego, potasu, wapnia i magnezu, kształtowały znacząco skład chemiczny plonu wsiewki poplonowej po owsie zbieranym na zielonkę i stanowiły główną przyczynę różnic pomiędzy wartością pokarmową tego poplonu po owsie zbieranym w różnych fazach rozwojowych.

4. Koniczyna czerwona, dzięki większej zawartości białka ogólnego, wapnia i magnezu, oddziaływała na zwiększenie zawartości tych składników pokarmowych w plonie mieszanek.

LITERATURA

- [1] Domański P., 1987: System badań oraz kryteria i metody oceny wartości gospodarczej odmian traw pastewnych w Polsce. Wiadomości Odmianoznawcze, 2-3, (23)
- [2] Gonet Z., 1964: Jesienna wsiewka w zboża mieszanek koniczyny z tymotką w świetle doświadczeń. Pam. Puł., 16, 151-164
- [3] Heymann W., 1965: Ergebnisse von Stickstoffsteigerungsversuchen zu Gruenhafer und Sommerroggen mit Klee-gras-einsaat. Albrecht Thaer Archiv, 9, 1023-1036
- [4] Huebner R., Wagner F., 1963: Einjaehrige Weidelgras und seine Klee-gemische als Untersaat unter Koernerhafer. Das Wirtschaftseigene Futter, 3, 194-208
- [5] Huebner R., 1967: Die Leistungseigenschaften des Gruenhafers in verschiedenen Schnittstadien und in Kombination mit Klee-gras-Untersaat. Z. Acker- und Pflanzenbau, 126, 2, 129-156

- [6] Ignaczak S., 1992: Ocena niektórych roślin uprawianych jako wsiewka poplonowa w owies przeznaczony na zielonkę i na ziarno. Cz.I. Rozwój owsa i jego plonowanie. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 178, Rolnictwo 31, 63-75
- [7] Ignaczak S., 1992: Ocena niektórych roślin uprawianych jako wsiewka poplonowa w owies przeznaczony na zielonkę i na ziarno. Cz.II. Rozwój roślin wsiewkowych, ich plonowanie i wydajność ogniwa roślinna osłono- wa - wsiewka poplonowa. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 181, Rolnictwo 33, 83-93
- [8] Jelinowska A., Jelinowski S., Sypniewski J., 1972: Uprawa i użytkowa- nie poplonów. PWRiL Warszawa
- [9] Koczyński J., 1973: Badania nad możliwością uprawy wsiewek w poplo- nach ozimych na glebach lekkich w warunkach Pomorza Szczecińskiego. Roczn. Nauk. Roln. A, 99, 149-168
- [10] Koter Z., 1973: Zmiany składu chemicznego roślin pastewnych pod wpły- wem nawożenia azotowego. R. 48, IUNG Puławy
- [11] Koter Z., 1974: Porównanie składu chemicznego traw i lucerny w siewie czystym i mieszanym w różnych warunkach nawożenia azotem. Pam. Puł., 59, 133-156
- [12] Koter Z., 1977: Wpływ wapnowania gleby kwaśnej na plon i skład che- miczny lucerny i traw w zasiewach jednogatunkowych i mieszanych. Pam. Puł., 58, 47-61
- [13] Meinsen Ch., 1987: Trawy w mieszankach w uprawie polowej z koniczyną, w: Intensyfikacja produkcji pasz na gruntach ornym. Mat. na konf. nauk.-techn., AR-PTMA, Szczecin, 99-101
- [14] Nelken D., Szczygielski T., 1977: Porównanie plonowania życicy wielo- kwiatowej i koniczyny czerwonej uprawianych jako wsiewki w żyto zbie- rane na zieloną paszę. Roczn. Nauk Roln., 102-A-4, 33-56
- [15] Steikherdt Hg., 1964: Bericht ueber Versuche mit Zwischenfruchtunter- saaten. Z. Landw. Vers. u. Unters., 10, 137-153
- [16] Stuczyńska J., 1972: Wpływ wysokiego nawożenia mineralnego na skład botaniczny mieszanek traw z motylkowymi. Nowe Rol., 19
- [17] Watson S.J., Nash M.J., 1971: Konserwowanie roślin pastewnych. PWRiL Warszawa
- [18] Zalecenia agrotechniczne. Praca zbiorowa pod red. S. Nawrockiego i J. Kozakiewicza, IUNG Puławy, 1976
- [19] Zuern F., 1952: Der Einfluss der Ansaatmethode auf Entwicklung von Gruenlandansaaten. Bodenkultur, 1, 21-40

THE ESTIMATE OF SOME PLANTS PRODUCTIVITY IN CULTIVATION
AS AN UNDERSOWN IN OAT DESTINED FOR GREENCROP AND FOR GRAIN
PART III. BOTANICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF UNDERSOWN YIELD

Summary

In the two one-year series of field experiments, the weight participation of grasses, red clover, regrowth of oat and dicotyledonous weeds in the greencrop of undersowns were investigated. The participation of oat regrowth in the total year yield of undersown greencrop amounted to 30-40%. Red clover had the most part in the yield of mixture with timothy. Nitrogen fertilization stimulated the development of dicotyledonous weeds, which caused a decrease of red clover participation in the yield. The regrowth of oat containing a relatively large amount of crude fibre, phosphorus and sodium but a small amount of protein, potassium, calcium and magnesium, had a significant influence on the fodder value of undersown yield after oat for greencrop. Red clover containing a relatively large amount of protein, phosphorus and calcium caused an increase of participation of these components in the yield of mixtures.

PORÓWNANIE PRODUKCYJNOŚCI DZIEWIĘCIU ODMIAN KUPKÓWKI POSPOLITEJ

Zofia Kochanowska-Bukowska

Katedra Melioracji i Użytków Zielonych

Wydział Rolniczy ATR

ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

W latach 1984-1986 przeprowadzono doświadczenie z odmianami kupkówki pospolitej. Badano produktywność 9 odmian wyrażoną plonem suchej masy i białka ogólnego oraz rozkład plonowania. W grupie porównywanych odmian stwierdzono między nimi małe różnice w wielkości plonów rocznych, lecz różny rozkład plonowania w sezonie wegetacyjnym. Podwojenie dawki azotu ze 150 do 300 kg N/ha zwiększało plony suchej masy i białka ogólnego. Efektywność nawożenia była jednak niska, zwłaszcza w dalszych odrostach i przy niedoborach opadów.

1. WSTĘP

W praktyce rolniczej kupkówka zaliczana jest do cennych traw pastewnych, o wszechstronnym zastosowaniu, a umiejętnie użytkowana i nawożona daje duże oraz wartościowe plony. Gatunek ten charakteryzuje się, oprócz wysokiej produktywności, znaczną odpornością na okresowe posuchy, łatwością przystosowania w różnych warunkach siedliskowych, trwałością i wiernością występowania [2, 5, 10, 14, 15]. Jednakże kupkówka posiada i cechy ujemne, do których przede wszystkim należą: wysoka konkurencyjność, kępowy pokrój, słabe zadarnienie oraz zbyt szybkie obniżanie się wartości pokarmowej po wykłoszeniu [7, 9, 12, 14].

Przewaga zalet tego gatunku nad jego ujemnymi cechami powoduje jednak duże zainteresowanie hodowców uzyskaniem nowych odmian o większym potencjale produkcyjnym oraz przydatności do różnych kierunków użytkowania. W roku 1991 status rejestrowy uzyskało 10 odmian kupkówki [11]. Wyniki oceny COBORU obejmują przede wszystkim roczne plony, wczesność, niektóre cechy jakościowe, natomiast w mniejszym stopniu uwzględniają rozkład plonów w okresie wegetacji, zwłaszcza w warunkach użytkowania kośnego [3, 4, 6, 16].

Przedmiotem badań było porównanie produktywności i rozkładu plonu w sezonie wegetacyjnym oraz zróżnicowania pod względem wczesności kilku odmian kupkówki, w użytkowaniu kośnym, na tle dwóch poziomów nawożenia azotem.

2. MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1983-1986 na glebie bielej pochodzenia antropogenicznego, bez wyraźnie wykształconych poziomów genetycznych. Zawartość próchnicy w poziomie darniowym (0-30 cm) wynosiła 3,8 %, a odczyn gleby - 7,5 pH w KCl.

W doświadczeniu założonym w układzie split-plot w 4 replikacjach badanymi czynnikami było 7 odmian i 2rody kupkówki (tab. 2), zasianej rzędowo (co 20 cm) w kwietniu 1983 roku, oraz 2 poziomy nawożenia azotowego: 150 i 300 kg N/ha rocznie. W latach 1984-1986 nawożenie azotowe uzupełniano nawozami fosforowymi (100 kg P_2O_5 /ha) i potasowymi (120 kg K_2O /ha). Termin zbioru I pokosu wyznaczał początek kłoszenia się poszczególnych odmian. Stosowano cztery pokosy, a w ostatnim roku badań - trzy pokosy.

Na podstawie plonów zielonej masy i oznaczeń laboratoryjnych określono plony suchej masy oraz plony białka ogólnego. Wyniki poddano analizie wariancji z testowaniem różnic testem Tukey'a.

Przebieg pogody w latach 1983-1986 był różny. Średnie wieloletnie temperatury powietrza w okresie wegetacyjnym w rejonie badań wynoszą 13,4°C, a opady - 354 mm [8]. W roku siewu (1983) wystąpiły niekorzystne warunki dla wschodów i wzrostu roślin. Okres letni charakteryzował się wysokimi temperaturami dobowymi powietrza i niskimi opadami (o około 120 mm mniej w sezonie wegetacyjnym od normy wieloletniej). Dlatego też w roku tym wykonano koszenie odchwaszczające i zebrano 2 nieduże pokosy, których nie uwzględniono w pracy. W sezonie wegetacyjnym 1984 i 1986 roku temperatura i opady zbliżone były do średnich wieloletnich. Jedynie rok 1985 charakteryzował się dużą ilością opadów (o około 200 mm więcej) (tab. 1). Natomiast w 1986 roku, przy zbliżonej do średniej z wielolecia ilości opadów w sezonie wegetacyjnym, w czerwcu i lipcu odnotowano opady 2-krotnie mniejsze w porównaniu z analogicznymi miesiącami z wielolecia. Z tego też powodu nastąpiło wyraźne zahamowanie wzrostu roślin i w konsekwencji tego zebrano w roku tym tylko 3 pokosy.

Tabela 1
Table 1

Sumy opadów w mm
Precipitation sums in mm

Lata Years	Wiosna - - I pokos Spring - - Ist cut	I pokos - - II pokos Ist cut - - IInd cut	II pokos - - III pokos IIInd cut - - IIIrd cut	III pokos - - IV pokos IIIrd cut - - IVth cut	Suma w okresie wegetacji Total for growth period
1984	34,3	121,5	88,1	77,4	321,3
1985	94,9	126,9	265,3	50,3	537,4
1986	100,8	87,1	151,5	-	339,4

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Różnice w początku kłoszenia się badanych odmian zaznaczyły się głównie w 1 i 2 roku pełnego użytkowania, tj. w 1984 i 1985. Najwcześniej kłosiła się odmiana 'Bepro', następnie - w odstępach 3-4 dni - odmiany 'Dika', 'Nera', 'Bara', 'Areda', 'AND-289', 'AND-381', 'Bema'. Najpóźniej, tzn. około 6-9 dni w porównaniu z 'Bepro', odmiana 'Baza'.

Roczne plony badanych odmian kupkówki stopniowo malały w kolejnych latach (tab. 2), co przypisać można warunkom pogodowym. Odmiany kupkówki w każdym roku plonowały na zbliżonym poziomie. Jedynie 'Dika' dawała wyższy plon roczny w porównaniu z odmianą 'Bara' (tab. 3). Względna różnica plonów średnio z lat między tymi odmianami wynosiła 9%. Z prac Czeladzkiej i in. [3], Domańskiego i Spasibionka [6], Spasibionka [16, 17] wynika, że w uprawie polowej do grupy odmian o najwyższej produktywności (spośród zastosowanych w badaniach własnych) należą odmiany 'Bara', 'Nera' i 'Dika', a do grupy słabo plonujących - 'Baza' i 'Bema'.

W badaniach własnych wykazano, że różnice plonów między odmianami pozostawały w interakcyjnym związku z latami i pokosami (tab. 2). W pierwszym pokosie przeciętnie najwyższymi plonującymi okazały się odmiany 'Bepro', 'Baza' i 'Dika', przy czym zachowywały się one nieco odmiennie w latach. 'Baza' wyróżniła się wyższym plonowaniem w tym pokosie w pierwszym i drugim roku użytkowania, natomiast zmienność plonów 'Bepro' była w latach badań najmniejsza. Podobnie w opracowaniu Czeladzkiej i in. [3] w I pokosie najplenniejszymi były odmiany 'Bepro', 'Dika', 'Baza' i 'Areda'.

Plony drugiego pokosu były niższe niż pierwszego średnio o 48% (tab. 3), a w roku 1986 - nawet o 69% (tab. 2). Główną przyczyną tak wyraźnego spadku plonowania w II odroście 1986 roku był niedobór opadów. W pokosie tym najlepiej plonującymi okazały się odmiany 'Dika' i 'Areda', lecz plony pozostałych odmian, z wyjątkiem 'Baza', nie różniły się od nich istotnie. Wysoko plonująca w I pokosie 'Baza' dawała istotnie najmniejsze plony.

W trzecim pokosie odmiany plonowały na nieco wyższym poziomie niż w drugim odroście. We wszystkich latach badań jedynie 'Baza' dawała plony istotnie mniejsze od pozostałych.

Plony czwartego odrostu, zbieranego tylko w latach 1984 i 1985, były zdecydowanie niższe w porównaniu do drugiego i trzeciego pokosu. Korzystnie na tle pozostałych odmian wyróżniła się tylko 'Dika'.

Ważną gospodarczo cechą roślin wielokrotnych jest rozkład plonów w poszczególnych okresach sezonu wegetacyjnego. Porównywane odmiany kupkówki największą część plonu wytworzyły w I pokosie (rys. 1). Udział tego pokosu w plonach rocznych stanowił - zależnie od roku i czynników doświadczalnych - od 35 do 64%, co związane było ze zmiennymi warunkami klimatycznymi w latach badań. Wyniki średnie z wielolecia wykazały nieduże zróżnicowanie międzyodmianowe tej cechy. Przy porównywaniu odmian największą część plonu rocznego przypadała na I pokos u odmiany 'Baza' (52,5%). Z kolei u odmian 'Bara' i 'Areda' udział tego pokosu był najmniejszy (45-46%).

Tabela 2
Table 2

Plony suchej masy (g/m^2) w zależności od odmian (O) i pokosów (P)
Dry matter yields (g/m^2) as dependent on varieties (O) and swaths (P)

Odmiana/R6d Variety/Strain	Lata - Years													
	1984				1985				1986					
	Pokosy - Swaths													
	I	II	III	IV	rocznie yearly	I	II	III	IV	rocznie yearly	I	II	III	rocznie yearly
Bara	725	468	415	139	1747	512	386	363	109	1370	632	200	260	1092
Baza	900	414	288	127	1729	613	320	320	95	1348	709	255	222	1186
Dika	784	521	461	167	1933	533	376	296	140	1345	797	233	254	1284
Nera	766	460	448	147	1821	588	356	325	109	1378	724	226	243	1193
Bema	679	451	444	138	1712	590	369	403	107	1469	794	212	243	1249
Bepro	829	471	431	138	1869	614	378	341	102	1435	810	225	247	1282
Arede	723	496	418	150	1787	546	407	319	127	1399	653	231	251	1135
AND-279	691	453	456	151	1751	495	399	320	97	1311	715	209	246	1170
AND-361	764	458	413	138	1773	598	341	344	106	1389	698	214	243	1155
Srednio - Mean	762	466	419	144	1791	565	370	337	110	1382	726	222	245	1194
NIR _{0,05} dla: LSD _{0,05} for:														
O			*					*					*	
P			54					40					96	
O x P			71					72					83	

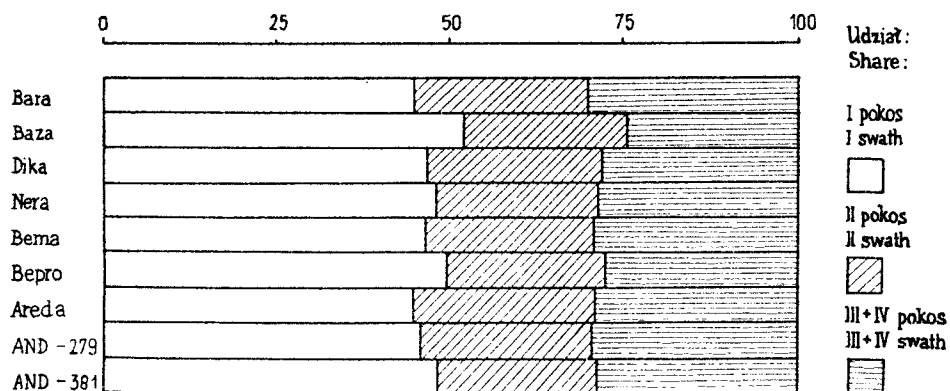
* - różnica nieistotna
* - insignificant difference

Wskazuje to na nieco większą zdolność odrastania w następnych pokosach tych odmian. Podobne różnice między odmianami wystąpiły przy analizie udziału I i II pokosu łącznie w plonie rocznym. Wynika stąd, że odmiana 'Baza' słabiej odrastała w pokosach III i IV od pozostałych. W opracowaniu Prończuka [13] znacznym udziałem plonu I pokosu w sumie plonów z wielolecia charakteryzowała się 'Baza'. Czeladzka i in. [3], Spasibionek [17] wskazują na znaczny udział I pokosu w plonie rocznym odmian 'Nera', 'Areda' i 'Baza'.

Tabela 3
Table 3

Średnie plony suchej masy (g/m^2) z lat 1984-1986
dla odmian i pokosów
Mean dry matter yields (g/m^2) during the years 1984-1986
for the varieties and swaths

Odmiana/Ród Variety/Strain	Pokosy - Swaths				Suma z pokosów Total of the swaths
	I	II	III	IV	
Bara	623	351	346	124	1444
Baza	741	330	277	111	1459
Dika	705	377	337	154	1573
Nera	693	347	339	128	1507
Bema	688	344	363	123	1518
Bepro	751	358	340	120	1569
Areda	641	378	329	139	1487
AND-279	634	354	341	124	1453
AND-381	687	338	333	122	1480
Średnio - Mean	684	353	334	127	1498
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	91	44	42	29	127



Rys.1. Średni z lat badań rozkład plonu suchej masy odmian kupkówki pospolitej w okresie wegetacji (%)

Fig.1. Mean distribution of the dry matter yield of the varieties of orchard grass during vegetation, in the years of the experiment (%)

Powszechnie znana jest korzystna reakcja kupkówki na wzrastające nawożenie azotem. W badaniach własnych uzyskano również istotny przyrost plonów pod jego wpływem. Przy porównywaniu średnich plonów rocznych przyrost był jednak niewielki, bo wynosił zaledwie 7 %. Efektywność zwiększonego nawożenia ze 150 do 300 kg N/ha pozostawała w związku interakcyjnym z pokosami oraz latami badań (tab. 4). Udowodniony wpływ azotu stwierdzono jedynie w pierwszym i drugim pokosie 1984 i 1985 roku. W ostatnim roku badań działanie nawożenia azotowego w ilości 300 kg N/ha rocznie było małe i nie przekraczało progu istotności w żadnym z pokosów.

Tabela 4
Table 4

Plony suchej masy (g/m^2) w zależności od nawożenia azotowego (N) i pokosu (P)
Dry matter yields (g/m^2) as dependent on nitrogen fertilization (N) and swath (P)

Czynniki - Factors	Lata - Years			Średnio Mean
	1984	1985	1986	
I pokos - I swath				
150 kg N/ha	742	526	720	663
300 kg N/ha	783	604	732	706
II pokos - II swath				
150 kg N/ha	428	352	217	332
300 kg N/ha	504	389	228	374
III pokos - III swath				
150 kg N/ha	403	350	246	333
300 kg N/ha	436	323	244	334
IV pokos - IV swath				
150 kg N/ha	134	107	-	121
300 kg N/ha	153	114	-	134
Suma z pokosów i lat Total of the swaths and years				
150 kg N/ha		-		1449
300 kg N/ha				1548
NIR _{0,05} dla: LSD _{0,05} for:				
N	⌘	⌘	⌘	75
P	54	40	96	
N x P	33	34	⌘	

⌘ - różnica nieistotna
⌘ - insignificant difference

Średnio z lat badań efektywność nawożenia azotem w I i II pokosie była podobna i wynosiła 8 g suchej masy na 1 g azotu. Odpowiednio dla plonów łącznych ze wszystkich pokosów wynosiła jednak tylko 6,6 g suchej masy (tab. 4). Uzyskane wyniki należy uznać zatem za niezadowalające, gdyż

Tabela 5
Table 5

Plon białka ogólnego (g/m^2) w zależności od nawożenia azotowego (N) i odmian (O)
Total protein yields (g/m^2) as dependent on nitrogen fertilization (N) and a variety (O)

Odmiana/ ród	Pokosy - Swath												Rocznie - Yearly		
	I			II			III			IV					
	N ₁	N ₂	\bar{x}	N ₁	N ₂	\bar{x}	N ₁	N ₂	\bar{x}	N ₁	N ₂	\bar{x}	N ₁	N ₂	\bar{x}
Bara	68,8	77,4	73,1	36,2	48,4	42,3	50,9	54,9	52,9	17,2	18,3	17,7	173,1	199,0	186,1
Baza	85,3	92,8	89,1	36,4	46,8	41,6	36,9	45,3	41,1	11,8	21,0	16,4	170,4	205,9	188,2
Dika	73,4	92,5	82,9	43,6	51,0	47,3	51,4	49,6	50,5	21,3	23,1	22,2	189,7	216,2	203,0
Nera	79,6	101,2	90,4	36,8	50,8	43,8	46,5	52,5	49,5	17,4	22,6	20,0	180,3	227,1	203,7
Bema	79,4	96,5	87,9	35,5	51,8	43,7	55,6	61,7	58,6	16,4	21,7	19,0	186,9	231,7	209,3
Bepro	76,7	97,5	87,1	37,0	52,2	44,6	47,2	56,7	51,9	16,1	19,4	17,7	177,0	225,8	201,4
Areda	70,5	93,5	81,9	38,3	57,8	48,0	50,2	54,6	52,4	19,5	22,1	20,8	178,5	227,8	203,2
AND-279	73,8	97,2	85,5	36,5	56,8	46,7	46,7	55,8	51,3	16,7	18,9	17,8	173,7	228,7	201,2
AND-381	72,1	103,6	87,8	34,6	52,0	43,3	46,8	50,3	48,5	17,1	20,0	18,6	170,6	225,9	198,3
Średnio Mean	75,5	94,7	85,1	37,2	52,0	44,6	48,0	53,5	50,7	17,0	20,8	18,9	177,8	220,9	199,4
MUR _{0,05} dla: LSD _{0,05} for:		4,2												31,7	
N		*												*	
O		*						10,9						*	
N x O		*						*						*	

* - różnica nieistotna N₁ - 150 kg N/ha N₂ - 300 kg N/ha
* - insignificant difference

np. Behaeghe i Carlier [1] za ekonomicznie uzasadnione przyjmują przyrosty powyżej 10 g suchej masy na 1 g azotu.

Plony białka ogólnego wykazały istotną zależność od nawożenia azotem oraz jego współdziałania z pokosami (tab. 5). Większe plony roczne tego składnika uzyskano przy wyższym poziomie nawożenia azotem. Średnio z lat badań różnica ta wynosiła 25 %. Wobec różnicy plonu suchej masy wynoszącej zaledwie 7 %, wyższa różnica w plonach białka wynikała głównie ze zwiększonej zawartości tego składnika w roślinie. Dla produkcji białka przy wyższej dawce azotu najkorzystniejszy okazał się okres pierwszego i drugiego odrostu, chociaż istotność różnic stwierdzono tylko w pierwszym odroście. Zdecydował o tym wyższy plon suchej masy w tym odroście (tab. 4). W dalszych pokosach wyższy poziom nawożenia azotowego nie dawał wyraźnej zwyczajki plonów białka. Należy jednak zaznaczyć, że w drugim pokosie na ogół reakcja na wyższą dawkę azotu była większa niż w trzecim odroście. W procentowym ujęciu zwyczajka plonów białka spowodowana obfitszym nawożeniem azotem w drugim pokosie wynosiła około 40 %, natomiast w trzecim odroście tylko 11 %. Natomiast plony suchej masy w tych pokosach były zbliżone. Powodem tych różnic jest znany ogólnie fakt lepszego wykorzystania wiosną i wczesnym latem wyższych dawek nawożenia azotowego.

4. WNIOSKI

1. Plony roczne suchej masy i białka ogólnego badanych odmian układały się na zbliżonym poziomie. Jedynie 'Dika' w sposób istotny przewyższała wydajnością suchej masy odmianę 'Bara'.

2. Stwierdzono zbyt małe zróżnicowanie między odmianami w osiągnięciu technologicznej dojrzałości kośnej.

3. Zaznaczyły się natomiast pewne różnice w rozkładzie plonów w sezonie wegetacyjnym. Odmiany średniowczesne, np. 'Dika', 'Bara', 'Areda' plonowały równomierniej w porównaniu do odmiany wczesnej 'Bepro' i późnej 'Baza'.

4. Efektywność zwiększonego nawożenia N była niska, zwłaszcza w dalszych odrostach i przy niedoborach opadów.

5. Wszystkie porównywane odmiany w podobny sposób reagowały na wyższy poziom nawożenia azotowego.

LITERATURA

- [1] Behaeghe T.J., Carlier L.A., 1973: Influence of nitrogen level on quality and yield of herbage under mowing and grazing conditions. Proc. 5th Gen. Meet. Europ. Grassld. Fed. Uppsala
- [2] Bigos W., Pawlus M., Rudnicki Fr., 1983: Porównanie plonowania czterech gatunków traw w dwuletnim użytkowaniu na gruntach ornych. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rolnictwo 92, ss. 111-120

- [3] Czeladzka M., Kalinowska W., Urbaniak K., 1990: Kupkówka pospolita. W: Trawy pastewne, SWDO, z. 908
- [4] Domański P., Martyniak J., 1982: Odmiany kupkówki pospolitej. Informator COBO, 1 (115)
- [5] Domański P., 1983: Reakcja odmian kupkówki pospolitej i życicy trwałej na intensywne nawożenie azotowe. Nowe Roln., 5, ss. 17-18
- [6] Domański P., Spasibionek St., 1984: Kupkówka pospolita w użytkowaniu kośnym i pastwiskowym. SWDO, z. 678, Słupia Wielka
- [7] Gawęda H., Nowak M., 1963: Wpływ nawożenia azotowego na wzrost plonu i szybkość drewnienia kilku gatunków traw. Rocz. Nauk Roln., t.83-B-3, ss. 443-463
- [8] Hohendorf E., 1969: Charakterystyka i porównanie klimatu z ostatniego dwudziestolecia w Bydgoszczy z okresami poprzedzającymi. Prace Komisji Nauk Rolniczych i Biologicznych BTN, ser. B, 8, Bydgoszcz
- [9] Kochanowska R., 1987: Wpływ użytkowania na skład botaniczny i chemiczny runi przy zastosowaniu wysokich dawek nawozów mineralnych. Wiad. IMUZ XIII, 3
- [10] Korohoda J., Zawisza W., Słęczak T., 1986: Długotrwałość ważniejszych gatunków traw. Biul. IHAR, 1-2, ss. 11-13
- [11] Lista odmian roślin rolniczych, 1991: COBORU, Słupia Wielka
- [12] Moraczewski R., Niczyporuk A., Kolerá H., Stypiński P., 1983: Plonowanie wybranych rodów i odmian traw pastewnych na łące umiarkowanie suchej. Cz.I. Biul. IHAR, 151, ss. 163-175
- [13] Prończuk S., 1981: Technologia intensywnej uprawy odmian kupkówki o różnej wczesności. IHAR Radzików, ss. 3-8
- [14] Rutkowska B., Lewicka E., 1991: Trwałość i plonowanie wybranych gatunków i odmian traw w naturalnych siedliskach łąkowych. Biul. Oceny Odmian, 23, ss. 41-50
- [15] Skolimowski L., 1967: Badania nad rozwojem runi pastwiskowej w zależności od udziału w mieszankach życicy trwałej (*Lolium perenn* L.), kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.) i stokłosa bezostnej (*Bromus inermis* Leyss.). Wiad. IMUZ, VI, 4, 127-161
- [16] Spasibionek St., 1986: Kupkówka pospolita w użytkowaniu kośnym w uprawie polowej i łąkowej. SWDO, z. 733, Słupia Wielka
- [17] Spasibionek St., 1986: Kupkówka pospolita w użytkowaniu kośnym i pastwiskowym. SWDO, z. 761, Słupia Wielka

THE COMPARISON OF THE PRODUCTIVITY OF NINE VARIETIES OF ORCHARD GRASS

Summary

Experiments with varieties of orchard grass were conducted in the years 1984-1986. Productivity, expressed as the yield dry matter and total protein, along with the distribution of the crops of nine varieties were studied. Small differences in the yearly crops, were found among the compared varieties but the distribution of the crops during vegetation was different. The dry matter and the total protein yields increased when the dose of nitrogen was doubled from 150 to 300 kg N/ha. However, the efficiency of fertilization was rather low, especially in the case of succeeding regrowths, and because of deficiency in rainfall.

AKTYWNOŚĆ IN VITRO WYBRANYCH FUNGICYDÓW I ANTYBIOTYKÓW
W STOSUNKU DO WAŻNIEJSZYCH SPRAWCÓW CHOROBY BOBIKU
(Vicia faba L. var. minor Harz.)

Anna Cieślińska, Wojciech Piotrowski

Zakład Techniki Ochrony Roślin

Wydział Rolniczy ATR

ul. ks. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

W doświadczeniu oceniano aktywność in vitro 28 fungicydów i 2 antybiotyków w stosunku do: *Ascochyta fabae*, *Botrytis cinerea*, *B. fabae*, *Fusarium avenaceum* i *F. oxysporum*. Kryterium oceny aktywności preparatów była wielkość strefy zahamowania wzrostu grzybów (średnica w mm) na podłożu agarowym.

Wykazano, że testowane gatunki grzybów różniły się między sobą wrażliwością oraz zmiennością reakcji na stosowane preparaty. Gatunkiem najodporniejszym, wykazującym również największą zmienność reakcji, był *B. cinerea*. Również grupy fungicydów, a w ich obrębie poszczególne preparaty, charakteryzowały się odmienną aktywnością. Najsilniej wzrost grzybów ograniczały fungicydy profilaktyczne tiokarbamylowe i układowe benzimidazolowe. Spośród fungicydów najwyższą aktywnością wyróżniły się: Infutox, Tilt 250 EC, Kaptan, Funaben T zawieszinowy, Trifmine 30 WP oraz formuacja NZ-3 (Tribenoks).

1. WSTĘP

Wśród uprawianych roślin strączkowych szczególne znaczenie ma bobik, który charakteryzuje się największą potencjalną zdolnością do wydawania wysokiego plonu [1, 12]. Jednak ze względu na nierównomierne plonowanie obserwuje się spadek zainteresowania tą uprawą [18]. Mimo, że zawodność plonowania wiąże się na ogół ze złą agrotechniką czy też niewłaściwą pielęgnacją, to jednak duże znaczenie należy przypisać chorobotwórczym mikroorganizmom, przede wszystkim grzybom, które corocznie porażają tę roślinę [8, 12, 13, 17, 18].

Przeprowadzone przez Filipowicza [8, 9] badania nad mikoflorą nasion bobiku wykazały, że do grzybów mających największe znaczenie należy zaliczyć: *Ascochyta fabae*, *Botrytis cinerea*, *B. fabae*, *Alternaria alternata*, *Sclerotinia sclerotiorum* oraz gatunki z rodzajów: *Aspergillus*, *Fusarium* i *Penicillium*.

Ze względu na duże szkody powodowane przez pasożytnicze grzyby w zasiewach bobiku konieczne jest między innymi zastosowanie chemicznej jego ochrony [12]. Jednym ze skuteczniejszych sposobów zapobiegania chorobom,

zarazem najbardziej opłacalnym, jest przewidziane zaprawianie nasion [11]. Zgodnie z zaleceniami Instytutu Ochrony Roślin [26] w walce z patogenami bobiku powinno się wykorzystywać głównie zaprawy tiramowe (Zaprawa Nasienna T i Zaprawa Nasienna T zawieszinowa), zawierające niekiedy karbendazym (Funaben T zawieszinowy).

Spektrum działania tych zapraw nie obejmuje jednak wszystkich gatunków grzybów zasiedlających nasiona i atakujących bobik, a tym samym nie zabezpieczają one w pełni plantacji przed chorobami [18, 19, 25].

Celem niniejszych badań była zatem ocena aktywności fungicydalnej *in vitro* 30 preparatów, różniących się między sobą strukturą chemiczną i sposobem działania. Większość z nich nie jest stosowana w ochronie plantacji bobiku.

2. MATERIAŁ I METODY

W badaniach wykorzystano metodę dyfuzyjną [4] pozwalającą na łącznie scharakteryzowanie aktywności działania fungicydów na kiełkowanie zarodników i wzrost grzybni, a także ich zdolności do penetracji podłoża.

Badany materiał stanowiło:

- 28 fungicydów i 2 antybiotyki (tab. 1). Biorąc pod uwagę liczbę substancji aktywnych, ich mechanizm działania oraz strukturę chemiczną preparaty podzielono na:

- a) jedno- (1), dwu- (2) i wieloskładnikowe (3);
- b) profilaktyczne (P), systemiczne (S) oraz profilaktyczne i systemiczne (PS);
- c) profilaktyczne tiokarbamylowe (I), profilaktyczne różne (II), systemiczne benzimidazolowe (III), systemiczne triazolowe (IV), systemiczne acyloalaninowe (V) i systemiczne różne (VI).

Preparaty stosowano w dawkach zalecanych przez producenta lub przez Instytut Ochrony Roślin. Kombinację kontrolną bezwzględną stanowiła sterylna woda, a kombinację porównawczo-kontrolną Funaben T zawieszinowy;

- 5 gatunków grzybów atakujących bobik, a mianowicie: *Ascochyta fabae* (Speg.), *Botrytis cinerea* (Pers.), *Botrytis fabae* (Sard.), *Fusarium avenaceum* (Sacc.), *Fusarium oxysporum* (Schlecht.). Otrzymano je z Katedry Fitopatologii ATR w Bydgoszczy. Kultury grzybów prowadzono na pożywce agarowo-glukozowo-ziemniaczanej.

Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, testu Duncana i kontrastów ortogonalnych. Zgodność uszeregowania fungicydów pod względem ich aktywności w stosunku do testowanych patogenów oceniano za pomocą współczynników korelacji liniowej.

Tabela 1
Table 1Preparaty wykorzystane w badaniach
Preparations used in the experiment

Preparaty Preparations		Składnik aktywny (%) Active ingredient (%)	Grupa substancji aktywnej Group of active ingredient
APRON 35 DS	(Ad)	metalaksyl (35)	V
APRON 69 WS	(Aw)	metalaksyl (45), tiabendazol (24)	III, V
BAYCOR 25 WP	(Bc)	bitertanol (25)	IV
BAYLETON 25 WP	(Bl)	triadimefon (25)	IV
BAYTAN UNIV.	(Bt)	triadimenol (15), fuberidazol (2), imazalil (2,5)	IV, III, VI
BRAVO 500	(Br)	chlorotalonil (50)	II
DITHANE M-45	(Di)	mancozeb (80)	II
FONGARID 25 WP	(Fo)	furalaksyl (25)	V
FUNABEN T pż.	(Fp)	tiram (22,5), karbendazym (10)	I, III
FUNABEN T zaw.	(Fz)	tiram (45), karbendazym (20)	I, III
INFUTOX	(In)	tiram (20), karbendazym (10), lindan (30)	I, III
KAPTAN	(Ka)	keptan (50)	II
NIMROD 25 EC	(Ni)	bupirymat (25)	VI
NYSTATYNA	(Ny)	antybiotyk polienowy	VI
NZ-1	(N1)	triadimenol (15), karbendazym (2), kompleks "Azot" (2)	IV, III, II
NZ-3 (Tribenoks)	(N3)	triadimenol (10), karbendazym (10), kompleks "Azot" (10)	IV, III, II
NZ-4	(N4)	triadimenol (10), kompleks "Azot" (10)	IV, II
OFTANOL T	(Of)	tiram (10), izotenfos (40)	I
POLYRAM COMBI	(Po)	metiram (80)	I
RIDOMIL MZ 58 WP	(Ri)	metalaksyl (10), mancozeb (48)	V, II
RONILAN	(Ro)	winklozolina (50)	II
RUBIGAN 12 EC	(Ru)	fenarymol (12)	VI
SAPROL	(Sa)	triforyna (20)	VI
SIBUTOL	(Si)	bitertanol (37,5), fuberidazol (2,3)	IV, III
STREPTOMYCINA	(St)	siarczan streptomocyny	VI
TECTO 450 FW	(Te)	tiabendazol (45)	III
TILT 250 EC	(Ti)	propikonazol (25)	IV
TIPROSAL	(Tp)	tiram (32), kompleks "Azot" (24)	I, II
TOPSIN M	(To)	metylotiofanat (70)	III
TRIFMINE 30 WP	(Tr)	triflumizol (30)	VI

- ◆ I - profilaktyczne tiokarbamylowe
prophylactic thiocarbamate
- II - profilaktyczne różne
prophylactic miscellaneous
- III - systemiczne benzimidazolowe
systemic benzimidazole

- IV - systemiczne triazolowe
systemic triazole
- V - systemiczne acyloalaninowe
systemic acylalanine
- VI - systemiczne różne
systemic miscellaneous

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dane charakteryzujące wrażliwość testowanych gatunków grzybów na ten sam zestaw fungicydów, a także aktywność tych ostatnich w stosunku do poszczególnych gatunków zebrano w tabelach od 2 do 4 oraz na rysunku 1.

Wskazują one, że badane patogeny różniły się między sobą przeciętną wrażliwością na stosowane preparaty (tab. 2). Najbardziej wrażliwym okazał się grzyb *B. cinerea*, a najbardziej odpornym *B. fabae*. Zarysowały się również pewne różnice pomiędzy gatunkami grzybów z rodzaju *Fusarium*.

Największą zmienność reakcji na badane związki wykazywały natomiast *F. avenaceum* i *B. fabae*, a najmniejszą *A. fabae*. Pomimo tych różnic kierunek reakcji poszczególnych gatunków grzybów na ten sam zestaw związków był w większości przypadków istotnie zgodny (tab. 2). Zgodności takiej nie stwierdzono, gdy porównywano reakcję *A. fabae* z reakcją *B. fabae* i *F. avenaceum*.

Tabela 2
Table 2

Porównanie reakcji badanych grzybów
na stosowane fungicydy i antybiotyki
Comparison of the response of examined fungi
to the applied fungicides and antibiotics

Grzyby - Fungi	SZW [†]	Współczynniki korelacji (r) Correlation coefficients (r)				Wskaźnik zmienności V (%) Deviation index V (%)
		/2/	/3/	/4/	/5/	
<i>A. fabae</i> /1/	22,73	0,292	0,661 ^{***}	0,261	0,394 [*]	45,92
<i>B. cinerea</i> /2/	30,47	-	0,404 [*]	0,430 [*]	0,746 ^{***}	67,30
<i>B. fabae</i> /3/	15,22		-	0,507 ^{***}	0,587 ^{***}	78,53
<i>F. avenaceum</i> /4/	24,44			-	0,634 ^{***}	82,87
<i>F. oxysporum</i> /5/	20,53				-	69,76

† strefa zahamowania wzrostu (średnica w mm) - średnia
zone of growth inhibition (diameter in mm) - mean

* istotne przy P = 95% *** istotne przy P = 99%
significant at P = 95% significant at P = 99%

Przedstawione dane potwierdzają obserwacje innych autorów [10, 14, 20, 25], którzy wykazują występowanie różnic w reakcji grzybów na preparaty. Dotyczy to grzybów zaliczanych nie tylko do odrębnych klas, ale również do tego samego rodzaju, a także gatunku.

Badane grupy preparatów różniły się na ogół między sobą aktywnością w stosunku do testowanych patogenów. Przeciętnie najwyższą aktywnością wyróżniały się grupy preparatów:

- wieloskładnikowych (3; tab. 3.1),
- profilaktyczno-systemicznych (PS), gdy testowano *B. cinerea* i *F. oxy-*

Tabela 3
Table 3

Istotność różnic pomiędzy grupami preparatów oraz pomiędzy preparatami w obrębie grup
Significance of differences between groups of preparations and between preparations in groups

1. LICZBA SKŁADNIKÓW AKTYWNYCH NUMBER OF THE ACTIVE INGREDIENT (1)				2. SPOSOB DZIAŁANIA (2) MODE OF ACTION				Wskaznik zmienności V (%) Deviation index V (%)	
(1)	SZW ↑	Poziom istotności różnic Level of the significance of differences (3)			SZW ↑	Poziom istotności różnic Level of the significance of differences (3)			
		PG				PG			
		1	2	3		P	S	PS	WG
A s c o c h y t a f a b a e									
1	21,64	-	-	N	P	25,19	-	-	17,91
2	22,93	-	-	-	S	21,68	-	-	60,19
3	27,26	-	-	-	PS	22,68	-	-	31,14
B o t r y t i s c i n e r e a									
1	20,65	-	NEN	NEN	P	34,43	-	NEN	45,78
2	40,78	NEN	-	NEN	S	22,06	NEN	-	89,52
3	54,03	NEN	-	-	PS	46,01	NEN	-	32,62
B o t r y t i s f a b a e									
1	12,87	-	-	NEN	P	18,64	-	-	49,56
2	17,62	-	-	-	S	12,69	N	-	105,22
3	20,95	NEN	-	-	PS	17,56	-	-	54,82
F u s a r i u m a v e n a c e u m									
1	20,80	-	NEN	-	P	42,90	-	NEN	44,26
2	33,08	NEN	-	N	S	15,04	NEN	-	102,59
3	23,47	-	-	-	PS	13,04	NEN	-	51,57
F u s a r i u m o x y s p o r u m									
1	14,63	-	NEN	NEN	P	24,85	-	-	55,66
2	25,50	NEN	-	-	S	14,56	NEN	-	93,71
3	37,18	NEN	-	-	PS	29,86	-	-	27,91

(2) P - profilaktyczne, S - systemiczne, PS - P i S, (3) PG - pomiędzy grupami, WG - w grupach
↑, N, NEN - patrz tabela 2 - see table 2

Tabela 4
Table 4

Istotność różnic pomiędzy grupami preparatów
oraz pomiędzy preparatami w obrębie grup - struktura chemiczna ♦
Significance of differences between groups of preparations
and between preparations in groups - chemical structure ♦

Grupa Group	SZW +	Poziom istotności różnic (3) Level of the significance of differences						WG	Wskaźnik zmienności V (%) Deviation index V (%)
		PG							
		I	II	III	IV	V	VI		
<i>Ascochyta fabae</i>									
I	26,55	-	-	-	K	-	-	NEN	29,49
II	22,38	-	-	-	-	-	-	NEN	14,15
III	22,97	-	-	-	-	-	-	NEN	40,46
IV	21,50	K	-	-	-	-	-	NEN	51,24
V	22,24	-	-	-	-	-	-	NEN	33,42
VI	24,35	-	-	-	-	-	-	NEN	56,49
<i>Botrytis cinerea</i>									
I	44,71	-	-	-	NEN	NEN	NEN	NEN	34,38
II	37,63	-	-	NEN	-	NEN	NEN	NEN	42,78
III	48,93	-	NEN	-	NEN	NEN	NEN	NEN	17,54
IV	33,46	NEN	-	NEN	-	NEN	NEN	NEN	59,35
V	17,44	NEN	NEN	NEN	NEN	-	-	NEN	117,81
VI	18,74	NEN	NEN	NEN	NEN	-	-	NEN	87,94
<i>Botrytis fabae</i>									
I	22,86	-	K	NEN	-	NEN	-	NEN	42,43
II	16,34	K	-	-	-	NEN	-	NEN	53,52
III	15,40	NEN	-	-	-	NEN	-	NEN	78,98
IV	17,53	-	-	-	-	NEN	-	NEN	73,02
V	4,58	NEN	NEN	NEN	NEN	-	NEN	NEN	119,39
VI	17,48	-	-	-	-	NEN	-	NEN	73,71
<i>Fusarium avenaceum</i>									
I	43,26	-	-	NEN	NEN	NEN	NEN	NEN	37,88
II	35,35	-	-	K	NEN	NEN	NEN	NEN	53,68
III	25,70	NEN	K	-	NEN	-	NEN	NEN	61,04
IV	13,59	NEN	NEN	NEN	-	-	-	NEN	64,82
V	19,15	NEN	NEN	-	-	-	-	NEN	102,62
VI	14,76	NEN	NEN	NEN	-	-	-	NEN	97,95
<i>Fusarium oxysporum</i>									
I	26,62	-	-	-	-	NEN	NEN	NEN	32,55
II	27,29	-	-	-	-	NEN	NEN	NEN	47,01
III	28,71	-	-	-	K	NEN	NEN	NEN	40,61
IV	21,45	-	-	K	-	-	-	NEN	64,88
V	15,54	NEN	NEN	NEN	-	-	-	NEN	98,03
VI	17,29	NEN	NEN	NEN	-	-	-	NEN	77,52

♦ - patrz tabela 1, +, K, NEN - patrz tabela 2,
- see table 1, - see table 2,

(3) - patrz tabela 3
- see table 3

sporum oraz grupa związków profilaktycznych (P) w stosunku do *B. fabae* i *F. avenaceum* (tab. 3.2),

- układowych benzimidazolowych (III) w stosunku do *B. cinerea* i *F. oxysporum*, profilaktycznych tiokarbamylowych (I) - *A. fabae*, *B. fabae* oraz *F. avenaceum* (tab. 4).

W najbardziej zróżnicowany sposób oddziaływały na testowane gatunki grzybów preparaty jednoskładnikowe (1; tab.3.1) oraz układowe (S; tab.3.2), a także fungicydy układowe acyloalaninowe (V; tab. 4), gdy testowano gatunki z rodzaju *Botrytis* i *Fusarium* oraz układowe różne (VI) w przypadku *A. fabae*.

Niezależnie od różnic pomiędzy grupami preparatów obserwowano także istotnie ($P=99\%$) odmienną aktywność poszczególnych fungicydów w stosunku do badanych patogenów w obrębie analizowanych grup. Najwyższą aktywnością wyróżniały się w obrębie tych grup fungicydy: Apron 69 WS i Ridomil MZ 58 WP, a także Trifmine 30 WP i antybiotyk Nystatyna.

Najmniejsze zróżnicowanie obserwowano natomiast w przypadku fungicydów profilaktycznych różnych (II) - *A. fabae*, systemicznych benzimidazolowych (III) - *B. cinerea* oraz profilaktycznych tiokarbamylowych (I) - pozostałe gatunki grzybów.

Bezpośrednia analiza aktywności 28 fungicydów i 2 antybiotyków wykazała istotne różnice w ich oddziaływaniu na wzrost i rozwój testowanych gatunków grzybów. Najwyższą aktywnością in vitro (tab. 5) wyróżniały się one w stosunku do:

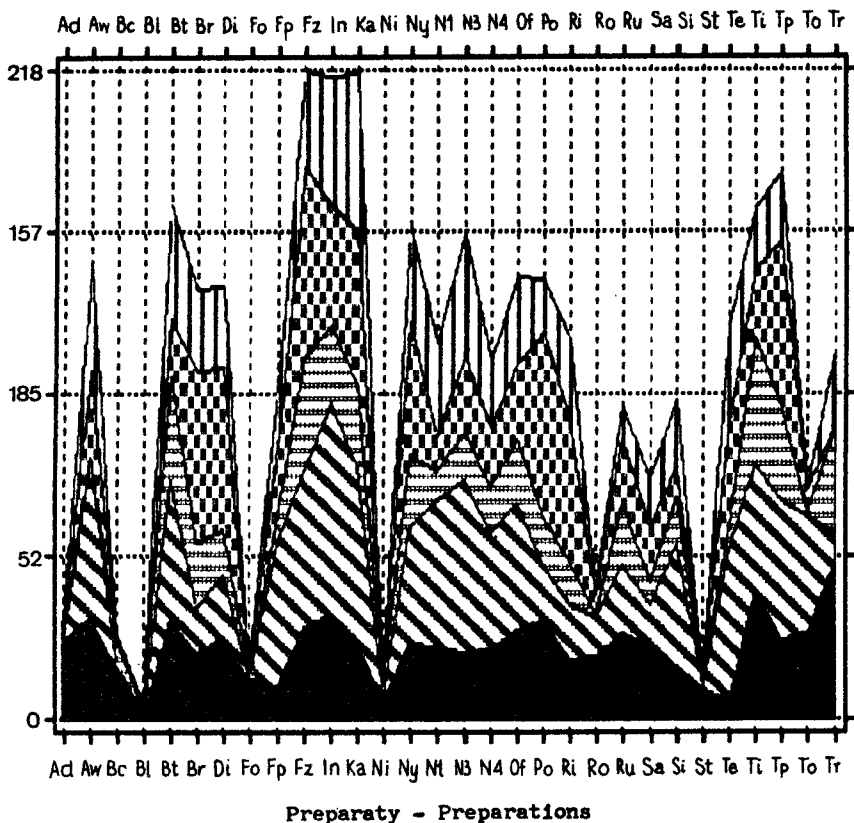
- *Ascochyta fabae* - Trifmine 30 WP, Tilt 250 EC,
- *Botrytis cinerea* - Infutox, Kaptan, NZ-3 (Tribenoks),
- *Botrytis fabae* - Tilt 250 EC, Funaben T zaw. oraz Trifmine 30 WP, Baytan 19,5 i Tiprosal,
- *Fusarium avenaceum* - Funaben T zaw., Polyram Combi oraz Bravo 500, Tiprosal i Dithane M-45,
- *Fusarium oxysporum* - Kaptan oraz Infutox, NZ-3 (Tribenoks) i Baytan 19,5.

Niektóre z nich, a mianowicie Funaben T zaw., Infutox, Kaptan, Tilt 250 EC, Tiprosal, Baytan 19,5, a także Apron 69 WS wyróżniały się najwyższym sumarycznym efektem działania na patogeny. Najniższą aktywność wykazywały natomiast Bayleton 25 WP, Fongarid 25 WP, Nimrod 25 EC, Ronilan i Streptomycyna (rys. 1).

Tak więc wysoką aktywnością w stosunku do badanych sprawców charakteryzowały się fungicydy jedno- i wieloskładnikowe, a spośród tych ostatnich przeciwgrzybowa zaprawa nasienna Funaben T zawieszinowy (tiram i karbendazym) oraz zaprawa Infutox (tiram, karbendazym i lindan) o zakresie działania obejmującym patogeny i szkodniki. Fungicydy te nie figurują w wykazie środków zalecanych do ochrony plantacji bobiku [26].

Wysoką skuteczność Funabenu T zawieszinowego, użytego do zaprawiania nasion przeciwko *Ascochyta fabae*, wykazali już wcześniej Kućmierz i Spera [12], a przeciwko *Fusarium spp* - Zakrzewska [25]. Jednak w przedstawionych badaniach rozwój *Ascochyta fabae* najsilniej ograniczał nowy fungicyd

- Trifmine 30 WP, a rozwój *Fusarium oxysporum* - groźnego patogena bobiku - Kaptan. O szerokim zakresie działania Kaptanu, obejmującym grzyby z rodzaju *Ascochyta* i *Fusarium*, donosił już wcześniej Filipowicz [7]. Szeroko zakres działania tego związku ujawnił się także w przedstawionych badaniach.



■ *Ascochyta fabae*, ▨ *Botrytis cinerea*, ▩ *Botrytis fabae*
 ▤ *Fusarium avenaceum*, □ *Fusarium oxysporum*

Rys.1. Indywidualny i sumaryczny efekt działania preparatów na testowane gatunki grzybów (strefa zahamowania wzrostu - średnica w mm)

Fig.1. Individual and summary effect of activity of preparations in relation to tested species of pathogens (zone of growth inhibition - diameter in mm)

Spółród nowych formuacji i preparatów polskich wyższą aktywność niż Funaben T zawieszinowy (KPK) wykazywały: Infutox, który wyróżniał się również w badaniach Choinki i innych [6] oraz formuacja NZ-3, zarejestrowana pod nazwą Tribenoks.

Tabela 5
Table 5

Aktywność testowanych preparatów w stosunku do:
Activity of tested preparations in relation to:

Ascochyta fabae			Botrytis cinerea			Botrytis fabae			Fusarium avenaceum			Fusarium oxysporum		
A	SZW ⁺	B	A	SZW ⁺	B	A	SZW ⁺	B	A	SZW ⁺	B	A	SZW ⁺	B
B1	1,00	a	Bc	1,00	a	To	1,00	a	Bc	1,00	a	To	1,00	a
Te	4,90	b	B1	1,00	a	B1	1,00	a	B1	1,00	a	B1	1,00	a
N1	6,19	b	N1	1,00	a	Fo	1,00	a	N1	1,00	a	Bc	1,00	a
St	9,03	c	Ad	1,00	a	Aw	1,00	a	Ad	1,00	a	N1	1,00	a
Fp	10,73	c	Fo	1,00	a	Ro	1,00	a	Fo	1,00	a	Ad	1,00	a
Fo	13,12	d	St	1,00	a	St	1,00	a	St	1,00	a	St	1,00	a
Bc	16,20	e	Tr	9,68	b	Ad	2,86	a	Tr	1,00	a	Fo	1,00	a
S1	16,56	ef	Sa	13,99	c	N1	4,05	a	Ro	6,00	b	Ro	2,52	a
R1	18,58	fg	Br	14,36	od	Sa	7,19	b	To	7,31	bc	Ru	10,53	b
Ro	19,44	gh	R1	17,74	de	Te	7,62	b	S1	9,44	cd	Sa	16,04	o
N3	20,71	gh1	Po	18,16	e	Fp	8,27	b	N1	12,02	ef	Po	17,15	od
Br	21,19	hi	D1	19,72	ef	Bc	8,72	b	Sa	17,87	e	Fp	18,97	de
N4	22,26	ij	Ru	22,03	f	N1	9,06	b	Te	19,14	ef	T1	19,62	ef
Sa	22,75	ij	N4	37,34	g	R1	13,44	c	N4	19,48	ef	N4	20,92	ef
N1	23,58	jk	Ny	37,87	g	N4	14,55	c	Ru	20,69	fg	S1	21,94	f
Ka	23,65	jk	Si	37,90	g	D1	15,26	c	Fp	22,32	gh	T1	22,38	f
Ny	24,51	kl	Of	40,54	hg	Po	15,96	c	T1	22,32	gh	Tr	24,67	g
Ad	25,21	kl	Of	41,18	hg	Si	16,07	c	Of	24,14	h	D1	25,97	g
T1	26,39	kl	T1	43,08	ih	N3	16,10	c	N3	24,28	h	Br	26,14	g
D1	26,79	mal	Ro	45,03	ih	Ru	20,44	d	Aw	28,72	h	R1	26,44	hg
Te	26,94	mal	T1	45,61	i	Of	20,68	d	Te	33,45	h	Of	28,59	ih
Ru	28,38	na	Bt	45,73	i	Br	21,08	d	In	38,43	i	N1	30,28	ji
Of	28,94	na	Fp	46,83	ji	Ny	22,86	de	Ny	42,65	j	Ny	30,69	ji
Fz	29,26	on	N1	46,83	kl	In	25,26	ef	R1	45,89	kl	Fz	31,03	ji
Bt	31,12	po	Te	49,67	kl	Ka	30,79	ef	Ka	49,35	l	Te	31,75	kl
Po	31,67	rp	Aw	50,02	kl	T1	30,75	f	D1	52,81	o	Aw	33,71	k
Aw	32,05	sr	Fz	50,82	k	Bt	33,36	g	T1	53,13	o	Bt	37,08	l
In	33,64	s	N3	53,67	l	Tr	33,49	g	Br	55,20	o	N3	39,72	m
T1	40,61	t	Ka	58,10	l	Fz	36,24	h	Po	59,64	p	In	41,63	m
Tr	49,93	u	In	67,99	m	T1	41,40	h	Fz	61,89	p	Ka	51,20	n

A - preparaty - patrz tabela 1; † - patrz tabela 2, B - test Duncan
A - preparations - see table 1; † - see table 2, B - test Duncan

Pozostałe preparaty, np. NZ-1, NZ-4 czy też Funaben T płynny, wykazywały niższe działanie fungistatyczne aniżeli kombinacja porównawczo-kontrolna (Funaben T zawieszinowy). Jednak w badaniach Choinki i innych [5] Funaben T płynny charakteryzował się aktywnością wyższą. Niższa aktywność tego związku w niniejszych badaniach najprawdopodobniej wynikać mogła z mniejszej o połowę zawartości substancji aktywnych oraz nie ujawnienia się w doświadczeniach *in vitro* pełnych zalet jego formy użytkowej, która ujawnić się mogła jedynie w badaniach *in vivo*. Na taką możliwość wskazują prace Bojadziejewa [2] oraz Wiśniewskiego i Doroz [24]. Wykazują oni, że aktywność fungicydów zależy nie tylko od struktury chemicznej, ale również od ich formy użytkowej.

Duży wpływ na aktywność fungicydów w stosunku do patogenów roślin w badaniach *in vitro* i *in vivo* może mieć mechanizm ich działania [3, 16]. W przypadku niektórych fungicydów, stanowiących większość testowanych związków, mogłaby się ona ujawnić dopiero po wnikięciu do rośliny i ewentualnych dalszych przemianach [3]. Nie można jej więc było stwierdzić w badaniach *in vitro*. Na przykład najkorzystniejszy wpływ na zdrowotność nasion bobiku wykazywał we wcześniejszych badaniach *in vivo* [15] układowy fungicyd Ridomil MZ 58 WP. Oddziaływał on również pozytywnie na żywotność nasion. W niniejszych jednak badaniach - *in vitro* - jego aktywność nie była tak silnie zaznaczona. Również Sas-Piotrowska [21], a także Valaskova [23] wykazują, jak duży wpływ na uzyskiwane wyniki mają warunki prowadzenia badań oraz zastosowana metoda.

Biorąc powyższe pod uwagę należy przyjąć, że prezentowane badania mają jedynie orientacyjny charakter i muszą zostać zweryfikowane w oparciu o doświadczenia *in vivo*. Określić w nich również należy oddziaływanie fungicydów na chronione rośliny i symbiotyczne bakterie, które według danych literaturowych nie zawsze jest korzystne [15, 22]. Tego typu badania są prowadzone.

LITERATURA

- [1] Bobrecka-Jamro D., 1989: Mat. Konf. Nauk. IUNG-PAN, III, 21-27
- [2] Bojadziejew Ch., 1972: Rast. Zast., 8, 26-30
- [3] Borecki Z., 1983: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 275, 11-20
- [4] Borecki Z., 1984: Fungicydy stosowane w ochronie roślin. PWN Warszawa
- [5] Choinka A., Górską-Poczopko J., Wiśniewski T., Ptaszkowska J., 1987: Materiały XXVII Sesji Naukowej IOR, II, 143-146
- [6] Choinka A., Ptaszkowska L., Korczyński J., Malinowski H., 1986: Materiały XXVI Sesji Naukowej IOR, II, 307-311
- [7] Filipowicz A., 1975: Ochrona Roślin, 10-11, 12-14
- [8] Filipowicz A., 1987: Ochrona Roślin, 11, 5-10
- [9] Filipowicz A., 1989: Mat. Konf. Nauk. IUNG-PAN, III, 135-142

- [10] Furgał-Węgrzycka H., 1984: Biuletyn IHAR, 155, 219-230
- [11] Kotliński S., 1988: Hodowla Roślin i Nasiennictwo, 3, 14-15
- [12] Kuźmierz J., Spera B., 1989: Ochrona Roślin, 7, 4-6
- [13] Niezgodziński P., 1988: Ochrona Roślin, 5, 6-9
- [14] Piotrowski W., 1984: Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Ser. Rozprawy, 14
- [15] Piotrowski W., Cieślińska A., 1989: Mat. Konf. Nauk. IUNG-PAN, III, 120-127
- [16] Pokacka Z., 1983: Prace Naukowe IOR, XXV, 2, 117-134
- [17] Sadowski S., 1989: Mat. Konf. Nauk. IUNG-PAN, I, 51-74
- [18] Sadowski S., Piątek M., 1982: Ochrona Roślin, 3, 16-17
- [19] Sadowski S., Piątek M., Sowa A., 1988: Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 160, Ser. Rolnictwo, 29, 21-31
- [20] Sas-Piotrowska B., 1988: Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 160, Ser. Rolnictwo, 25, 67-81
- [21] Sas-Piotrowska B., 1990: Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz nr 159, Ser. Rolnictwo, 28, 117-129
- [22] Ślizak W., Piotrowski W., 1992: Phytopathologia Polonica (w druku)
- [23] Valaskova E., 1971: Acta Pruhomic., 4, 153-167
- [24] Wiśniewski T., Doroz J., 1979: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 215, 13-31
- [25] Zakrzewska E., 1986: Materiały XXVI Sesji Naukowej IOR, I, 249-258
- [26] Zalecenia Ochrony Roślin na rok 1990/91. IOR Poznań, 1990

IN VITRO ACTIVITY OF SOME FUNGICIDES AND ANTIBIOTICS
IN RELATION TO THE MAJOR PATHOGENIC AGENTS OF HORSE BEAN
(*Vicia faba* L. var. *minor* Harz.)

Summary

In the experiment an estimation of the activity in vitro of 28 fungicides and 2 antibiotics in relation to: *Ascochyta fabae*, *Botrytis cinerea*, *B. fabae*, *Fusarium avenaceum* and *F. oxysporum* was made. The criterion of estimation of the preparations activity was the area size of pathogene growth inhibition (diameter in mm) on the PDA ground.

It was proved that the tested pathogens were different from one another in sensitivity and the variation of reaction on the applied fungicides. The most resistant species, showing the greatest variation of the reaction was *B. fabae*. Also, the groups of fungicides, and particular preparations within them, were characterised by different activity. Prophylactic fungicides thiocarbamate and systemic benzimidazole inhibited fungus growth to the highest extent. Among the fungicides the storgest activity was typical for: Infutox, Tilt 250 EC, Captan, Funaben T suspended, Trifmine 30 WP and formulation NZ-3 (Tribenaks).

EFEKTY ZASTOSOWANIA NIEKTÓRYCH HERBICYDÓW
W UPRAWIE BULWY - HELIANTHUS TUBEROSUS L.

(Komunikat)

Franciszek Rudnicki, Dariusz Jaskulski

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin

Wydział Rolniczy ATR

ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

W jednorocznym doświadczeniu polowym badano przydatność herbicydów Azogard, Kerb 50 i Linurex w uprawie bulwy. Stosowane przed wschodami roślin herbicydy, zwłaszcza Linurex i Azogard, wykazały dużą skuteczność w zwalczaniu chwastów oraz nie wywołały objawów fitotoksycznego wpływu na rośliny bulwy i jej plony. Roślina bulwy wykazała dużą zdolność konkurencyjną z chwastami.

1. WSTĘP

Bulwa (topinambur) jest rośliną zapomnianą o znikomym areale uprawy. Toteż od około 30 lat nie prowadzono w Polsce badań nad jej hodowlą, agrotechniką i użytkowaniem. Dopiero w ostatnich kilku latach wzrosło zainteresowanie tą rośliną jako paszą i pokarmem dietetycznym dla ludzi. W kilku ośrodkach podjęto też prace badawcze. Zagadnieniem uwzględnionym w niniejszym komunikacie jest możliwość zastosowania herbicydów do walki z chwastami w uprawie bulwy. Prac o tej tematyce w literaturze nie znajdujemy.

2. MATERIAŁ I METODA

W 1990 roku na istniejącej od 1989 roku plantacji topinamburu, zlokalizowanej w RZD Mochełek, na glebie kompleksu żyznego bardzo dobrego, założono doświadczenie z zastosowaniem trzech herbicydów doglebowych (dawki w kg/ha): Azogard (2,0), Kerb 50 (2,0), Linurex (1,5) oraz obiektem kontrolnym bez herbicydów. Przy wyborze herbicydów kierowano się niskim stopniem ich fitotoksyczności dla ziemniaka i słonecznika [1]. Doświadczenie miało układ losowanych bloków z 4 powtórzeniami i poletkami o powierzchni do zbioru 25 m².

Wiosną zastosowano nawożenie mineralne w dawce (kg/ha): 120 N, 80 P₂O₅, 140 K₂O. Herbicydy zastosowano 5 kwietnia po uformowaniu redlin, na wil-

gotną glebę. Wschody roślin topinamburu pojawiły się 20 kwietnia. Równolegle zaczęły wschodzić chwasty, głównie komosa biała, fiołek polny, mak polny, rumianowate.

Od momentu wschodów roślin bulwy obserwowano ich wzrost, pokrój, zabarwienie liści. Oceny działania herbicydów na chwasty dokonano w 9^o skali bonitacyjnej EWRC w dniu 21 maja, gdy rośliny topinamburu miały około 50 - 60 cm wysokości. We wrześniu na poszczególnych obiektach określono obsadę roślin oraz liczbę liści na roślinie. Zbiór przeprowadzono 18 października, dokonując pomiaru wysokości roślin oraz określając plon zielonej masy i bulw.

W roku realizacji doświadczenia suma opadów w okresie IV - IX wyniosła 260 mm i była na poziomie wielolecia. Po zastosowaniu herbicydów przez okres dwóch tygodni nie zanotowano opadów deszczu. Niedobory opadów wystąpiły również w maju. Średnie temperatury powietrza w kwietniu i maju 1990 r. były wyższe niż przeciętnie w wieloleciu.

3. WYNIKI

Zastosowane w uprawie bulwy herbicydy dogłębowe wykazały dobrą skuteczność w zwalczaniu chwastów, zwłaszcza Linurex i Azogard (tab. 1). Znacznie słabiej, niż te preparaty, niszczył chwasty Kerb 50. Było to wynikiem niskiego fitotoksycznego działania Kerbu na komosę białą, a gatunek ten dominował w zachwaszczeniu.

W całym okresie vegetacji nie zaobserwowano jakichkolwiek zauważalnych zmian w tempie wzrostu i pokroju roślin bulwy, a także braku deformacji pędów lub zmian w zabarwieniu roślin pod wpływem zastosowanych herbicydów. Brak widocznych reakcji roślin topinamburu potwierdził się jesienią w trakcie zbioru plonów (tab. 1). Zastosowane herbicydy nie wpłynęły w sposób istotny na wysokość roślin, plon części nadziemnych, jak i kłębów. Zaznaczyła się jedynie tendencja większego plonowania bulwy na obiektach z zastosowaniem herbicydów niż na obiekcie kontrolnym. Jest to zapewne związane ze zdecydowanie silniejszym zachwaszczeniem obiektu kontrolnego w początkowej części okresu vegetacji (tab. 1).

Obserwacje prowadzone w całym okresie wzrostu bulwy wykazały, że roślina ta jest wrażliwa na zachwaszczenie jedynie w okresie powolnego wzrostu po wschodach. W późniejszym czasie wykazała bardzo dużą zdolność konkurencyjną z chwastami, dzięki szybkiemu wówczas wzrostowi, dużej biomasy i silnemu ocienieniu gleby. Zanikanie chwastów z pola obserwowano po osiągnięciu przez rośliny bulwy wysokości około 50 - 60 cm. Toteż w końcowej części okresu vegetacji stwierdzono niemal całkowity brak chwastów, niezależnie czy stosowano herbicydy, czy też nie. Wynika stąd, że zastosowanie herbicydów w roku badań było zabiegiem zbędnym.

Spodziewając się podobnie niskiej efektywności stosowania herbicydów w latach następnym, zrezygnowano z kontynuacji tego doświadczenia i opracowano niniejszy komunikat.

Tabela 1
Table 1Wpływ herbicydów na niektóre cechy bulwy
The effects of herbicides on some characteristics of artichoke

Cecha - Character	Herbicyd - Herbicide				NUR - LSD (p=0,05)
	Kontrola Control	Kerb 50	Azogard	Linurex	
Zachwaszczenie w początku lipca Weed infestation at the beginning of July					
- w skali 9 ^o EWRC scale points	1,0	4,0	7,3	8,3	-
- po transformacji after transformation	1,23	2,12	2,78	2,96	0,28
$y = \sqrt{x + 0,05}$					
Obsada roślin (szt./m ²) Plant density per m ²	45,5	47,0	55,8	46,5	*
Wysokość roślin (cm) Plant height in cm	200	202	196	201	*
Liczba liści na roślinie Leaves per plant	38,5	42,1	40,3	43,2	4,0
Plon zielonej masy (t/ha) Yield of green mass (t per ha)	20,6	22,1	22,2	21,8	*
Plon bulw (t/ha) Yield of tubers (t per ha)	17,5	19,0	17,9	18,8	*

* - różnica nieistotna
* - insignificant difference

Podsumowując obserwacje i wyniki jednorocznego doświadczenia można wnioskować o małym ryzyku zastosowania Azogardu, Kerbu 50 i Linurexu w uprawie bulwy. Wykorzystanie tych preparatów może być uzasadnione tylko na polach silnie zachwaszczonych.

LITERATURA

[1] Praca zbiorowa, 1990: Zalecenia ochrony roślin. IOR Poznań

THE EFFECTS OF USING SOME HERBICIDES IN ARTICHOKE CULTIVATION

Summary

In the one year field experiment the suitability of herbicides Azogard, Kerb 50 and Linurex in artichoke cultivation was investigated. The herbicides, especially Linurex and Azogard, were very effective in weeds overcoming, when used before seedling emergence. The phytotoxical effect of herbicides was not detected. Artichoke plants showed a high ability of competing with the weeds.

WYNIKI ESTYMACJI FUNKCJI PRODUKCJI
DLA GOSPODARSTW INDYWIDUALNYCH W LATACH 1975 - 85

Marek Elminowski, Jarosław Grajkowski

Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Informatyki
Wydział Rolniczy ATR

ul. prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

W pracy podjęto problem określenia wpływu nakładów zagregowanych w postaci czynników wytwórczych na poziom produkcji gospodarstw indywidualnych i dokonano oceny warunków substytucji pomiędzy tymi czynnikami. Badany okres obejmował lata 1975 - 85, przy czym jednym z przyjętych celów było uchwycenie wpływu przełomowego dla polskiego rolnictwa okresu schyłku lat siedemdziesiątych i początku osiemdziesiątych.

Materiał źródłowy stanowiły wyniki rachunkowości rolnej gospodarstw indywidualnych makroregionu środkowo-zachodniego. Jako metodę badawczą zastosowano funkcję produkcji typu Cobba-Douglassa.

Stwierdzono, że czynnikiem o decydującym znaczeniu w analizowanych gospodarstwach były środki obrotowe. W okresie 1982 - 85, w porównaniu z latami 1975 - 80, wzrósł udział ziemi w kształtowaniu poziomu produkcji.

1. WSTĘP

Efektywność gospodarowania uzależniona jest od relacji techniczno-ekonomicznych zachodzących pomiędzy nakładami a wynikami procesu produkcji oraz między poszczególnymi nakładami [3]. Kwantyfikację tych zależności umożliwia funkcja produkcji.

W pracy podjęto problem określenia wpływu nakładów zagregowanych w postaci czynników wytwórczych na poziom produkcji gospodarstw indywidualnych. Ponadto dokonano oceny warunków substytucji pomiędzy tymi czynnikami. Badany okres obejmował lata 1975 - 85, przy czym jednym z przyjętych celów było uchwycenie wpływu przełomowego dla polskiego rolnictwa okresu - schyłku lat 70-tych i początku 80-tych, co może być wykorzystane przy analizie obecnych przemian w rolnictwie. Celem metodycznym pracy było potwierdzenie przydatności modelu Cobba-Douglassa do analizy danych przekrojowo-czasowych.

2. MATERIAŁ I METODA

Materiał badawczy stanowiły wyniki rachunkowości rolnej gospodarstw indywidualnych makroregionu środkowo-zachodniego prowadzących ewidencję dla potrzeb Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Dane te są powszechnie wykorzystywane w badaniach ekonomicznych. Dostępny materiał obejmował lata 1975 - 85, ponieważ w latach następnych wystąpiła przerwa w publikowaniu danych.

W celu estymacji funkcji produkcji zastosowano model Cobba-Douglassa w postaci zlogarytmowanej¹⁾:

$$\ln Y = \ln \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_1 + \alpha_2 \ln X_2 + \dots + \alpha_n \ln X_n + \ln \xi \quad (1)$$

gdzie:

- Y - produkcja,
- $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ - parametry strukturalne,
- X_1, X_2, \dots, X_n - czynniki produkcji,
- ξ - składnik losowy.

Analizę zakresu stosowalności modelu Cobba-Douglassa do oceny procesów produkcyjnych przedstawia Chmiel [1].

3. WYNIKI BADAŃ

3.1. Dobór zmiennych

Wydzielając czynniki produkcji uwzględniono trzy podstawowe czynniki w rolnictwie, tj. ziemię, pracę i kapitał, przy czym ten ostatni został zdezagregowany, z uwagi na charakter zależności substytucyjno-komplementarnych między związanymi z nim nakładami, na kapitał trwały, wyrażony amortyzacją jako odzwierciedleniem nakładów środków trwałych, oraz obrotowy, ujmowany w postaci nakładów środków obrotowych²⁾.

Wyodrębniono więc następujące czynniki produkcji:

- ziemia - powierzchnia użytków rolnych gospodarstwa,
- praca - liczba robotnikodni przepracowanych w ciągu roku przy pracach rolnych,
- środki trwałe - suma odpisów amortyzacyjnych budynków gospodarczych, melioracji i maszyn,
- środki obrotowe - wartość zakupu artykułów pochodzenia rolniczego (pasze, nasiona i sadzeniaki), nawozów mineralnych, koszty napraw i

1) Postać zlogarytmowana funkcji pozwala na szacowanie jej parametrów za pomocą metody najmniejszych kwadratów.

2) Zagregowanie nakładów jest możliwe, jeśli są one dobrymi substytutami lub są silnie komplementarne. Z uwagi na ograniczone możliwości wzajemnego zastępowania nakładów środków trwałych i obrotowych warunkiem agregacji staje się ich współzmiennność. W badanej zbiorowości dla danych czasowych (tab. 1) nie stwierdzono współzmienności amortyzacji i nakładów obrotowych, wobec czego traktowane są jako oddzielne agregaty.

konserwacji budynków, melioracji i narzędzi rolniczych, energii elektrycznej, materiałów pędnych i usług.

Za miernik poziomu produkcji przyjęto wartość produkcji końcowej brutto, co wynikało z tego, iż właśnie ta kategoria jest kształtowana przez wszystkie uwzględnione w badaniach nakłady. Dla zapewnienia porównywalności wyników oraz wyrównania relacji cen produktów rolniczych do środków produkcji zmienne wyrażone wartościowo przeliczono na ceny stałe z 1975 roku, przyjmując wskaźniki cen na podstawie Rojewskiego i wsp. [5].

Statystyczną charakterystykę zmiennych uwzględnionych w modelu przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1
Table 1

Statystyczna charakterystyka zmiennych dla lat 1975 - 85
Statistical description of variables, 1975 - 85

Rok Year	Liczba- ność próby Number of farms	Średnie wartości zmiennych Mean values of variables				
		Produkcja końcowa brutto [tys.zł] Production [1000 zł]	Ziemia [ha] Land [ha]	Praca [rbd] Labour [man-days]	Środki trwałe [tys.zł] Durable capital [1000 zł]	Środki obrotowe [tys.zł] Circulating capital [1000 zł]
1975	219	233,55	9,78	482,79	10,77	67,54
1976	213	251,72	10,18	496,58	13,02	78,79
1977	226	238,23	10,23	486,80	13,07	81,85
1978	216	251,61	10,10	492,44	13,54	79,12
1979	233	246,11	10,03	485,02	15,29	85,71
1980	237	226,12	9,99	475,01	15,31	81,08
1981	215	226,75	10,21	474,07	13,32	81,88
1982	212	186,84	10,13	440,21	18,20	51,27
1983	264	205,72	9,82	459,26	17,00	57,78
1984	252	233,63	10,05	454,30	18,26	56,87
1985	309	233,05	9,56	421,44	18,90	56,32

Wartości przeliczone na ceny stałe z roku 1975; źródło: obliczenia własne
All values are in constant prices, 1975; source: own calculations

3.2. Wyniki estymacji funkcji

Na podstawie danych przekrojowych dla poszczególnych lat oszacowano parametry strukturalne funkcji posługując się procedurą regresji krokowej [2]. Wyniki estymacji zamieszczono w tabeli 2.

Zmienność wyrazu wolnego, określającego ogólną efektywność czynników produkcji, może być w pewnym zakresie związana z warunkami przyrodniczymi, na co wskazuje niższa wartość tego parametru w latach 1979 (długotrwała susza) i 1980 (rok wyjątkowo obfity w opady).

Analizując zróżnicowanie współczynników regresji należy wziąć pod uwagę nie tylko oszacowaną wielkość, ale również przedział ufności wyznaczony na podstawie odchylenia standardowego dla przyjętego poziomu istotności.

Tabela 2
Table 2

Wyniki estymacji funkcji produkcji Cobba-Douglasa
dla gospodarstw prowadzących rachunkowość rolną w latach 1975 - 85

Results of estimation of the Cobb-Douglas production function
for book-keeping farms in the years 1975 - 85

Rok Year	Wyraz wolny Inter- cept	Współczynniki regresji dla zmiennych Regression coefficients of variables				R ²
		Ziemia Land	Praca Labour	Środki trwałe Durable capital	Środki obrotowe Circulating capital	
1975	1,8917	0,0758	0,1372	0,1176	0,5427	0,871
1976	1,8184	0,0872	0,1867	0,1631	0,4500	0,873
1977	1,5158	0,0731	0,1186	0,1119	0,6275	0,892
1978	1,3456	0,1433	0,2342	0,1840	0,4448	0,884
1979	1,0810	0,0003*	0,2338	0,1432	0,5890	0,922
1980	1,1161	0,0837	0,2163	0,1282	0,5611	0,912
1981	1,3605	0,2820	0,3246	0,1722	0,2245	0,831
1982	1,5238	0,2350	0,1511	0,1205	0,4835	0,892
1983	1,8270	0,1333	0,0993	0,1617	0,5292	0,896
1984	1,6763	0,2197	0,1378	0,0762	0,5493	0,919
1985	1,2959	0,1053	0,1612	0,0728	0,6791	0,885

* - zmienna nieistotna przy poziomie ufności $\alpha = 0,1$
* - variable insignificant at the probability level $\alpha = 0,1$

Źródło: obliczenia własne
Source: own calculations

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono zmienność współczynników elastyczności produkcji względem poszczególnych czynników. Zwracają uwagę znacznie odbiegające od pozostałych współczynniki regresji dla 1981 roku w przypadku pracy (rys. 1b) i nakładów obrotowych (rys. 2b). Różnice te wynikały ze zmiany makroekonomicznych warunków produkcji. Powstaje pytanie, czy, badając rolę czynników produkcji w procesie wytwarzania w rolnictwie indywidualnym, należy pominąć "wyjątkowy" rok 1981 i analizować pozostałe lata łącznie jako jeden okres, czy też traktować rok 1981 jako ceszurę między dwoma podokresami. Dane zestawione w tabeli 2 oraz tendencje uwidocznione na rysunkach 1 i 2 skłaniają raczej do zastosowania drugiego podejścia.

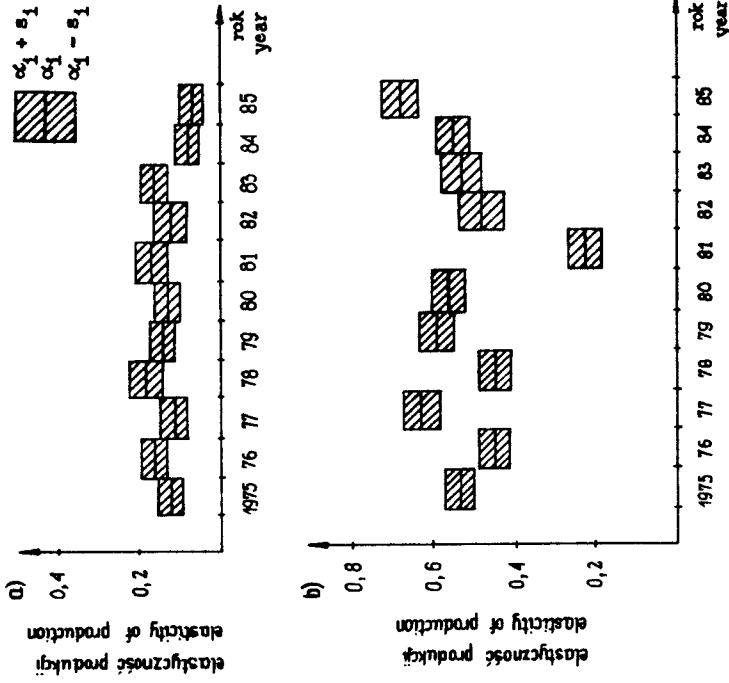
W związku z powyższym oszacowano funkcje produkcji na podstawie danych przekrojowo-czasowych dla dwóch okresów: 1975 - 80 oraz 1982 - 85. Wyniki estymacji przedstawiono w równaniach - odpowiednio dla I i II okresu - (2) i (3)³⁾ (w nawiasach podano empiryczne wartości statystyki t-Studenta; wartość krytyczna testu przy poziomie istotności $\alpha = 0,01$ wynosi 2,576). Stanowiły one punkt wyjścia dalszych rozważań.

$$\hat{Y} = \ln 1,3938 + 0,0951 \ln X_1 + 0,1957 \ln X_2 + 0,1208 \ln X_3 + 0,5424 \ln X_4$$

$$(5,3178) \quad (9,2400) \quad (9,0447) \quad (32,2149) \quad (2)$$

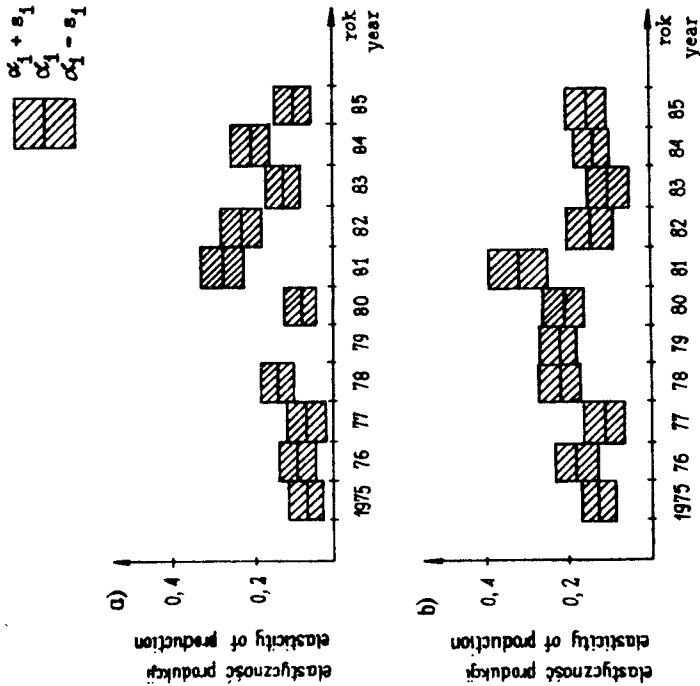
$$R^2 = 0,885$$

³⁾ Porównując współczynniki regresji z tabelą 2 łatwo zauważyć, że są one w przybliżeniu równe średnim arytmetycznym ważonym parametrów funkcji dla poszczególnych lat.



Rys.2. Zmienność w czasie współczynników regresji (α_1) z uwzględnieniem odchylenia standardowego (s_1) dla (a) środków trwałych i (b) środków obrotowych. Oznaczenia jak na rys.1

Fig.2. Over-time variability of regression coefficients (α_1) with regard to standard deviation (s_1) for (a) durable capital and (b) circulating capital. Denotations as in fig.1



Rys.1. Zmienność w czasie współczynników regresji (α_1) z uwzględnieniem odchylenia standardowego (s_1) dla (a) ziemi i (b) pracy

Fig.1. Over-time variability of regression coefficients (α_1) with regard to standard deviation (s_1) for (a) land and (b) labour

$$\hat{Y} = \ln 1,5424 + 0,1544 \ln X_1 + 0,1368 \ln X_2 + 0,1066 \ln X_3 + 0,5801 \ln X_4$$

$$(7,0930) \quad (5,3612) \quad (6,4824) \quad (25,9849) \quad (3)$$

$$R^2 = 0,887$$

gdzie:

- \hat{Y} - produkcja końcowa brutto,
- X_1 - ziemia,
- X_2 - praca,
- X_3 - środki trwałe,
- X_4 - środki obrotowe,
- R^2 - kwadrat współczynnika korelacji wielorakiej.

3.3. Elastyczność produkcji

Podstawowym parametrem określającym rolę czynników wytwórczych w kształtowaniu poziomu produkcji jest jej elastyczność. Z własności funkcji Cobba-Douglasa wynika, że elastyczność produkcji względem poszczególnych czynników równa się odpowiednim współczynnikom regresji funkcji produkcji.

Porównując ze sobą obydwie okresy należy zauważyć, że w okresie II wzrosła rola czynnika ziemi. Zwiększenie powierzchni gospodarstwa o 10 % spowodowało wzrost produkcji końcowej brutto w I okresie o 0,9 %, zaś w II - o 1,5 %. Wynikać to mogło z większej autarkii gospodarstw indywidualnych, zwłaszcza w sferze pozyskiwania przedmiotów pracy (pasze), oraz - związanego z tym - wzrostu roli obrotu wewnętrznego.

Przeciwną tendencję zanotowano w przypadku nakładów pracy. Wzrost liczby przepracowanych robotników o 10 % prowadził w I okresie do zwiększenia produkcji o 2,0 %, a w II - o 1,4 %⁴⁾. Można przypuszczać, że wiązało się to z mniejszą efektywnością pracy w produkcji pasz gospodarskich.

Elastyczność produkcji względem amortyzacji i nakładów obrotowych wykazywała nieznaczne zmiany, przy czym wpływ nakładów środków trwałych na wielkość produkcji zmalał (I okres - 1,2 %, II okres - 1,1 %), a nakładów obrotowych - wzrósł (I okres - 5,4 %, II okres - 5,8 %).

3.4. Efekty skali

Czyste efekty skali określają tempo wzrostu produkcji w stosunku do tempa wzrostu nakładów, przy założeniu że struktura nakładów nie zmienia się. Ich miernikiem w przypadku funkcji Cobba-Douglasa jest suma cząstkowych elastyczności produkcji względem czynników wytwórczych. Dla I okresu wynosi ona 0,9540, a dla III- 0,9779. Wartości te są zbliżone do jedności, co oznacza, że w gospodarstwach indywidualnych występowały stałe czyste

⁴⁾ Dla średnich wartości zmiennych przeciętna produktywność pracy nie zmieniła się (tab. 3), natomiast nastąpiło obniżenie produktywności krańcowej pracy. Wynika to z definicji elastyczności produkcji jako ilorazu produktywności marginalnej i przeciętnej.

efekty skali⁵⁾. Wynika z tego, iż proporcjonalny wzrost wszystkich nakładów nie miał wpływu na efektywność produkcji.

3.5. Substytucja między czynnikami produkcji

Dla pełniejszej oceny roli czynników wytwórczych w procesie produkcji ważne jest określenie zachodzącej między nimi substytucji. Łatwość zastępowania jednego czynnika drugim wyraża krańcowa stopa substytucji. W przypadku funkcji Cobba-Douglasa wylicza się ją ze wzoru:

$$R_{i,j} = - \frac{\alpha_j}{\alpha_i} \frac{X_i}{X_j} \quad (4)$$

gdzie:

- $R_{i,j}$ - krańcowa stopa substytucji czynnika i czynnikiem j ,
- X_i - poziom czynnika zastępowanego,
- X_j - poziom czynnika zastępującego (substytutu),
- α_i, α_j - odpowiednie elastyczności produkcji.

Krańcowe stopy substytucji obliczone przy przeciętnym poziomie czynników produkcji (tab. 3) dla dwóch rozważanych okresów zamieszczono w tabeli 4.

Tabela 3
Table 3

Statystyczna charakterystyka zmiennych dla dwóch okresów
Statistical description of variables for two periods

Zmienna - Variable	Okres - Period			
	1975-80		1982-85	
	średnia mean	współczynnik zmienności % coefficient of variable %	średnia mean	współczynnik zmienności % coefficient of variable %
Produkcja końcowa brutto Production [tys.zł] [1000 zł]	240,98	71,86	216,79	79,13
Ziemia [ha] Land [ha]	10,05	60,89	9,86	67,42
Praca [rbd] Labour [man-days]	486,21	40,90	442,89	45,26
Środki trwałe [tys.zł] Durable capital [1000 zł]	13,54	88,86	18,12	92,49
Środki obrotowe [tys.zł] Circulating capital [1000 zł]	79,78	101,86	55,79	92,03

Źródło: obliczenia własne - Source: own calculations

5) W pracy nie zweryfikowano hipotezy o istotności różnic sumy współczynników elastyczności produkcji od jedności. Odpowiedni test statystyczny znaleźć można w opracowaniu Kowalskiego [4].

Tabela 4
Table 4

Krańcowe stopy substytucji między parami czynników produkcji
Marginal rates of substitution between production factors

Czynnik zastępowany - Czynnik zastępujący Substituted factor - Substituting factor	Okres - Period	
	1975-80	1982-85
Ziemia - Praca Land - Labour	0,0425	0,0197
Ziemia - Środki trwałe Land - Durable capital	0,9428	0,3757
Ziemia - Środki obrotowe Land - Circulating capital	0,7185	0,6640
Praca - Środki trwałe Labour - Durable capital	22,1657	19,0462
Praca - Środki obrotowe Labour - Circulating capital	16,8911	33,6633
Środki trwałe - Środki obrotowe Durable capital - Circulating capital	0,7620	1,7674

Źródło: obliczenia własne
Source: own calculations

W II okresie - w porównaniu z I - substytucja ziemi pracą i środkami trwałymi była znacznie trudniejsza (niższa krańcowa stopa substytucji ziemi). Możliwości zastępowania nakładami obrotowymi pracy i środków trwałych wzrosły w II okresie. Natomiast warunki substytucji między ziemią a nakładami obrotowymi oraz między pracą a środkami trwałymi w porównywanych okresach nie zmieniły się.

Z punktu widzenia substytucji wzrost produkcji w II okresie był możliwy głównie poprzez zastępowanie nakładami obrotowymi pozostałych czynników oraz pracy - środkami trwałymi.

Interesującym zjawiskiem wydaje się zmniejszenie roli amortyzacji jako substytutu ziemi i nakładów obrotowych (mogło to być związane z początkami procesu przeinwestowania gospodarstw w środki trwałe).

4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Zastosowanie funkcji Cobba-Douglassa pozwoliło na analizę zależności typu nakład - produkt i nakład - nakład. Z uwagi na mocne założenia tego modelu oraz ograniczoną reprezentatywność badanej próby nie można bezpośrednio przenosić otrzymanych wyników na całą populację gospodarstw indywidualnych.

Przeprowadzone badania umożliwiły sformułowanie następujących wniosków:

1. Stwierdzono znaczne zróżnicowanie współczynników regresji otrzymanych w wyniku estymacji funkcji produkcji dla lat 1975 - 85 w ujęciu rocznym.

2. Na podstawie zaobserwowanych tendencji zmian elastyczności produkcji względem poszczególnych czynników wydzielono dwa podokresy (1975 - 80 i 1982 - 85).
3. Czynnikiem o decydującym wpływie na wielkość produkcji w analizowanych gospodarstwach były nakłady obrotowe.
4. W okresie 1982 - 85 wzrósł udział czynnika ziemi w kształtowaniu poziomu produkcji i zmniejszyły się możliwości jego substytuowania.

LITERATURA

- [1] Chmiel J., 1983: Analiza procesów produkcyjnych za pomocą funkcji produkcji typu Cobba-Douglasa. PWN Warszawa
- [2] Draper N.R., Smith H., 1973: Analiza regresji stosowana. PWN Warszawa
- [3] Ekonomika rolnictwa. Zarys teorii, 1983. Praca zbiorowa pod red. A. Wojsia i F. Tomczaka. PWRiL Warszawa
- [4] Kowalski Z., 1985: Substytucja czynników produkcji a zróżnicowanie technik wytwórczych w rolnictwie indywidualnym. Praca doktorska. ATR Bydgoszcz
- [5] Rojewski M., Rychlik T., Stańko S., 1987: Czynniki kształtujące poziom produkcji i dochodów w rolnictwie. PWRiL Warszawa

RESULTS OF ESTIMATION OF PRODUCTION FUNCTION
FOR PRIVATE FARMS IN THE YEARS 1975 - 85

Summary

In the paper the problem of determining the influence of inputs aggregated as production factors on the production level of private farms was considered and the estimation of substitution conditions between these factors was made. The years 1975 - 85 were the research period because determining the influence of the critical period for Polish agriculture (i.e. the end of the seventies and the beginning of the eighties) was one of the objectives of the work.

The results of farm book-keeping of the middle-west macroregion farms were the research material. The Cobb-Douglas production function was used as the research method.

It was stated that circulating capital was the most important factor in the analysed farms. In 1982 - 85 the percentage of land increased in determining the production level, as compared to 1975 - 80.

ZAKRES POTRZEB DORADCZYCH PRODUCENTÓW ROLNYCH

Bogdan Wawrzyniak, Walerian Hein

Katedra Doradztwa Rolniczego

Wydział Rolniczy ATR

ul. prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

Potrzeby doradcze są ważną kategorią społeczną, pełniącą w systemie doradztwa rolniczego istotną rolę kreatywną. Rolnicy bowiem za pośrednictwem potrzeb zgłaszają określone postulaty pod adresem doradców i wywierają wpływ na przekazywane treści.

Proces wyłaniania potrzeb przebiega poprzez uświadomienie sobie określonego braku i niedoskonałości w strukturze organizacyjno-produkcyjnej gospodarstwa.

Badania wykazały, że rolnicy zgłaszali większe potrzeby w zakresie produkcji roślinnej aniżeli zwierzęcej. Klamrą spinającą te oczekiwania były potrzeby w zakresie ekonomiki i organizacji.

Oczekiwania producentów na porady były tylko częściowo zbieżne z propozycjami doradców. Wyłanianie, kształtowanie i zaspokajanie potrzeb doradczych było zdeterminowane przez otoczenie produkcyjne, system funkcjonowania służb doradczych i informacji rolniczej.

1. WSTĘP

W systemie upowszechniania postępu rolniczego najmniej rozeznaną kategorią badawczą są potrzeby doradcze. Tymczasem potrzeby doradcze pełnią bardzo istotne funkcje w określaniu modelu doradztwa rolniczego, którego istota w gruncie rzeczy sprowadza się do spełniania bardzo zróżnicowanych oczekiwań producentów na porady o zmiennym zakresie i skali pomocy fachowej.

Potrzeby doradcze dotychczas nie doczekały się definicji ani określenia sposobu i metod badawczych. Jedynie S. Dębowski [1] oraz J. Ryznar [6] podjęli tę problematykę.

Potrzeby doradcze wynikają z braku dyfuzji innowacji rolniczych, które prowadzą do uświadomionej dążności zaspokojenia oczekiwań na szeroko rozumiany postęp rolniczy i które wyzwalają silną motywację do spełnienia tych oczekiwań [5, 11]. Potrzeby stanowią podstawę formułowania zakresu i zasad doradztwa rolniczego oraz punkt wyjścia do określenia strukturalnych układów funkcjonowania służb doradczych. Niespełnienie potrzeb lub ich niepełne zaspokojenie stwarza nową sytuację w doradztwie rolniczym, która może mieć zarówno znaczenie pozytywne, jak i negatywne [7]. Pozytywna strona

tej sytuacji sprowadza się do tego, że rolnicy artykułują swoje oczekiwania (na zebraniach, szkoleniach, pokazach itp.), a te z kolei depingują służby doradcze do zrewidowania dotychczasowych metod postępowania i zmiany zaistniałej sytuacji [2, 4]. Negatywna strona niespełnionych potrzeb prowadzi do redukcji systemu doradztwa rolniczego, a w dalszej kolejności do pomijania fachowego doradztwa w procesie podejmowania ważnych decyzji produkcyjnych [2, 10].

Nie można zrozumieć potrzeb doradczych rolników bez ich rozpatrzenia ze stanowiska funkcji, tzn. bez odniesienia ich do całości gospodarstwa rolnego, bez zbadania w jakich warunkach występują oraz bez ustalenia roli, jaką one pełnią w procesie lepszego przystosowania się do zmieniających się warunków produkcyjnych. Tym właśnie problemom poświęcone jest niniejsze opracowanie [8, 9].

2. MATERIAŁ I METODA

Szeroko zakrojone badania potrzeb doradczych przeprowadzono w latach 1987 - 1989 w rejonie pomorako-kujawskim. Badano więc rolników - samodzielnych producentów rolnych - w rejonie Chojnic (woj. bydgoskie) - 87 rolników, w rejonie Brodnicy (woj. toruńskie) - 112 rolników oraz w rejonie Rypina (woj. włocławskie) - 79 rolników.

Daje to łącznie 278 badanych, którzy reprezentują wszystkie grupy wiekowe i obszarowe występujące w danych rejonach doradczych. W grupie do 5 ha było 56 rolników (20,1 %), od 5 do 10 ha - 141 rolników (50,7 %) oraz w grupie powyżej 10 ha - 81 producentów (29,2 %).

Badano potrzeby doradcze zarówno z pozycji producentów rolnych, jak i służb doradczych. Tutaj, z uwagi na ramy artykułu, przedstawiono jedynie wyniki badań dotyczące rolników indywidualnych, ponieważ wychodzono z założenia, że ich poglądy i zapatrywania na istotę potrzeb doradczych są bardziej miarodajne dla nauki [3].

Podstawową techniką badawczą była ankieta. Równocześnie stosowano inne techniki, jak badanie dokumentów źródłowych i obserwację uczestniczącą w procesie funkcjonowania służb doradczych.

W badaniach wychodzono z założenia, że ustalenie poziomu potrzeb doradczych jest możliwe jedynie wówczas, gdy rozpatruje się je jako powiązaną ze sobą całość, gdy widzi się związki między poszczególnymi gałęziami gospodarstwa rolnego oraz traktuje ich funkcje w całościowym systemie doradztwa rolniczego.

W celu bliższego określenia skali występującego zjawiska wprowadzono wskaźnik potrzeb doradczych jako iloraz potrzeb modelowych (teoretycznych) do potrzeb rzeczywistych zgłaszanych przez rolników, pomnożonych przez 100 i wyrażonych w procentach. Jednocześnie wyniki badań przedstawiono na trzech poziomach potrzeb, a mianowicie w grupie gospodarstw małych - do 5 ha, średnich - od 5 do 10 ha oraz dużych - powyżej 10 ha.

Badane potrzeby doradcze ujęto w trzy grupy problemowe, a mianowicie: potrzeby z zakresu produkcji roślinnej, produkcji zwierzęcej oraz ekonomiki i organizacji rolnictwa.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

3.1. Struktura organizacyjna służb doradczych

Zgodnie z założeniem badawczym o występowaniu współzależności między strukturą doradztwa rolniczego a funkcjonowaniem gospodarstwa rodzinnego stwierdzono, że w badanym regionie pomorsko-kujawskim występują podobne układy instytucjonalne doradztwa rolniczego. We wszystkich badanych województwach występowała struktura trzystopniowa: województwo - rejon - gmina, zaś na najniższym poziomie (w gminach) doradcy ogólnorolniczy i specjalistki wiejskiego gospodarstwa domowego (wgd). W badaniach interesowano się tylko tą ostatnią kategorią (gminną) jako bezpośrednio odpowiedzialną za autentyczne doradztwo rolnicze.

Zatrudnienie służb doradczych WOPR przedstawiało się następująco (1988 r.):

	Ogółem	Szczebel województki	Rejon	Gmina
- Bydgoskie	247	31	9	207
- Toruńskie	218	25	9	184
- Włocławskie	223	36	12	175

Służby doradcze realizowały swoje funkcje zawodowe poprzez tzw. doradztwo bezpośrednie oraz w gospodarstwach przykładowych (przodowniczych). Wynika z tego, że zakres kontaktów doradcy z producentami był ograniczony do pewnych kategorii gospodarstw, a zadania przyjęte do realizacji sprowadzały się głównie do przeprowadzenia ściśle ustalonych pokazów, demonstracji, szkoleń, odwiedzin sąsiedzkich itp.

Taka konstrukcja zadań i celów doradczych nie skłaniała do podejmowania czynności dodatkowych, w tym zwłaszcza do poszukiwań potrzeb doradczych jako pomostu między tym co się robi a tym, co powinno się robić.

Badania potrzeb doradczych z pozycji pracownika WOPR wykazały, że doradcy nie uświadamiali sobie ogromnych możliwości kryjących się za analizą potrzeb, za ułatwieniem i za skutecznością udzielanych porad, gdyż nie wymagali tego od nich przełożeni (zadania z góry określone) ani sami nie podejmowali takich praktyk. Bliższa charakterystyka potrzeb doradczych z pozycji pracownika WOPR przedstawiona zostanie w odrębnym opracowaniu.

3.2. Potrzeby doradcze w zakresie produkcji roślinnej

Jeżeli przyjmiemy, że potrzeba doradza to czynnik uruchamiający funkcję motywu do działania w kierunku odpowiedniej zmiany tego stanu, czyli zaspokojenia potrzeb, to wówczas okaże się, że potrzeby doradcze

w zakresie produkcji roślinnej znalazły w badaniach najpełniejsze odzwierciedlenie.

Badani rolnicy dając priorytet produkcji roślinnej, jednocześnie akcentowali uniwersalną rolę tej produkcji w całości funkcjonowania gospodarstwa rolnego, jej pierwotną rolę w stosunku do pozostałych gałęzi i znaczenia dla zrozumienia procesów gospodarczych.

Akcentowano rolę wielkości gospodarstwa rolnego - im większe, tym wachlarz potrzeb ulega poszerzeniu - oraz jakości gleb, która z kolei wiąże się ze stopniem intensywności gospodarowania. Drugim czynnikiem była struktura upraw w powiązaniu ze stopniem uproszczenia i specjalizacji produkcji oraz zakresem stosowanych upraw polowych. Kolejnym zagadnieniem wchodzącym w zakres potrzeb doradczych był całokształt problemów związanych z ochroną roślin i coraz częściej docierające do rolników sygnały o zagrożeniu ekologicznym środowiska.

Analizując bliżej potrzeby doradcze w zakresie produkcji roślinnej (tab. 1) należy zwrócić uwagę na fakt, że składniki potrzeb rozkładają się nierównomiernie wśród poszczególnych grup rolników indywidualnych. Rolnik, w zależności od wielkości gospodarstwa, a szerzej biorąc, od statusu społeczno-gospodarczego, jest motywowany do określonego działania wynikającego z przyjętego celu gospodarowania i poziomu aspiracji. Na drodze do realizacji wytkniętego celu produkcyjnego czy ekonomicznego rodzą się nowe, coraz wyższe aspiracje zarówno materialne, jak i społeczno-kulturalne. W ten sposób mamy do czynienia z nastaniem nowych potrzeb, za zaspokojenie których odpowiedzialny jest nie tylko doradca, ale całe otoczenie, w którym obraca się producent [3, 5].

Z badań wynika, że największy poziom potrzeb dotyczy ochrony roślin i nawożenia mineralnego, będących z jednej strony wyznacznikami stopnia innowacyjności danego warsztatu rolnego, z drugiej zaś strony przynoszących coraz to nowe odkrycia (nowe preparaty, sposoby stosowania, skala toksyczności, karencji itp.). Rolnik nie jest w stanie za nimi podążyć, stąd wyraźnie zaczyna poszukiwać możliwości zaspokajania swoich potrzeb. Przejawem tego jest zwiększenie aktywności zawodowej, szukanie rezerw produkcyjnych we własnym zakresie oraz nasilanie kontaktów z otoczeniem. Pierwszym źródłem zaspokajania potrzeb są służby doradcze, a gdy te kontakty nie spełniają oczekiwań, wówczas rolnicy sięgają po broszury, ulotki, afisze, w ostateczności po książki fachowe. Nieocenionym źródłem zaspokajania potrzeb doradczych jest telewizja, która zdobywa przewagę nad dotychczas dominującym radiem.

Badania nie wskazują na dominujący typ gospodarstwa rolnego, który by w sposób wyraźny artykułował swoje potrzeby doradcze. Występujące różnice wynikają zapewne z błędu statystycznego, który nie został pozytywnie zweryfikowany stopniem istotności tego błędu.

W okresie przeprowadzania badań (lata 1987 - 1989), który bardzo różni się od czasów współczesnych, potrzeby doradcze były łatwe do uchwycenia i opisanie. Rolnicy byli motywowani do intensyfikacji produkcji, nie mieli żadnych trudności ze sdytem swoich surowców i towarów, a ponadto dyspeno-

wali stosunkowo tanim kredytem. W okresie gospodarki nakazowo-rozdzielczej jedynym problemem było zdobycie środków produkcji (maszyn, nawozów, środków ochrony roślin itp.), a dopiero na drugim miejscu - prawidłowe ich zastosowanie, co koreluje z poziomem potrzeb doradczych.

W zasadzie nie było dziedzin produkcji roślinnej, które by nie znalazły odzwierciedlenia w badaniach potrzeb doradczych. Z uwagi na trudności kwalifikacyjne pogrupowane je w bloki tematyczne, które ukazano w tabeli 1.

Tabela 1
Table 1

Potrzeby doradcze w zakresie produkcji roślinnej (w %)
Advisory needs within the field of plant production (in %)

Wyszczególnienie - Specification	Ogółem Total	Do 5 ha To 5 ha	5 - 10 ha	Powyżej 10 ha Above 10 ha
Ziemia - scalanie, powiększanie, przekazywanie, sprzedaż itp. Land - merger, transference, sale etc.	27,5	18,4	31,1	29,2
Uprawy - przedsiewne, struktura zasiewów, zabiegi pielęgnacyjne, zbiór, przechowywanie i konserwacja Cropping - seeding structure, harvest, storage, preservation	37,6	32,4	36,6	40,0
Nawożenie - stosunek N:P:K, wapnowanie, zapotrzenie, asortyment, wysiew nawozów itd. Fertilization - N:P:K proportion, lime, supply, application of fertilizers etc.	66,1	73,3	69,9	64,2
Melioracje - stosunki wodne, drenowanie, nawadnianie itp. Drainage - water conditions, drainage, irrigation etc.	48,8	20,1	71,7	39,8
Ochrona roślin - środki, sposoby stosowania, aparatura, BHP itp. Plant protection - chemicals, methods of application, equipment etc.	79,8	75,9	80,5	81,3
Inne Other	55,7	49,9	51,5	60,0

Najmniejsze potrzeby doradcze (co może budzić nasze zdziwienie) dotyczą - ogólnie biorąc - ziemi. Wiąże się to z tym, że w badanych regionach stosunki agrarne zostały już uporządkowane. Istniała możliwość dekupu ziemi z PFZ (także z gospodarstw przekazywanych za emerytury), jak również

możliwość nabycia enklaw PGR, oddalonych od macierzystych jednostek. Seanalanie i wymiana gruntów w ramach gospodarstw indywidualnych były w jakimś zakresie przeprowadzone już wcześniej, tak że relnicy wykazywali przywiązanie do własnych kawałków gruntów, nawet jeżeli były one oddalone.

3.3. Potrzeby doradcze w zakresie produkcji zwierzęcej

Zakres i skala potrzeb doradczych z produkcji zwierzęcej różni się znacznie od potrzeb uprzednio omówionych. Wynika to zapewne ze speyfikacji tej gałęzi wytwórczości, zasad ehowu zwierząt gospodarskich, umiejętności spożytkowania nawet tzw. pasz marginalnych, przestrzegania warunków zoohigieny, ustaleń weterynaryjnych itp.

Tabela 2
Table 2

Potrzeby doradcze w zakresie produkcji zwierzęcej (w %)
Advisory needs within the field of stock production (in %)

Wyszczególnienie - Specification	Ogółem Total	Do 5 ha To 5 ha	5 - 10 ha	Powyżej 10 ha Above 10 ha
Rozród zwierząt gospodarskich - planowanie krycia, inseminacje, porodówka, odchów młodzięży, pielęgnacja itp. Reproduction of live-stock - covering, insemination, nursing of young animals etc.	59,0	45,5	50,0	69,8
Żywienie zwierząt - dawki pokarmowe, rodzaje pasz, koncentraty, dodatki paszowe, konserwacja pasz itd. Animal feeding - food doses, kinds of fodder, concentrates, fodder ingredients, fodder preservation	82,3	85,6	88,9	80,6
Budownictwo inwentarskie - modernizacja budynków, ciągi paszowe, metody usuwania obornika, wentylacja, mechanizacja udoju itp. Farm buildings - modernization, methods of lung removal, ventilation, milking mechanization etc.	64,1	44,4	59,9	70,7
Higiena weterynaryjna - usługi weterynaryjne, dostępność leków, bielenie, walka z insektami i gryzoniami itp. Veterinary practices - veterinary services, drug availability, control of insects and rodents etc.	78,7	48,7	54,3	83,3
Inne Other	61,1	49,7	59,9	64,8

Z danych zawartych w tabeli 2 wynika, że potrzeby doradcze w zakresie produkcji zwierzęcej koncentrowały się wokół następujących zagadnień:

- 1) szeroko rozumiane żywienie zwierząt, zwłaszcza z jego aspektami immo-wacyjnymi (koncentraty, premiksy, mieszanki itp.);
- 2) higiena weterynaryjna w połączeniu z usługami i dostępnością leków;
- 3) budownictwo inwentarskie zmierzające do modernizacji budynków i za-pewnienia dobrych warunków pozyskania surowców (mleka).

Omawiając bliżej potrzeby doradcze z produkcji zwierzęcej warto waka-zać przynajmniej na dwa istotne czynniki. Po pierwsze - rolnicy pozostawa-li bezradni wobec natłoku zdarzeń związanych z wręcz rewolucyjnymi zmianami w konserwacji, przygotowaniu i zadawaniu pasz. Rolnicy stawiali pytania (potrzeby), w jakim zakresie korzystać z przemysłowych mieszanek pasz treściwych, w jakim z dodatków białkowych i mineralnych, czy też przyrzą-dzać je we własnym zakresie. Oczekiwali dość precyzyjnych rachunków kosz-tów produkcji, kalkulacji nakładów i zysków, wręcz domagali się odpowiedzi na proste pytanie: jak postępować, aby najmniej stracić. Po drugie - prob-lemem był rozród zwierząt gospodarskich, zwłaszcza malejąca skuteczność inseminacji bydła. Potrzeby doradcze w tym przypadku dotyczyły doboru zwierząt do chowu, zastosowania krzyżówek, kierunku chowu bydła (mleczny, opasowy), rezygnacji lub ograniczenia niektórych kierunków.

Analizując potrzeby doradcze z produkcji zwierzęcej uderza znamieny fakt, że odzwierciedlają one tendencje do systematycznego doskonalenia tej produkcji, zwłaszcza żywca wołowego i wieprzowego. Potrzeby te wyrastały na podłożu troski o zachowanie wysokiej skali produkcji i jej opłacalnoś-ci. Z badań wynika, że często w rozwiązywaniu tych trudnych problemów ho-dowlanych i żywieniowych rolnicy pozostawali osamotnieni, ponieważ doradcy udzielali zbyt ogólnikowych i mało precyzyjnych porad. Stąd wysoki poziom oczekiwań (potrzeb), nie zawsze zaspokojony przez służby do tego celu po-wołane.

Liczba zgłaszanych potrzeb z produkcji zwierzęcej znacznie przewyższa-ła te z produkcji roślinnej. Dotyczyły one często spraw prostych, niekiedy natomiast skomplikowanych problemów o charakterze kompleksowym. Trudno tu-taj ułożyć jakąś logiczną hierarchię wartości, ponieważ rolnicy zgłaszali je w kontekście własnego gospodarstwa przez pryzmat własnych oczekiwań i trudności.

Przywiązywano dużą wagę do zagadnień związanych z zadawaniem pasz, pielęgnacją zwierząt, usuwaniem obornika itp., a więc prac wysoce praco-chłonnych. Chodziło im zwłaszcza o rozwiązanie problemów w gospodarstwach już funkcjonujących, które można zakwalifikować jako potrzeby o charakte-rze adaptacyjnym czy modernizującym. Inne potrzeby zgłaszali rolnicy wznoszący nowe budynki inwentarskie; oczekiwali oni na porady co do nowoczes-nych rozwiązań konstrukcyjnych obór czy chlewni.

3.4. Potrzeby doradcze w zakresie ekonomiki i organizacji

Za kłamerę spinającą poprzednio omawiane potrzeby można uznać potrzeby doradcze w zakresie ekonomiki i organizacji produkcji rolniczej. Zaskaku-

jąco niski jest poziom potrzeb dotyczących prostej rachunkowości rolnej czy też zapisów gospodarczych, które w gospodarstwie mogłyby obrazować całość obrotów czy zysków z poszczególnych działów wytwórczych.

Interpretując to zjawisko można wskazać, że nasi rolnicy nie byli w przeszłości przyzwyczajeni do robienia systematycznych notatek na temat zdarzeń gospodarczych. Po drugie, nadal brak prostych ksiąg rachunkowości rolnej, które by pozwalały na przejrzyste obrazowanie przychodów i rozchodów. Po trzecie wreszcie - rolnicy płacą podatki od klasy gruntów i strefy produkcyjnej, a nie od dochodów czy obrotów, jak to dzieje się na zachodzie Europy (przy wspomaganiu systemów komputerowych) (tab. 3).

Tabela 3
Table 3

Potrzeby doradcze w zakresie ekonomiki i organizacji (w %)
Advisory needs within the field of economics and organization (in %)

Wyszczególnienie - Specification	Ogółem Total	Do 5 ha To 5 ha	5 - 10 ha	Powyżej 10 ha Above 10 ha
Prowadzenie prostej rachunkowości rolnej i zapisów gospodarczych Basic agricultural book-keeping	19,7	8,5	12,3	23,2
Obliczanie kosztów produkcji i opłacalności Calculation of production costs and profitability	35,5	9,9	19,9	40,3
Uproszczenie produkcji i specjalizacje Simplification of production and specializations	64,2	58,7	69,3	64,1
Intensyfikacja - kierunki i sposoby Intensification - methods	45,0	49,0	52,1	43,3
Organizacja pracy w obejściu gospodarskim Work organization on farmyard	60,1	69,3	58,7	61,1
Organizacja pracy w produkcji polowej Work organization in field production	58,7	44,4	38,7	60,0
Inne Other	35,1	38,3	30,2	40,5

Badając problemy w zakresie ekonomiki i organizacji można dojść do bardziej ogólnych stwierdzeń, a mianowicie - w pracy doradczej brak wyraźnych oznak zaspokojenia potrzeb typu organizacyjnego. Wyraźnie brak pokrycia potrzeb związanych z intensyfikacją produkcji, jej doskonaleniem, upraszczaniem i specjalizacją.

Braki te występują, mimo że zaczęto powoływać w WOPR specjalnych doradców ekonomiczno-organizacyjnych, odpowiedzialnych za całe spektrum problemów kryjących się za tym pojęciem.

Badani rolnicy mieli świadomość braku zaspokojenia potrzeb w sferze ekonomiczno-organizacyjnej, ale nie zawsze potrafili je wyartykułować, nazywać po imieniu czy zdefiniować, mówiąc ogólnie o braku pomocy w tym zakresie. Z jednej strony zgłaszali potrzeby pomocy w organizowaniu pracy w obajściu gospodarczym, z drugiej zaś takiej samej pomocy w produkcji polowej.

4. UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI

Przeprowadzone badania wskazują na fakt występowania potrzeb doradczych producentów rolnych i na rzeczywiście szeroki ich zakres. Proces powstawania potrzeb i sposób ich zaspokajania jest uwarunkowany szeregiem czynników o charakterze wewnętrznym i zewnętrznym.

Potrzeby o charakterze wewnętrznym tkwią w każdym rolniku - producencie rolnym, przy czym stopień ich artykułowania, uświadomiony poziom występowania, motywy ich zaspokajania są bardzo zróżnicowane. Różnice mają charakter indywidualny i są uzależnione od cech charakteru rolnika, jego poziomu wykształcenia, wielkości warsztatu rolnego, dotychczasowych doświadczeń i zakresu kontaktów ze służbami doradczymi.

Mechanizm wyzwiania i zaspokajania potrzeb doradczych ma duże znaczenie empiryczne. Z jednej strony prowadzi do poprawy stanu gospodarstwa, z drugiej zaś powoduje u producenta doskonalenie osobowości, zmianę stosunku do innowacji oraz zachęca do racjonalnego zachowania.

Potrzeby o charakterze zewnętrznym są ściśle powiązane z otoczeniem doradczym, zmierzającym do dyfuzji innowacji rolniczych. Badania wskazują, że w pracy doradczej mamy do czynienia z zaspokajaniem potrzeb na poziomie prostych innowacji. Porady fachowe powodują tylko niewielkie zmiany w sposobie gospodarowania. Rolnicy nie kojarzą z pracą służb doradczych wielkich, niemal rewolucyjnych zmian w swoich warsztatach rolnych, a te prężne jednostki gospodarcze, które osiągnęły wysoki stopień intensywności, doszły do tego dzięki własnej odwadze i kontaktom pozalokalnym.

Można powiedzieć ogólnie, że oczekiwania producentów tylko częściowo są zbieżne z propozycjami doradców. Zakres potrzeb doradczych producentów rolnych jest znacznie szerszy niż tematyka pracy służby doradczej w danym rejonie. Doradcy oferują na ogół standardowy zakres usług, ustalony przez dyrekcje WOPR, w skład którego wchodzi pokazy, demonstracje, lustracje, odwiedziny sąsiedzkie itp. Służby doradcze nie wykazują inwencji w poszerzaniu zakresu usług doradczych, gdyż tego nie oczekują od nich przełożeni. Są natomiast rozliczani z wykonywania zadań pod względem ilościowym.

Rolnicy zaś, widząc małą skuteczność zaspokajania swoich potrzeb przez służby doradcze, zwracają swoją uwagę ku innym źródłom, jak środki masowego przekazu, wydawnictwa książkowe, broszury, ulotki, afisze itp. Tymcza-

sem ujawnianie, a potem kształtowanie potrzeb doradczych, jest podstawowym i pierwotnym brakiem w konstruowaniu programów wprowadzania postępu rolniczego.

LITERATURA

- [1] Dębowski S., 1987: Potrzeby ludności rolniczej względem systemu upowszechniania postępu w rolnictwie, w: Doskonalenie organizacji i metod upowszechniania postępu w rolnictwie. COOiPWR, Brwinów-Kraków-Poznań
- [2] Gryka C., 1983: Innowacje jako przedmiot badań naukowych. Studia Filozoficzne, 11-12
- [3] Katz E., Lewin M.L., Hamilton H., 1963: Traditions of Research on the Diffusion of Innovations. American Sociological Review
- [4] Pohorille M., 1985: Potrzeby, podział, konsumpcja. PWE Warszawa
- [5] Rogers E.M., 1983: Diffusion of Innovation. New York
- [6] Ryznar J., 1991: Czynniki determinujące skuteczność pracy upowszechnieniowo-doradczej służb rolnych w gospodarstwach indywidualnych. AR Wrocław
- [7] Szczepański J., 1981: Konsumpcja a rozwój człowieka, w: Wstęp do antropologicznej teorii konsumpcji. PWE Warszawa
- [8] Wawrzyniak B., 1991: Doradztwo rolnicze. Cz.I. Rozwój służby rolnej i doradczej w Polsce. WTN Włocławek
- [9] Wieruszewska M., 1988: Potrzeby jako kategoria badawcza. Wieś i Rolnictwo, 2
- [10] Woś A., 1987: Rozwój i postęp w rolnictwie polskim. PWRiL Warszawa
- [11] Zeltman G. i in., 1973: Innovations and Organizations. New York

THE RANGE OF ADVISORY REQUIREMENTS OF THE FARM PRODUCERS

Summary

Advisory requirements are the important social terms that play a creative role in the agricultural advisory system. Through their requirements the farmers postulate the demands to the advisors and influence the given substance.

The process of bringing the requirements to light is performed by determining a shortage and deficiency in the organization and production structure of the farm.

The investigations showed that the farmers' requirements concerned more the plant production than the stock production but to some extent they always concerned organization and economics.

The farmers' expectations concerning the consultation were only partially convergent to the advisors' suggestions. Forming and fulfillment of advisory requirements were determined by production surroundings, the consulting system and agricultural information.

NOTATKI

