

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

**ZESZYTY NAUKOWE
NR 55**



ROLNICTWO

(6)

BYDGOSZCZ — 1979

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

ZESZYTY NAUKOWE
NR 55



ROLNICTWO

(6)

BYDGOSZCZ — 1979

REDAKTOR NACZELNY
doc. dr hab. Juliusz Skonieczny

REDAKTOR NAUKOWY
dr Wojciech Piotrowski

OPRACOWANIE REDAKCYJNE
mgr Halina Koziółkiewicz

Wydano za zgodą Rektora
Akademii Techniczno-Rolniczej
w Bydgoszczy

WYDAWNICTWO UCZELNIANE AKADEMII TECHNICZNO-ROLNICZEJ
W BYDGOSZCZY

Nakład 250+25 egz. Format B5 Obj. 9,6 ark. Cena 30 zł. Zakłady Graficzne Wydawnictw Szkolnych i Pedagog.
MNSzWiT TR-8, Zam. 1459/78.

S p i s t r e ś c i

	str.
1. F. Klimas, Z. Cieśliński Wpływ ordek głębokich na glebach ciężkich na zróźnicowanie florystyczne i ekologiczne chwastów polnych	5
2. S. Urbanowski, T. Rajs, T. Ellmann Wpływ zmianowania i nawożenia na zachwaszczenie roślin na czarnoziemie łąkowym	291
3. L. Olszewska, L. Skolimowski Wpływ nawożenia azotowego na plonowanie i krze- wienie oraz na niektóre cechy pędów <i>Festuca</i> <i>Pratensis</i> Huds	41
4. S. Urbanowski Wpływ gęstości wysiewu przy trzech poziomach na- wożenia mineralnego na plony wybranych odmian pszenicy jarej	61
5. M. Dubielła-Pubanc Obserwacje nad pojawieniem się cech wielolistko- wości u koniczyny perskiej / <i>Trifolium resupina-</i> <i>tum</i> L./	83
6. S. Sadowski, Z. Pawłowski Zróźnicowanie niektórych właściwości biologicz- nych i chorobotwórczych uzdolnień <i>Rhizoctonia</i> <i>solani</i> Kühn	91
7. M. Wawrzyniak, E. Bohdanowicz Badania nad odpornością stonki ziemniaczanej / <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say/ na niektóre insektocydy	109

	str.
8. M. Wawrzyniak, E. Bohdanowicz Badania nad odpornością chrząszczy stonki ziemniaczanej /Leptinotarsa decemlineata Say/ na niektóre insektycydy	131
9. A. Błażejewska, L. Janicka Wpływ temperatury na właściwości owadobójcze kilku wybranych insektycydów.	157
10. K. Grzyb, W. Majewski Badania stopnia zasolenia wód w studniach wiejskich i zbiornikach wodnych	177
11. B. Wawrzyniak, J. Jankowski Studenci Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy o swojej przyszłej pracy zawodowej.	199

Franciszek Klimas
Zbigniew Cieśliński

WPLYW OREK GŁĘBOKICH NA GLEBACH CIĘŻKICH NA ZRÓŻNICOWANIE FLORYSTYCZNE I EKOLOGICZNE CHWASTÓW POLNYCH

Badania przeprowadzono w latach 1971 - 1975 na glebach ciężkich /czarnych ziemiach wytworzonych z łąk gniewskich/ w PGR Kursztyn k/ Gniewu, woj. gdańskie. Porównano zróżnicowanie florystyczne i ekologiczne zbiorowisk chwastów polnych występujących na orkach kontrolnych 25-30 cm i głębokich 45-70 cm.

1. Wstęp

Struktura florystyczna zbiorowisk segetalnych odzwierciedla układ panujących warunków siedliskowych, szczególnie edaficznych [6,7,8,9,10,11,12,13]. Analiza składu gatunkowego tych zbiorowisk umożliwia wykorzystanie chwastów jako wskaźników biologicznych dla charakterystyki warunków ekologicznych zachodzących w uprawach polowych [8, 15] pod wpływem zabiegów agrotechnicznych [3, 4] i agromelioracyjnych [5, 9].

Dotychczasowe obserwacje [5, 9] wykazały, że na glebach ciężkich pod wpływem orek głębokich następuje wzrost plonów roślin uprawnych [5] oraz wydatne ograniczenie rozwoju

chwastów polnych [9]. Niniejsze badania miały na celu ustalenie wpływu orok pogłębionych na zróżnicowanie florystyczne i ekologiczne chwastów polnych, a na ich podstawie określenie zmian warunków siedliskowych zachodzących w poszczególnych uprawach polowych.

2. Charakterystyka terenu oraz metodyka badań

Badania przeprowadzono w Zakładzie Rolnym Kursztyn, podległym przedsiębiorstwu PGR w Gniewskich Młynach, gmina Gniew, woj. Gdańsk. Teren badań jest położony na wschodnim skraju Pojezierza Starogardzkiego w pobliżu Żuław Wiślanych i północnego odcinka Dolnej Wisły. Pod względem geobotanicznym region ten znajduje się w okręgu Kartuskim, krainy Pojezierza Pomorskiego [17].

Klimat jest charakterystyczny dla północnej części Warszawskiej dzielnicy klimatycznej, graniczącej w tym regionie z dzielnicą Tucholsko-Złotowską i Żuław Wiślanych [14].

Gleby: czarne ziemie wytworzone z ilów ciężkich zwanych gniewskimi, powstałych z utworów trzeciorzędowych. Zawartość części spławialnych wynosi 70-75 %. Zawartość próchnicy w warstwie ornej 2-3 % oraz około 0,6 % w niższych warstwach profilu. Odczyn gleby alkaliczny: pH w H₂O od 7,3-7,6 w KCL od 6,5-7,2. Poziom wody gruntowej poniżej 1,5 m [5].

Obserwacje florystyczne i fitosocjologiczne nad rozwojem chwastów przeprowadzono w latach 1971-1975. Porównano rozwój chwastów występujących w różnych uprawach zbóż i okopowych na orkach normalnych, gospodarczych około 25-30 cm oraz na głębokich orkach melioracyjnych 45-70 cm, wykonanych w latach

1968-1972 przez Zakład Agromelioracji IMUZ w Bydgoszczy. Ogółem wykonano 738 zdjęć fitosocjologicznych metodą Brauna-Blanqueta [2]. Zespoły wyróżniono zgodnie z zasadami przyjętymi w Szacie Roślinnej Polski [17]. Zróżnicowanie florystyczne chwastów występujących na powierzchniach doświadczalnych z orką głęboką 45-70 cm i kontrolną 25-30 cm przedstawiono w tabelach 1 i 2 zestawionych metodą Borowca i współautorów [1]. W tabelach uwzględniono jedynie gatunki występujące w wyższych klasach stałości /II-V/. Gatunki występujące rzadziej uwzględniono jedynie w przypadkach konieczności porównania ich z chwastami wyróżniającymi się wyższą stałością.

Podział chwastów na grupy w zależności od ich wymagań wobec określonych czynników ekologicznych przeprowadzono w oparciu o wyniki badań Ellenberga [8]. Przy ustaleniu udziału poszczególnych grup chwastów w % /rys. 1-8/ uwzględniono współczynniki ich obecności /w = 1/, ilościowości /w = 0,5-5/ i stałości /w = 1-5/. Gatunki roślin wymienione w tekście oraz w tablicach 1 i 2 określono zgodnie z nazewnictwem przyjętym w Roślinach Polskich [16].

3. Omówienie wyników badań

Na ciężkich łąkach gniewskich, w warunkach intensywnej gospodarki rolnej w Zakładzie Rolnym Kursztyn obserwuje się znaczne zubożenie florystyczne zbiorowisk segetalnych, szczególnie w zakresie gatunków charakterystycznych dla zespołów i związków. Licznie i z dużą stałością występują tylko gatunki charakterystyczne dla wyższych taksonów fitosocjologicznych, zwłaszcza dla podrzędów, rzędu i klasy. Znamienne jest również bardzo małe zróżnicowanie florystyczne i bliskie pokrewieństwo zbiorowisk występujących w uprawach zbóż i okopowych.

W uprawach okopowych, z uwagi na mały udział gatunków ze związku *Panico-Setarion* Siss. 1946, wyróżniono zbiorowisko nawiązujące florystycznie do zespołu *Lamio-Veronicetum politae* Kornaś 1950, związek *Eu-Polygono-Chenopodion* Siss. 1946, podrząd *Polygono-Chenopodietalia R.Tx.et Lohm.* 1950, J. Tx 1961, rząd *Secali-Viotetalia arvensis* Siss. 1946, klasa *Rudero-Secalieta Br.-Bl.* 1936. Jest to zbiorowisko charakterystyczne dla gleb ciężkich lecz znacznie cieplejszych występujących w południowej Polsce. Z gatunków charakterystycznych dla zespołu i związku dość licznie występują: *Veronica polita*, *Euphorbia helioscopia*, *Lamium amplexicaule* i *Sonchus asper*. Z gatunków charakterystycznych dla podrzędu występują *Solanum nigrum* i *Polygonum tomentosum*. Znamienny jest natomiast liczny udział gatunków charakterystycznych dla występującego w uprawach zbożowych podrzędu *Centauretalia cyani /R.Tx. 1937/ R.Tx., Lohm. et Persg.* 1950, jak *Veronica hederifolia*, *Sinapis arvensis* i *Avena fatua*.

W uprawach pszenicy ozimej, z uwagi na niemal zupełny brak

gatunków charakterystycznych, wyróżniono zbiorowisko zastępcze przetacznika bluszczowego i maruny bezwonnej /*Veronice-tum hederifoliae-Tripleuropernum inodori*/. *Tripleuruspermum inodorum* jest gatunkiem charakterystycznym /słabo/ dla zespołu *Vicetum tetraspermae* lecz obok niej występuje jedynie i bardzo rzadko *Matricaria chamomilla* i *Polygonum tomentosum*.

Związek *Aperion spicae-venti* jest również bardzo słabo reprezentowany florystycznie. Poza przetacznikiem bluszczowym sporadycznie spotyka się jedynie *Papaver rhoeas* i *Vicia hirsuta*. W zbiorowisku tym zaznacza się natomiast liczny udział gatunków ze związku *Caucalidion daucoides* R. Tx. 1950, charakterystycznego dla gleb wapiennych południowej Polski. Z dużą stałością występują tutaj: *Avena fatua*, *Consolida regalis*, *Euphorbia exigua*, *Lathyrus tuberosus* i *Ranunculus arvensis*. Znamienną cechą tego zbiorowiska jest także niewielka liczba gatunków charakterystycznych dla podrzędu zespołów zbożowych /*Centauretalia cyani*/ R. Tx. 1937/ R. Tx., Lohm. et Persg. 1950/ oraz liczny udział chwastów wyróżniających podrząd upraw okopowych /*Polygono-Chenopodiatalia*/ jak: *Sonchus asper*, *S. oleraceus*, *Veronica persica*, *Euphorbia helioscopia*, *Lamium purpureum* i *L. amplexicaule*.

W zbiorowiskach upraw zbożowych i okopowych rząd *Secali-Violetalia arvensis* Siss. 1946, oraz klasa *Rudero-Secalietae* Br.-Bl. 1936 są reprezentowane przez liczne gatunki charakterystyczne z największym udziałem *Stellaria media*, a z gatunków towarzyszących *Galium aparine*.

W uprawach zbóż jarych, rzepaku, kukurydzy, mieszance pastewnej występują analogiczne zespoły roślinne jak w psze-

nicy ozimej lecz jeszcze bardziej zbliżone florystycznie do zbiorowisk w uprawach okopowych. W wieloletnich uprawach lucerny i koniczyny zaznacza się stopniowy wzrost udziału gatunków charakterystycznych dla klasy Rudero-Secalietae oraz dla zbiorowisk trwałych użytków zielonych.

Tabela 1

Porównanie stałości występowania chwastów w uprawach pszenicy ozimej na orkach płytkich /25-30 cm/ i głębokich /45-70 cm/

Orka płytka 25-30 cm	Orka głęboka 45-70 cm
Gatunki chwastów w %	Gatunki chwastów w %
Klasa stałości V 81-100 %	
<i>Stellaria media</i> 100	<i>Veronica hederifolia</i> 84
<i>Galium aparine</i> 100	<i>Galium aparine</i> 82
<i>Veronica hederifolia</i> 92	
<i>Tripleurospermum inod.</i> 92	
<i>Polygonum convolvulus</i> 84	
<i>Agropyron repens</i> 82	
Klasa stałości IV 61-80 %	
<i>Sonchus arvensis</i> 76	<i>Stellaria media</i> 76
<i>Stachys palustris</i> 68	<i>Tripleurospermum inod.</i> 74
<i>Avena fatua</i> 66	
<i>Consolida regalis</i> 64	
<i>Sinapis arvensis</i> 64	
<i>Myosotis arvensis</i> 64	
<i>Galeopsis tetrahit</i> 62	
<i>Cirsium arvense</i> 62	
<i>Thlaspi arvense</i> 62	
<i>Polygonum aviculare</i> 62	
Klasa stałości III 41-60 %	
<i>Lamium purpureum</i> 54	<i>Avena fatua</i> 56
<i>Convolvulus arvensis</i> 52	<i>Lamium purpureum</i> 52
<i>Polygonum dumetorum</i> 50	<i>Agropyron repens</i> 44
<i>Veronica persica</i> 44	<i>Polygonum aviculare</i> 42
<i>Capsella bursa-pastoris</i> 42	<i>Consolida regalis</i> 42
<i>Equisetum arvense</i> 42	<i>Sinapis arvensis</i> 42
<i>Mentha arvensis</i> 42	<i>Capsella bursa-pastoris</i> 42
<i>Tussilago farfara</i> 42	
Klasa stałości II 21-40 %	
<i>Lathyrus tuberosus</i> 36	<i>Lathyrus tuberosus</i> 26
<i>Ranunculus arvensis</i> 36	<i>Lamium amplexicaule</i> 26
<i>Chenopodium album</i> 34	<i>Euphorbia helioscopia</i> 24
<i>Matricaria chamomilla</i> 32	<i>Polygonum nodosum</i> 22
<i>Lamium amplexicaule</i> 32	<i>Veronica persica</i> 22
<i>Poa annua</i> 30	<i>Polygonum convolvulus</i> 22
<i>Taraxacum officinale</i> 28	<i>Cirsium arvense</i> 22
<i>Polygonum nodosum</i> 26	
<i>Euphorbia helioscopia</i> 22	
Klasa stałości I 1-20 %	
	<i>Chenopodium album</i> 18
	<i>Poa annua</i> 14
	<i>Polygonum dumetorum</i> 12
	<i>Taraxacum officinale</i> 12
	<i>Stachys palustris</i> 6
	<i>Convolvulus arvensis</i> 6
	<i>Sonchus arvensis</i> 4
	<i>Myosotis arvensis</i> 4
	<i>Thlaspi arvense</i> 4
	<i>Equisetum arvense</i> 4
	<i>Mentha arvensis</i> 2

Tabela 2

Porównanie stałości występowania chwastów w uprawach buraków cukrowych na orkach płytkich /25-30 cm/ i głębokich /45-70 cm/

Orka płytka 25-30 cm	Orka głęboka 45-70 cm
Gatunki chwastów w %	Gatunki chwastów w %
Klasa stałości V 81-100 %	
Chenopodium album 100	
Galium aparine 100	
Stellaria media 100	
Agropyron repens 92	
Veronica persica 82	
Thlaspi arvense 82	
Klasa stałości IV 61-80 %	
Veronica hederifolia 78	
Tripleurospermum inod. 78	
Veronica polita 74	
Sinapis arvensis 68	
Polygonum convolvulus 66	
Polygonum aviculare 64	
Poa annua 64	
Cirsium arvense 62	
Klasa stałości III 41-60 %	
Euphorbia helioscopia 56	
Sonchus asper 56	
Lamium purpureum 56	
Chenopodium polyspermum 52	
Plantago maior 50	
Taraxacum officinale 46	
Lamium amplexicaule 44	
Sonchus oleraceus 42	
Klasa stałości II 21-40 %	
Capsella bursa-pastoris 32	
Anagalis arvensis 32	
Polygonum tomentosum 26	
Solanum nigrum 26	
Myosotis arvensis 24	
Equisetum arvense 22	
Amaranthus retroflexus 22	
Ranunculus repens 22	
Klasa stałości I 1-20 %	
	Chenopodium album 64
	Galium aparine 64
	Stellaria media 62
	Lamium purpureum 50
	Veronica persica 46
	Agropyron repens 46
	Lamium amplexicaule 44
	Veronica hederifolia 42
	Tripleurospermum inod. 42
	Veronica polita 36
	Sinapis arvensis 36
	Thlaspi arvense 36
	Cirsium arvense 36
	Capsella bursa-pastoris 34
	Taraxacum officinale 34
	Euphorbia helioscopia 34
	Sonchus asper 32
	Chenopodium polyspermum 32
	Sonchus oleraceus 28
	Amaranthus retroflexus 26
	Solanum nigrum 24
	Polygonum tomentosum 24
	Polygonum convolvulus 24
	Anagalis arvensis 22
	Polygonum aviculare 22
	Plantago maior 18
	Myosotis arvensis 12
	Equisetum arvense 8

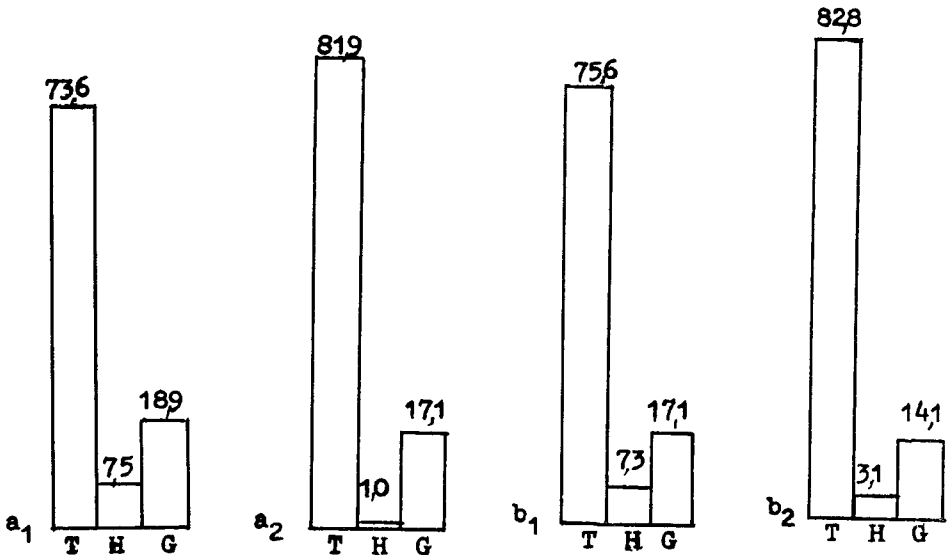
Wpływ orok na zmiany florystyczne zespołów zaznacza się głównie w zmniejszonym stopniu pokrycia upraw przez chwasty, w mniejszej ilościowości i stałości, a także częściowo w dalszym spadku udziału gatunków charakterystycznych dla zespołów i związków. Występują również znaczne zmiany w składzie gatunkowym zbiorowisk segetalnych. Na orkach głębokich występują niektóre gatunki przywiązane do gleb wilgotnych jak *Rorippa silvestris*, *Stachys palustris*, *Mentha arvensis*, *Lycopus europaeus*, *Tussilago farfara*, *Polygonum hydropiper*, *Polygonum nodosum*, *Ranunculus acer*, *Potentilla anserina*, *Poa trivialis*, *Phragmites communis*, *Juncus bufonius*, *Equisetum arvense*, a częściowo także *Tripleurospermum inodorum*, *Agrostis stolonifera*, *Sonchus oleraceus*, a także gatunki występujące na glebach płytko oranych jak *Euphorbia esula*.

Odnosnie owsa głuchego /*Avena fatua*/ bardzo uciążliwego chwastu na łąkach, nie otrzymano jednoznacznych wyników obserwacji. Na orkach głębokich zmniejsza się występowanie owsa głuchego, zwłaszcza w pierwszym i drugim okresie wegetacyjnym po wykonaniu orki. W latach następnych może nastąpić ponowne pojawienie się tego chwastu często w ilościach przekraczających proporcje ogólnego wzrostu zachwaszczenia. Istotną rolę w rozprzestrzenianiu się owsa głuchego odgrywa zmianowanie oraz sezonowy przebieg warunków klimatycznych. Owies głuchy nie występuje zwykle w użytkach trwałych jak np. lucernie, koniczynie, kupkówce oraz w ciągu 1-2 lat po ich zaoraniu. Również po dobrze pielęgnowanych burakach cukrowych nie obserwuje się owsa głuchego. Niezwykle sprzyjające warunki znajduje on przy powtarzających się uprawach

zbóż jarych i mieszanki pastewnej. Szczególnie sprzyjające warunki dla rozwoju owsa głuchego wystąpiły w 1975 roku. Po mokrej jesieni 1974 roku oraz po sprzyjającej wiosnie i bardzo suchym lecie nastąpiła nienotowana dotychczas masowa inwazja tego gatunku.

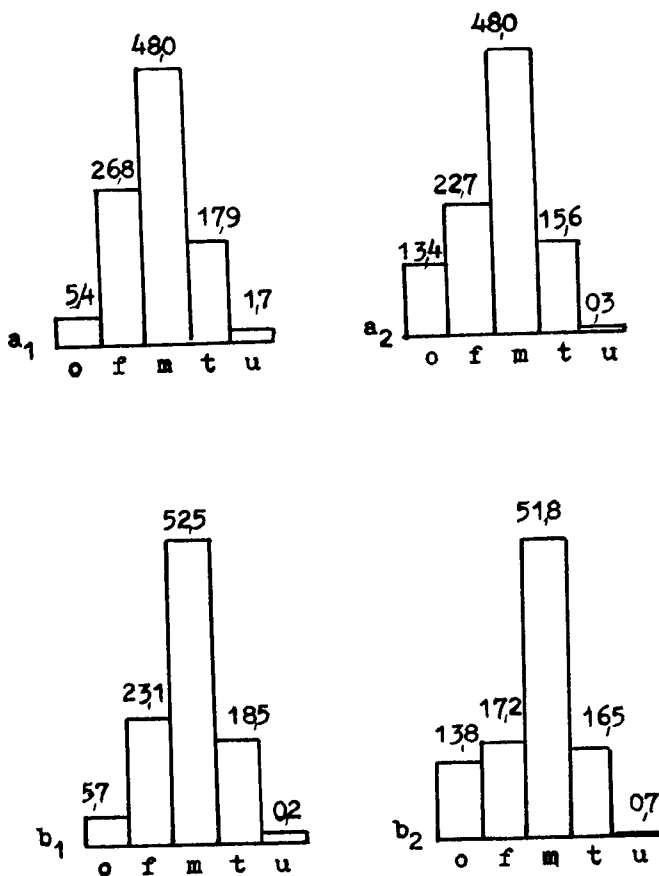
Analiza florystyczna zbiorowisk chwastów polnych przeprowadzona metodą Ellenberga [8] wskazuje, że pod wpływem stosowania ork głębokich następują znaczne zmiany warunków siedliskowych.

Z form życiowych chwastów /wg Raunkiaera/ dominują terofity /około 75 %/ przy nieznacznym udziale geofitów /około 18 %/ i hemikryptofitów /około 7 %/. Przewaga terofitów wypukła się jeszcze bardziej przy uwzględnieniu współczynników ilościowości i stałości. Na orkach głębokich obserwuje się nieznaczną tendencję do dalszego wzrostu przewagi terofitów /rys. 1/.



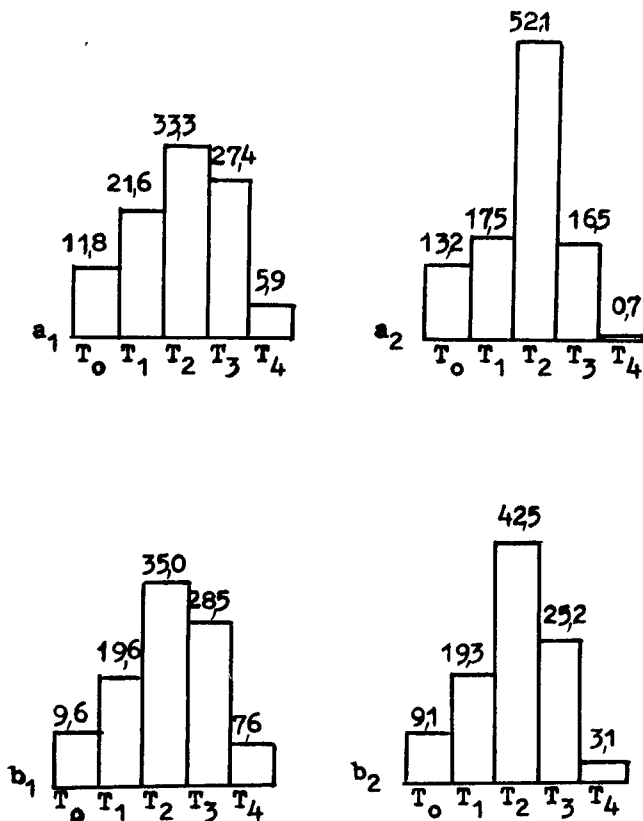
Rys. 1

We wszystkich uprawach, przy znacznym udziale płytko /f = 23-27 % i głęboko /t = około 17 %/ korzeniących się, przeważają gatunki ze średniogłębokimi systemami korzeniowymi /m = około 43 %/. Na orkach głębokich następuje dalszy niewielki wzrost udziału ohwastów z korzeniami średniogłębokimi /m = 52 %/ przy równoczesnym spadku liczby gatunków korzeniących się płytko /f = 17-23 %/. Pozostałe grupy ohwastów /o, t, u/ pozostają bez większych zmian /rys. 2/.



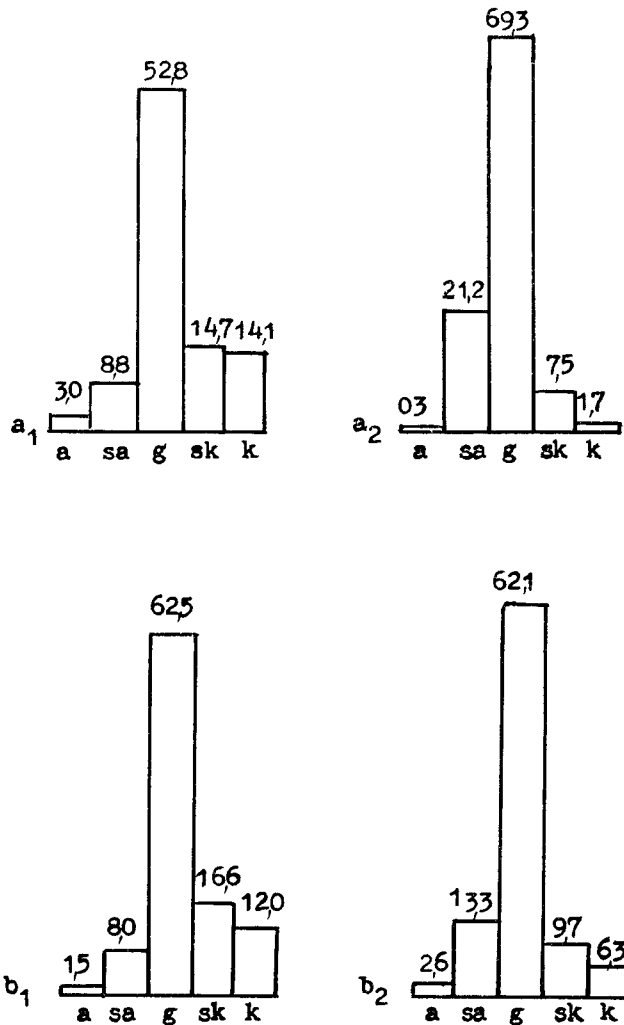
Rys. 2

W zakresie zapotrzebowania na ciepło, szczególnie przy uwzględnieniu współczynników ilościowości i stałości, dominują gatunki wytrzymałe $/T_2 = 33 \%$ przy znacznym udziale bardzo wytrzymałych $/T_1 = 22 \%$ i umiarkowanie wytrzymałych $/T_3 = 27 \%$ na zimno /rys. 3a/. Gatunki potrzebujące ciepła $/T_4/$ stanowią około 6 %. Na orkach głębokich, szczególnie po uwzględnieniu współczynników ilościowości i stałości, obserwuje się niewielki wzrost udziału gatunków charakteryzujących się większym zapotrzebowaniem na ciepło /rys. 3b/.



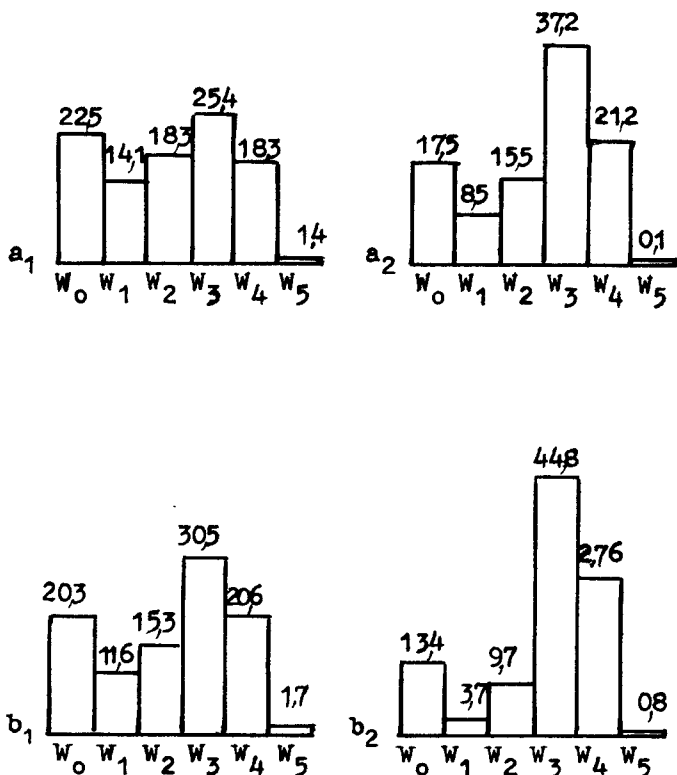
Rys. 3

Pod względem przywiązania poszczególnych grup chwastów do określonych warunków klimatycznych, zdecydowanie przeważają gatunki strefy umiarkowanej /g = 60-70 %/. Udział pozostałych grup jest niewielki. Orki głębokie nie powodują zmian w udziale poszczególnych grup chwastów /rys. 4/.



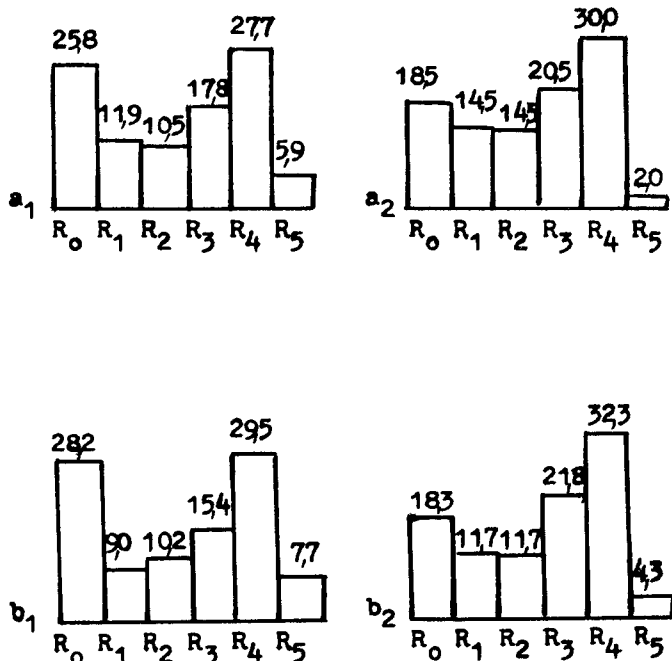
Rys. 4

Struktura florystyczna chwastów, w zależności od ich zapotrzebowania na wodę, zmienia się dosyć wyraźnie pod wpływem ordek głębokich. Na orkach głębokich zaznacza się wzrost udziału gatunków wymagających gleb przewiewnych i obficie zaopatrzonych w wodę W_3 oraz gatunków wymagających gleb luźniejszych lecz nie wysychających W_4 . Równocześnie następuje spadek udziału gatunków występujących na glebach okresowo podmokłych i źle przewietrzanych W_1 i W_2 /rys. 5/.



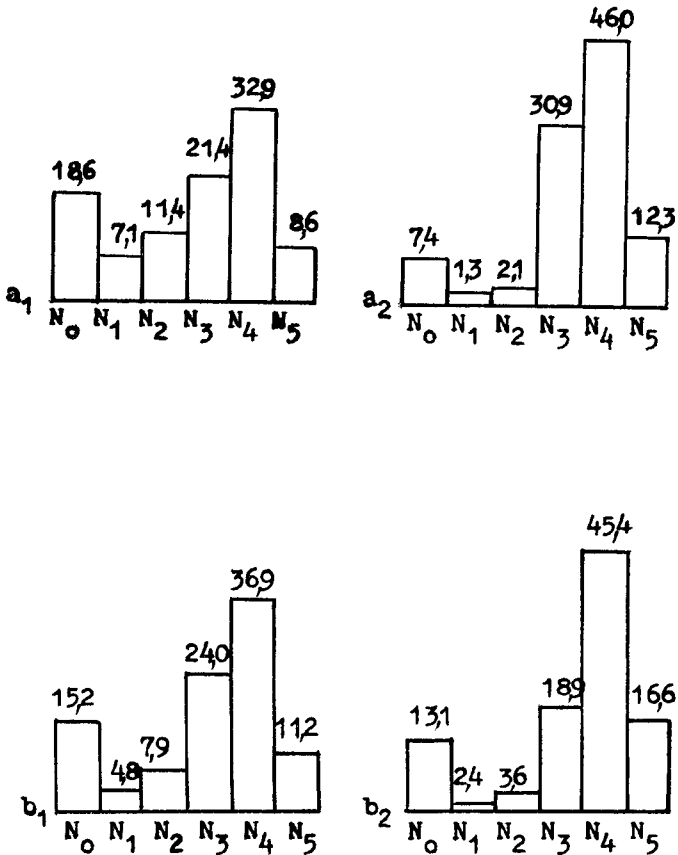
Rys. 5

Podział chwastów na grupy w zależności od ich wymagań wobec odczynu gleby wskazuje na wyraźną przewagę gatunków obojętnych $/R_0 = 19-29 \%/$ i rosnących na glebach od słabo kwaśnych do zasadowych $/R_4 = 28-30 \%/$ przy małym udziale gatunków przywiązanych do siedlisk kwaśnych $/R_2 = 11 \%/$ i silnie kwaśnych $/R_1 = 12 \%/$. Pod wpływem ordek głębokich zaznacza się tendencja do nieznacznego wzrostu udziału gatunków przywiązanych do gleb obojętnych i zasadowych $/R_4$ i $R_5/$ oraz spadek liczby chwastów przywiązanych do siedlisk kwaśnych i silnie kwaśnych $/R_2$ i $R_1/$ /rys. 6/.



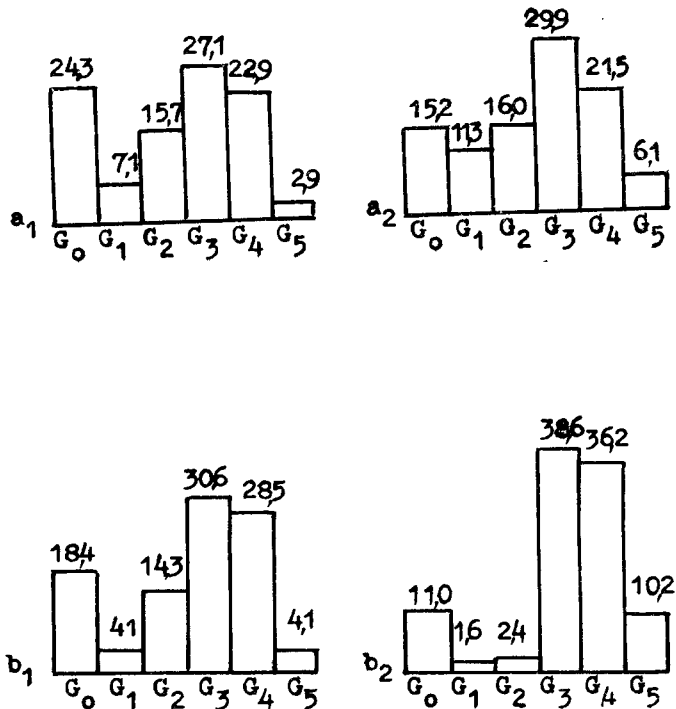
Rys. 6

Na ciężkich łąkach gniewskich dominują chwasty przywiązane do gleb bogatych $/N_4 = 32-46 \%$ i umiarkowanie zasobnych $/N_3 = 21-31 \%$ w azot. Pod wpływem orzek głębokich następuje dalszy wzrost udziału gatunków przywiązanych do gleb zasobnych $/N_4/$ i bardzo bogatych $/N_5/$ w azot oraz spadek liczby chwastów rosnących na siedliskach ubogich $/N_1$ i $N_2/$ w azot /rys. 7/.



Rys. 7

Struktura florystyczna chwastów /rys. 8/ wskazuje na przewagę gatunków występujących na glebach o średniej aktywności biologicznej / $G_3 = 27-29 \%$ / oraz na znaczny udział chwastów przywiązanych do gleb aktywnych / $G_4 = \text{około } 22 \%$ / i mało aktywnych / $G_2 = \text{około } 16 \%$ / biologicznie. Orki głębokie powodują dość znaczny wzrost aktywności biologicznej gleb. Pod ich wpływem następuje wyraźny spadek udziału gatunków z grup G_1 i G_2 oraz wzrost liczby chwastów z grup G_5, G_4, G_3 /rys. 8/.



Rys. 8

Analiza florystyczna i ekologiczna zbiorowisk chwastów polnych wskazuje na szereg korzystnych zmian warunków wodno-glebowych na ciężkich czarnych ziemiach wytworzonych z ilów, zachodzących pod wpływem głębokich orok melioracyjnych. Pod wpływem wykonanych zabiegów agromelioracyjnych powstają lepsze warunki ekologiczne dla rozwoju nie tylko chwastów lecz również dla roślin uprawnych szczególnie charakteryzujących się formowaniem głębokich systemów korzeniowych.

4. Wnioski

1. Zbiorowiska chwastów wyróżnione na ilach gniewskich wyodrębniają się ubóstwem florystycznym i niską stałością gatunków charakterystycznych dla zespołów i związków. Licznie i z dużą stałością występują tylko chwasty charakterystyczne dla podrzędów, rzędu i klasy.
2. Swym składem florystycznym wyróżnione zbiorowiska nawiązują do zespołów występujących w południowej Polsce na wapiennych glebach ciężkich, znacznie cieplejszych od ilów gniewskich. Znamienne jest bardzo małe zróżnicowanie florystyczne i bliskie pokrewieństwo zbiorowisk występujących w uprawach zbóż i okopowych.
3. W porównaniu z kontrolnymi na orkach głębokich następuje wyraźny spadek udziału i stopnia pokrycia wszystkich gatunków chwastów, a w szczególności przywiązanych do gleb silnie kwaśnych, wilgotnych i płytkoornych. W tych samych warunkach następuje wzrost udziału stopnia pokrycia gatunków głębiej korzeniących się oraz przywiązanych do gleb cieplejszych, przewiewnych, bogatych w azot i aktyw-

nych biologicznie.

4. Pod wpływem głębokich orek melioracyjnych zachodzą korzystne zmiany właściwości fizyko-wodnych gleb ciężkich prowadzące do znacznej poprawy ekologicznych warunków rozwoju roślin uprawnych, szczególnie charakteryzujących się formowaniem głębokich systemów korzeniowych.

Adres:

Franciszek Klimas
Instytut Rolniczy ATR
Zakład Botaniki
ul. Bernardyńska 6/8 Bydgoszcz

Zbigniew Cieśliński
Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
ul. Ossolińskich 12

Literatura

1. Borowiec S., Grinn U., Kutyna I.: The influence of soil conditions and kinds of crops on the constancy of occurrence of weeds. *Ekologia Pol.* 1972, 20:199-217
2. Braun-Blanquet J.: *Pflanzensoziologie*, III Aufl. 1964, Wien.
3. Bullen E.R. Wild oats. *Agriculture, Lond.* 1967, 74:60-63
4. Chwastek M.: Metody zwalczania skrzypu błotnego /*Equisetum palustre*/ a jego zdolność regeneracyjna. *Wiad. IMUZ*, 1966, 6:157-169
5. Cieśliński Z., Urbanowski S.: Wpływ głębokości orek na gospodarkę wodną gleb i plonowanie roślin uprawnych. *Wydawnictwa Rej. Zakł. Dośw. w Minikowie.* 1973
6. Czerwiec-Filipiszynowa M.: Chwasty upraw rolnych jako wskaźnik gleby. *Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk.* 1948
7. Demianowiczowa Z.: Zbiorowiska chwastów zbożowych Lubelszczyzny i ich ekologia. *Ann. UMCS w Lublinie.* 1952, Sectio E 7:21-46
8. Ellenberg E.: *Unkrautgemeinschaften, als Zeiger für Klima und Boden.* *Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie I.* 1950, Stuttgart, Ludwigsburg
9. Klimas F.: Wpływ różnych zabiegów agromelioracyjnych na glebach ciężkich, szczególnie orek głębokich, na występowanie i sezonowy rozwój chwastów na użytkach rolnych. *Sprawozdanie z badań na lata 1971-1975, dla IMUZ w Falentach /maszynopis/,* 1975
10. Kornaś J.: Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Cz. I, Zespoły pól uprawnych. *Acta Soc. Bot. Pol.* 1950, 20:361-428
11. Kornaś J.: Z badań nad ekologią zbiorowisk segetalnych. *Acta Agrobot.* 1964, 16:17-29
12. Nowiński M.: Problem chwastów i ich zwalczanie w oparciu o nauki biologiczne. *PTPN, Prace Kom. Nauk Biol.* 1955, 18:1-146

13. Paczoski J.: Chwasty a gleba. Przyroda i Technika 16, 1937
14. Romer E.: Regiony klimatyczne Polski. Prace Wrocł. Tow. Nauk. 1949, Ser. B. 16
15. Schubert R.: Über die Entwicklung der Vegetationskunde von Agrarflächen. Forsch. u. Fortschr., 1966, 40:195-202
16. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B.: Rośliny Polskie PWN Warszawa 1969
17. Szafer W., Zarzycki K.: Szata Roślinna Polski. PWN Warszawa 1972

THE EFFECT OF DEEP PLOUGHING ON HEAVY SOIL ON THE FLORISTIC AND ECOLOGICAL VARIETIES OF FIELD WEEDS

Summary

Investigations were carried out in the years 1971-75 on heavy, black soil formed by the Gniew loam in the State Farm in Kurszyn near Gniew in the Gdańsk Province. Floristic and ecological differentiation of field weeds growing after control ploughing /25-30 cm/ and deep one /45-70 cm/ was compared.

ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОЙ ВСПАШКИ НА ТЯЖЕЛЫХ ЗЕМЛЯХ
НА ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ
ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ПОЛЕВЫХ СОРНЯКОВ

Резюме

Исследования были проведены в 1971-1975г.г. на тяжелых почвах /чернозем образованный из гневских илов/ в госхозе Курштын около Гнева, гданьское воеводство. Сравнено флористическое и экологическое дифференцирование сообществ полевых сорняков выступающих на контрольных вспашках 25-30 см и глубоких 45-70 см.

Objaśnienia do rysunków

- Rys. 1-8 Diagramy obrazujące podział chwastów na grupy /w %/ w zależności od ich określonych cech biologicznych i wymagań wobec wybranych czynników ekologicznych: na orkach kontrolnych 25-30 cm /a/ i głębokich 45-70 cm /b/ na podstawie obecności / a_1 , b_1 / oraz przy uwzględnieniu współczynników ilościowości i stałości / a_2 , b_2 /.
- Rys. 1 Podział chwastów na grupy form życiowych według Run-
kiaera:
G - geofity; H - hemikryptofity; T - terofity.
- Rys. 2 Podział na grupy chwastów w zależności od głębokości
ukorzenia się: o - chwasty z korzeniami powierzch-
niowymi do 10 cm; f - chwasty z korzeniami płytkimi
10-20 cm; m - chwasty z korzeniami średnio głębokimi
20-50 cm; t - chwasty z korzeniami głębokimi 50-100
cm; u - chwasty z korzeniami bardzo głębokimi ponad
100 cm.
- Rys. 3 Podział chwastów na grupy w zależności od ich zapo-
trzebowania na ciepło:
 T_0 - gatunki obojętne;
 T_1 - gatunki bardzo wytrzymałe na zimno, przekracza-
jące północną granicę uprawy zbóż;
 T_2 - gatunki wytrzymałe na zimno, przekraczające
północną granicę zasięgu dębu lecz rzadko dochodzące
do północnej granicy uprawy zbóż;
 T_3 - gatunki umiarkowanie wytrzymałe na zimno do-
chodzące do północnej granicy zasięgu dębu;
 T_4 - gatunki ciepłolubne, nie przekraczające północ-
nej granicy zasięgu dębu;
 T_5 - gatunki bardzo ciepłolubne, nie przekraczające
północnej granicy zasięgu klonu polnego.
- Rys. 4 Podział chwastów na grupy w zależności od ich przy-
wiązania do określonych warunków klimatycznych:

gatunki subatlantyckie

g - gatunki strefy umiarkowanej;

sk- gatunki subkontynentalne;

k - gatunki kontynentalne.

Rys. 5 Podział chwastów na grupy w zależności od ich wymagań wobec odczynu gleby:

R_0 - gatunki obojętne,

R_1 - gatunki rosnące na glebach silnie kwaśnych,

R_2 - gatunki rosnące na glebach kwaśnych lecz czasem występujące również na glebach obojętnych,

R_3 - gatunki rosnące na glebach słabo kwaśnych lecz czasem również na glebach o różnych wartościach pH,

R_4 - gatunki rosnące na glebach od słabo kwaśnych do zasadowych.

R_5 - gatunki rosnące na glebach od obojętnych do zasadowych.

Rys. 6 Podział chwastów na grupy w zależności od ich zapotrzebowania na wodę;

W_0 - gatunki obojętne,

W_1 - gatunki występujące na glebach okresowo podmokłych źle przewietrzanych,

W_2 - gatunki rosnące na glebach podobnych jak W_1 lecz także przechodzące na gleby suchsze i lepiej przewietrzane,

W_3 - gatunki rosnące na glebach dobrze przewietrzanych lecz obficie zaopatrzonych w wodę,

W_4 - gatunki rosnące na glebach luźnych lecz nigdy nie podmokłych ani nadmiernie nie wysychających,

W_5 - gatunki rosnące na glebach luźnych, przepuszczalnych, okresowo wysychających.

Rys. 7 Podział chwastów na grupy w zależności od ich zapotrzebowania na azot:

N_0 - gatunki obojętne,

N_1 - gatunki występujące na glebach bardzo ubogich w azot,

N_2 - gatunki występujące na glebach ubogich w azot,

N_3 - gatunki występujące na glebach umiarkowanie zasobnych w azot,

N_4 - gatunki występujące na glebach bogatych w azot,

N_5 - gatunki występujące na glebach bardzo bogatych w azot.

Rys. 8 Podział chwastów na grupy w zależności od ich wymagań wobec aktywności biologicznej gleby:

G_0 - gatunki obojętne,

G_1 - gatunki występujące na glebach o bardzo małej aktywności biologicznej,

G_2 - gatunki występujące na glebach o małej aktywności biologicznej,

G_3 - gatunki występujące na glebach o średniej aktywności biologicznej,

G_4 - gatunki występujące na glebach aktywnych biologicznie,

G_5 - gatunki rosnące na glebach bardzo aktywnych biologicznie.

Stanisław Urbanowski

Teresa Rajs

Teofil Ellmann

WPLYW ZMIANOWANIA I NAWOŻENIA NA ZACHWASZCZENIE ROŚLIN NA CZARNOZIEMIE ŁĄKOWYM

W latach 1973 - 1975 przeprowadzono badania nad zachwaszczeniem pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w płodozmianach o różnym udziale zbóż przy zróżnicowanym nawożeniu na czarnej ziemi Kujawskiej.

Stwierdzono, że rośliny uprawiane w zmianowaniu ze 100 % udziałem zbóż najbardziej ulegały zachwaszczeniu, a zastosowanie herbicydu w tym zmianowaniu dawało najmniejszy efekt. Zróżnicowane nawożenie nie wpłynęło na poziom zachwaszczenia.

1. Wstęp

Powszechna tendencja do specjalizacji gospodarstw, a więc i uproszczenia struktury zasiewów przez ograniczenie ilości uprawianych gatunków, prowadzi do częstej uprawy tych samych roślin po sobie.

Badania nad reakcją roślin na uproszczone zmianowanie dotyczą głównie roślin zbożowych, ze względu na stałą konieczność zwiększania produkcji zbóż, a tym samym zwiększania ich udziału w zmianowaniu. Prowadzi to do uprawy tych roślin nie zawsze na właściwym stanowisku. Zwłaszcza wysiew po sobie zbóż, jako roślin silnie zachwaszczających, może

spowodować kilkakrotny wzrost zachwaszczenia [2]. Wyniki badań wykazują, że istnieją wyraźne różnice w reakcji różnych gatunków na uproszczone zmianowanie. Uprawa w monokulturze przez kilka lat daje udowodnione obniżki plonów głównie w pszenicy ozimej i w jęczmieniu jarym. Owies i żyto dopiero po dłuższym czasie wykazują podobne spadki plonów. Jedną z przyczyn tego zjawiska jest większe zachwaszczenie, które konkuruje skutecznie z roślinami uprawnymi [3].

Jednym ze sposobów walki z chwastami jest stosowanie herbicydów, które likwidują większość chwastów w uprawach zbóż. Pojawia się tylko niebezpieczeństwo kompensacji chwastów, głównie jednoliściennych, bardziej odpornych na działanie środków chemicznych. Niemniej działanie herbicydów jest bardziej skuteczne niż wpływ prawidłowego zmianowania bez stosowania herbicydów [5].

Wielu autorów stwierdza, że w wypadku częstej uprawy zbóż, zmniejszeniu się plonów można przeciwdziałać stosując wysokie nawożenie, które wpływa odchwaszczająco. Wpływ ten nie jest jednak tak duży jak wpływ niewłaściwego zmianowania [2]. Jednak przy ograniczeniu możliwości stosowania prawidłowego następstwa roślin, na czoło wysuwa się sprawa nawożenia i stosowania herbicydów, jako głównych czynników eliminujących lub ograniczających następstwa niewłaściwego stanowiska. W jakim stopniu czynniki te rekompensują ujemny wpływ niewłaściwego przedplonu, były przedmiotem badań wielu autorów [5,1,6]. Wyniki ich badań wskazują, że wpływ wysokiego nawożenia na obniżenie zachwaszczenia jest tym większy, im w gorszej kulturze znajduje się gleba.

Badania własne przeprowadzono w celu bliższego poznania wpływu różnego udziału zbóż i poziomów nawożenia na zachwaszczenie w poszczególnych zmianowaniach.

2. Opis doświadczenia i metodyka badań

Doświadczenie prowadzone jest w PGR Głęboke woj. bydgoskie od 1972 roku na czarnoziemie łąkowym, charakteryzującym się dobrą kulturą, średnią zasobnością składników pokarmowych i obojętnym odczynem gleby.

Jest to doświadczenie ściśle, dwuczynnikowe, założone metodą równoważnych podbloków, w czterech powtórzeniach.

Czynnikami pierwszym są: cztery czteropolowe płodozmiany w kwadracie łacińskim, z różnym udziałem zbóż:

A - 50 % zbóż; B i C - 75 % zbóż; D - 100 % zbóż.

Szczegółowe następstwo roślin w poszczególnych płodozmianach:

Płodozmian Pole zmianowania	A	B	C	D
I	buraki c. ^{xx}	buraki c. ^{xx}	pastewne ^{xx} _x	pszenica j. ^{xx}
II	jęczmień j.	jęczmień j.	jęczmień j.	jęczmień j.
III	pastewne ^x	pszenica j.	pszenica j.	owies
IV	pszenica oz.	pszenica oz.	pszenica oz.	pszenica oz.

x pastewne - wiosną mieszanka owsa i peluszeki na zieloną masę, poplon mieszanka słonecznika i peluszeki

^{xx} - dawka obornika 300 g/ha

Obornik stosowano w każdym zmianowaniu na I pole płodozmianu A, B, C, D.

Czynnikami drugim są dwa poziomy nawożenia mineralnego:

poziom I - przeciętne \pm 200 kg NPK/ha/rok

poziom II - zwiększone \pm 300 kg NPK/ha/rok

Wielkość poletek do uprawy, nawożenia i siewu wynosiła 60 m², do zbioru 30 m². Pod wszystkie rośliny zastosowano typową uprawę roli i pielęgnację. Nawożenie fosforem w formie superfosfatu i potasem w formie soli potasowej stosowano przedsięwzięcie. Azot w formie saletry amonowej przedsięwzięcie i pogłównie wg określonego schematu dla poszczególnych gatunków. Nawożenie pod pszenicę ozimą i jęczmień jary /tj. rośliny, w których badano zachwaszczenie/ przedstawiało się następująco:

Roślina	Płodozmian	Niższy poziom nawożenia				Wyższy poziom nawożenia				
		I dawka	II dawka	III dawka	Razem NPK	I dawka	II dawka	III dawka	Razem NPK	
Pszenica ozima	A	N	30	30	10	70	30	45	30	105
		P	60			60	90			90
		K	80			80	120			120
					210				315	
	B, C, D	N	30	30	20	80	30	45	45	120
		P	60			60	90			90
K		80			80	120			120	
				220				330		
Jęczmień jary	A	N	40	30	-	70	60	35	-	105
		P	60			60	90			90
		K	80			80	120			120
					210				315	
	B, C, D	N	40	20	-	60	60	30	-	90
		P	60			60	90			90
K		80			80	120			120	
				200				300		

Liczebność chwastów, ich skład gatunkowy oraz powietrznie suchą masę określono z każdego poletka na losowo wybranych powierzchniach wielkości 0,5 m². Analizę przeprowadzono dwa razy w roku, wiosną przed zastosowaniem herbicydu i latem przed zbiorem rośliny uprawnej. Do zwalczania chwastów użyto Aminopielik P lub D, w ilości 3 l na ha. Każdorazowo określono skład gatunkowy, a następnie ważono osobno chwasty dwuliścienne i jednoliścienne.

3. Wyniki

Stan zachwaszczenia pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w płodozmianach z 50 % i 100 % udziałem zbóż przedstawiono w tab. 1 i 2.

Tabela 1

Zachwaszczenie pszenicy ozimej w zmianowaniu średnio
w latach 1973-75 / z 1 m²/

Płodo- zmian	Poziom nawoże- nia	Liczba chwastów w szt.		Pow. sucha masa chwastów w g	
		Termin oznaczenia			
		wiosenne	letnie	wiosenne	letnie
A	przeciętny wyższy	228	30	38,5	17,6
		206	41	45,6	19,4
D	przeciętny wyższy	229	46	42,8	31,1
		215	47	42,3	24,0

Tabela 2

Zachwaszczenie jęczmienia jarego w zmianowaniu
średnio w latach 1973-75 /z 1 m²/

Płodozmian	Poziom nawożenia	Liczba chwastów w szt.		Pow. sucha masa chwastów w g	
		Termin oznaczenia			
		wiosenne	letnie	wiosenne	letnie
A	przeciętny	213	60	9,5	14,7
	wyższy	167	47	10,6	13,4
D	przeciętny	199	77	15,4	26,4
	wyższy	160	51	14,6	28,6

Zmianowanie D wpłynęło w zasadzie na zwiększenie zachwaszczenia zarówno w pszenicy jak i w jęczmieniu. Wyraźne różnice wykazują głównie oznaczenia letnie, wykonane przed zbiorem. Zwiększenie masy chwastów wynosiło od 48,9 % u pszenicy do 95,7 % u jęczmienia w stosunku do zmianowania A. Ilość chwastów również się zwiększała odpowiednio o 30,9% u pszenicy i 10,8 % u jęczmienia.

Natomiast wyniki z oznaczeń wiosennych nie wykazały większych różnic zarówno w ilości jak i masie chwastów w badanych płodozmianach. Potwierdza to fakt, że samo zmianowanie nie wpłynęło na zmiany w zachwaszczeniu, a dopiero jeden z elementów agrotechniki, jakim jest stosowanie herbicydów spowodował korzystny efekt w roślinach uprawianych w prawidłowym zmianowaniu.

Zwiększone nawożenie nie wpłynęło poważniej na zmiany w wytworzonej przez chwasty suchej masie tak u pszenicy ozimej jak i u jęczmienia jarego. Zaznacza się jedynie tenden-

cja do korzystnego wpływu wysokiego nawożenia w początkowym okresie rozwoju roślin. Wpływ ten zaznacza się tylko w zmianie liczebności chwastów. Natomiast masa chwastów nie ulega zmianie.

Wyniki doświadczeń prowadzonych na innych typach gleb wskazują, że nawożenie istotnie wpływa na zmniejszenie zachwaszczenia [1,6]. Brak tak wyraźnego wpływu w omawianym doświadczeniu można tłumaczyć faktem, że pole, na którym założono doświadczenie było utrzymywane w latach poprzedzających w dobrej kulturze i nawożone wysokimi dawkami NPK. Również sama gleba należy do najżyźniejszych typów gleb w Polsce, stąd wysokie nawożenie nie dało podobnego rezultatu jak na glebach mniej żyznych. Nie zaobserwowano również zmian w składzie gatunkowym chwastów. W obydwu badanych zmianowaniach dominowały te same gatunki chwastów jak: przetacznik polny, gwiazdnica pospolita, tobołki polne, jasnota różowa w pszenicy ozimej i komosa biała, jasnota różowa, rdest kolankowy, gwiazdnica pospolita w jęczmieniu jarym. Ze względu na sporadyczne występowanie chwastów jednoliściennych nie podano wyników z podziałem na jedno- i dwuliścienne.

Przeciętne zachwaszczenie 1 m² pszenicy ozimej po różnych przedplonach na nawożeniu niższym ukazuje tab. 3. W oznaczeniu wiosennym, a więc przed zastosowaniem herbicydów, nie widać większych różnic w ilości i w masie chwastów w badanych zmianowaniach. Płodozmiany z 75 % udziałem zbóż /B i C/ wykazują nieco większe ilości chwastów, ale sucha masa tych chwastów jest zbliżona do suchej masy chwastów w pozostałych płodozmianach.

Tabela 3

Zachwaszczenie pszenicy ozimej w zależności od przedplonu
 średnio w latach 1973-75 / z 1 m² /

Przedplon	Liczba chwastów w szt.		Pow. sucha masa w g	
	Termin oznaczenia			
	wiosenne	letnie	wiosenne	letnie
Mieszanka past. A	228	30	38,5	17,6
Pszenica j. B	246	62	43,7	35,2
Pszenica j. C	255	56	38,5	26,5
Owies D	229	46	42,8	31,1

Owies, uznawany za najodpowiedniejszy przedplon z roślin kłosowych dla pszenicy ozimej [5] nie wpłynął na zmianę zachwaszczenia. Jednak plony ziarna pszenicy uzyskane z tego doświadczenia były istotnie wyższe na poletkach po owsie niż po pszenicy jarej. Zwyżka plonów pszenicy ozimej nie wynika więc z ograniczającego działania owsa na stan zachwaszczenia.

Badania zachwaszczenia pszenicy ozimej przed zbiorem wykazują różnice w ilości i w masie chwastów między płodozmianną A po mieszance pastewnej a płodozmiannymi B, C, D po pszenicy jarej i owsie. Różnice te dochodzą nawet do 100 %. Natomiast liczebność i sucha masa chwastów nie ulega większym zmianom w obrębie stanowisk po pszenicy jarej i owsie.

Tabela 4

Zachwaszczenie jęczmienia jarego w zależności od przedplonu średnio w latach 1973-75 /z 1 m²/

Przedplon	Liczba chwastów w szt.		Pow. sucha masa w g	
	Termin oznaczenia			
	wiosenne	letnie	wiosenne	letnie
Buraki c. A	222	60	9,5	14,7
Buraki c. B	171	67	10,2	12,9
Mieszanka past. C	216	53	14,0	15,4
Pszenica j. D	252	66	15,4	26,4

W tab. 4 przedstawiono stan zachwaszczenia jęczmienia jarego w zależności od przedplonu. Zmiany w ilości chwastów zarówno w oznaczeniach wiosennych jak i letnich są niewielkie i nie wykazują tendencji w określonym kierunku. Wytworzona przez chwasty sucha masa w początkowym okresie rozwoju jęczmienia jarego wyraźnie zwiększała się wraz ze zwiększeniem udziału zbóż w zmianowaniu i dochodziła w płodozmianie D do 62,6 % w porównaniu do płodozmiaru A. Przed zbiorem natomiast stwierdzono zwiększoną o 72,7 % suchą masę tylko w płodozmianie D ze 100 % udziałem zbóż. Na pozostałych stanowiskach masa chwastów utrzymywała się na podobnym poziomie.

Podobne wyniki, chociaż na innego typu glebie uzyskano w badaniach nad wpływem zmianowania i herbicydów na zachwaszczenie zbóż miotłą zbożową [5]. Autorzy stwierdzili, że herbicydy działały znacznie skuteczniej niż zmianowanie.

Porównując ogólne zachwaszczenie pszenicy ozimej i jęcz-

mienia jarego stwierdzono, że pszenica ozima łatwiej ulega zachwaszczeniu niż jęczmień jary.

3. Wnioski

1. W zmianowaniu tradycyjnym gdzie zboża stanowiły 50 %, jęczmień jary i pszenica ozima odznaczały się na ogół najmniejszym zachwaszczeniem.
2. Badane rośliny w zmianowaniach uproszczonych wykazywały tendencję do większego zachwaszczenia, zwłaszcza w początkowym okresie rozwoju rośliny uprawnej.
3. Jęczmień jary i pszenica ozima uprawiane w zmianowaniu składającym się wyłącznie ze zbóż ulegały większemu zachwaszczeniu co ujawniło się wyższą masą chwastów.
4. W pszenicy ozimej występowało przeważnie więcej chwastów niż w jęczmieniu jarym, co wynikało głównie z większej liczebności chwastów ozimych w pszenicy.
5. Zastosowanie herbicydów dawało lepszy efekt w roślinach uprawianych w zmianowaniach tradycyjnym i uproszczonym niż ze 100 % udziałem zbóż.
6. Zróżnicowane nawożenie nie wykazało większego wpływu na liczebność i masę chwastów zarówno w pszenicy jak i w jęczmieniu jarym.

Adres:

Stanisław Urbanowski
Teresa Rajs
Teofil Ellmann

Instytut Rolniczy ATR
Zakład Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
Bernardynska 6/8 Bydgoszcz

Literatura

1. Bujak K.: Wpływ uproszczonej uprawy roli i zróżnicowanego nawożenia mineralnego na plony i zachwaszczenie roślin uprawnych na glebie lessowej. Materiały z Międzynarodowej Konferencji Naukowej p.t. Współczesne kierunki w uprawie roli, 1972
2. Gawrońska A.: Uprawa zbóż w zmianowaniu i monokulturze. Zeszyty Naukowe SGGW nr 14, Warszawa 1972
3. Gawrońska A.: Ocena możliwości uprawy pszenicy ozimej i owsa w monokulturze w zależności od nawożenia, Zeszyty Naukowe SGGW nr 19 Warszawa 1972
4. Kühnecke G.: Zmianowanie. PWRiL, Warszawa 1974
5. Krzymuski J., Niewiadomski W.: Wpływ zmianowania i herbicydów na zachwaszczenie zbóż ozimych miotłą zbożową /Apera spica-venti/. Zeszyty Naukowe ART Rolnictwo 9, Olsztyn 1974
6. Pawłowski F., Malicki L.: Wpływ poziomu nawożenia mineralnego na zachwaszczenie roślin. Nowe Rolnictwo nr 2, 1974

THE INFLUENCE OF THE ROTATION OF CROPS AND FERTILIZING ON W
WEED GROWING ON MEADOW HUMUS

Summary

In the years 1973-75 the investigation on weed growth with winter wheat and spring barley at a rotation of various crop distribution and differentiated fertilizing was carried out on the Kujawy humus.

It has been ascertained that plants cultivated at the rotation of 100 % crop distribution have been weeded to the greatest extent and herbicide application in the rotation has lead to the least effect. Differentiated fertilizing has not affected the level of weeding.

ВЛИЯНИЕ СЕВОБОРОТА И УДОБРЕНИЙ НА ЗАСОРЕНИЕ
РАСТЕНИЙ НА ЛУГОВОМ ЧЕРНОЗЕМЕ

Резюме

В 1973-1975г.г. были проведены исследования над засорением озимой пшеницы и ярового ячменя в севооборотах с разным участием зерновых при дифференцированном внесении удобрений на черноземе Куявской земли.

Определено, что растения возделываемые в севообороте со 100% участием зерновых наиболее засорились, а применение гербицида в этом севообороте давало минимальный эффект. Дифференцированное внесение удобрений не повлияло на уровень засорения.

Leontyna Olszewska
Leopold Skolimowski

WPŁYW NAWOŻENIA AZOTOWEGO NA PŁONOWANIE I KRZEWIENIE
ORAZ NA NIEKTÓRE CECHY PĘDÓW *FESTUCA PRATENSIS* HUDS.

W latach 1973-75 badano w kasetonach wpływ trzech poziomów nawożenia N na plonowanie i kształtowanie się niektórych cech pędów kostrzewy łąkowej - Motyckiej.

Wyższe dawki N powodowały obniżenie krzewienia, ale większą roczną produkcję suchej masy, do czego przyczyniła się reakcja kostrzewy szczególnie w fazie generatywnej, przy której plon względny /RGR/, przyrosty dobowe wysokości runi, jak też średnica i ciężar pojedynczego pędu były większe w porównaniu do niższego poziomu nawożenia N.

Dla zwyżki plonu i gęstości runi większe znaczenie miały rozmiary pędów niż ich liczba. Gęstość runi wyrażona stosunkiem masy do objętości okazała się dobrym wskaźnikiem plonowania.

1. Wstęp

Kostrzewa łąkowa jest powszechnie zaliczana do grupy najważniejszych traw [3,4,6,9,16]. Jest to gatunek o wysokiej wartości pastewnej, nadający się dla gleb z umiarkowaną zasobnością i wilgotnością w runi, w której nie występują trawy o dużej zdolności konkurencyjnej. Według Harkessa

i in. [3] kostrzewa łąkowa dobrze udaje się w siewach czystych, przy tym plon 17 badanych odmian nie różnił się znacznie. W Polsce z badanych odmian - Motycka odznaczała się długotrwałością i wysokimi plonami w porównaniu z innymi odmianami tego gatunku [14]. Z badań angielskich wynika, że kostrzewa łąkowa w porównaniu z życicą trwała słabiej wykorzystuje wysokie dawki nawożenia azotowego [3]. Laupeter [6] stwierdził małą jej trwałość w siewach czystych przy intensywnym użytkowaniu i wysokim poziomie nawożenia N. Nawożenie azotowe zwiększa plony i polepsza jakość paszy przez wpływ na cechy morfologiczne i fizjologiczne rośliny. Dotychczas jest stosunkowo mało badań nad wpływem wzrastających dawek N na cechy morfologiczne odmian traw.

Celem podjętych badań było poznanie wpływu zróżnicowanych dawek N na plon i morfologię pędów kostrzewy łąkowej - Motyckiej, odmiany szeroko stosowanej w kraju na nowo zakładanych łąkach.

2. Metoda i warunki badań

Doświadczenie prowadzono w latach 1973-75 w kasetonach betonowych o powierzchni 1 m^2 na otwartej przestrzeni. Kasetony wypełniono jednakową glebą do głębokości 100 cm, przy tym warstwa 0-20 cm była pobrana z górnego poziomu mady ciężkiej pylastej, a od 20 do 100 cm z gliny piaszczystej. Odczyn pH w wodzie był jednakowy w obydwu warstwach i wynosił 7,25. Zawartość azotu, fosforu i potasu była średnio wysoka.

Nasiona kostrzewy łąkowej wysiano 13 i 14 IV 1973 w ilości 42 kg na hektar, w rzędy co 10 cm. Nawożenie fosforowe

- 120 kg/ha P_2O_5 stosowano jednorazowo wczesną wiosną, a potasowe - 160 kg/ha K_2O dzielono na 4 części /100 kg wczesną wiosną i po 20 kg/ha na każdy następny pokos/. Nawożenie azotowe zróżnicowane wynosiło 160, 320 i 480 kg/ha N w saletrze amonowej, w czterech równych dawkach. Doświadczenie założono w czterech powtórzeniach. Co roku koszone ruń cztery razy na wysokości 4 cm. Plon oznaczano z całych wazonów, pozostałe pomiary wykonywano na próbkach roślin, pobieranych przed pokosami z powierzchni 100 cm² w każdym wazonie. W 3 dni po pokosie kasetony nawożono i nawadniano dawką wody 20 mm.

Przebieg pogody był różny. W 1973 r. suma opadów nie różniła się od wieloletniej, jednakże rozkład ich był nierównomierny. W 1974 r. niskie opady wystąpiły w maju i sierpniu. Najwyższe temperatury i nasłonecznienie / 221 godz. / stwierdzono w sierpniu. W najmniej korzystnym 1975 r. niskie opady były w kwietniu, sierpniu i wrześniu. W maju oraz w okresie lipiec-wrzesień temperatury dobowe były wyższe od wieloletnich, przy czym w sierpniu notowano bardzo wysokie nasłonecznienie / 268 godz. /.

3. Wyniki i omówienie badań

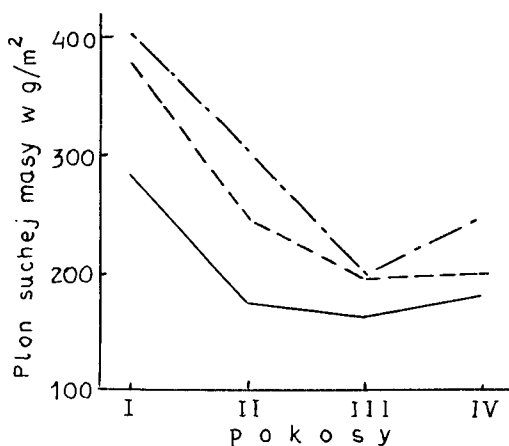
Plon roczny suchej masy kostrzewy łąkowej wzrastał ze zwiększeniem się dawki N, przy tym różnice były udowodnione i większe między najniższą i średnią niż między tą ostatnią i najwyższą dawką /tab. 1/. W roku siewu plony były najniższe, zwłaszcza w pierwszym pokosie, ze względu na słaby jeszcze rozwój roślin i słabe zadarnienie. Obniżenie plonów,

szczególnie przy dwóch wyższych dawkach N, w ostatnim roku badań było spowodowane dużym niedoborem opadów oraz wysokimi temperaturami. Średnio z dwóch ostatnich lat otrzymano najniższe plony w kolejnych czterech pokosach przy dawce N 160, a najwyższe przy 480 kg/ha /rys. 1/. Najwyższy plon dla wszystkich poziomów nawożenia N był w pierwszym a najniższy w trzecim pokosie z najsilniejszym obniżeniem przy najwyższej dawce N. Podobny wpływ wysokich dawek N zaobserwowali Leafe i in. [8].

Tabela 1

Wpływ nawożenia azotowego na plonowanie kostrzewy łąkowej

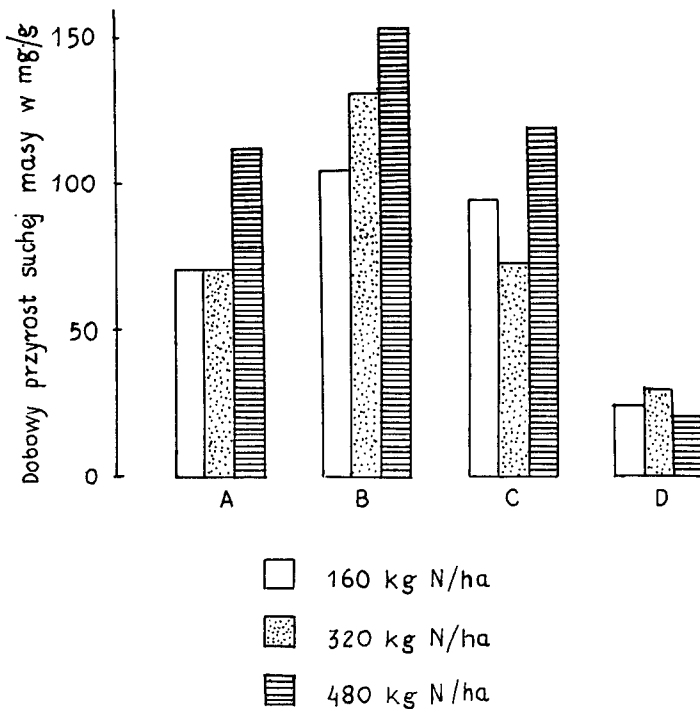
Nawożenie N w kg/ha	Plony suchej masy w g/m ²			Średnie roczne plony s.m. z lat 1973-1975	
	1973	1974	1975	w g/m ²	w liczbach względnych
160	590	320	792	734	100
320	698	1202	856	919	125
480	697	1296	1026	1006	137
NUR przy p = 0,05	69,6	72,8	73,2	52,1	
przy p = 0,01	93,2	97,6	98,0	68,8	



Rys. 1. Przebieg plonowania kostrzewy łąkowej w okresie wegetacyjnym w zależności od poziomu nawożenia azotem /średnio w latach 1974-75/

a = 160 kg N/ha, b = 320 kg N/ha, c = 480 kg N/ha

Oprócz absolutnego obliczono również w 1975 r plon względny - RGR /Relative Growth Rate/ [11], czyli dobowy przyrost suchej masy na jednostkę istniejącej pierwotnie suchej masy /rys. 2/. Największy przyrost suchej masy stwierdzono przed drugim pokosem dla wszystkich poziomów nawożenia, a najniższy przed czwartym, co można wyjaśnić większą ilością asymilatów, przechodzących do korzeni w tym ostatnim okresie [11, 15]. Od pierwszego do trzeciego pokosu najwyższy przyrost dobowy był przy dawce N 480 kg/ha, ze szczególnie dużą różnicą na korzyść tej dawki w pierwszym pokosie, co można tłumaczyć silniejszym rozwojem pędów generatywnych w tych warunkach.



Rys. 2. Względny dobowy przyrost suchej masy kostrzewy łąkowej w okresie wegetacyjnym w zależności od poziomu nawożenia azotem /w 1975 r./

A - przed I pokosem, B - między I a II pokosem, C - między II a III pokosem, D - między III a IV pokosem

Tabela 2

Wpływ nawożenia azotowego na krzewienie się kostrzewy łąkowej

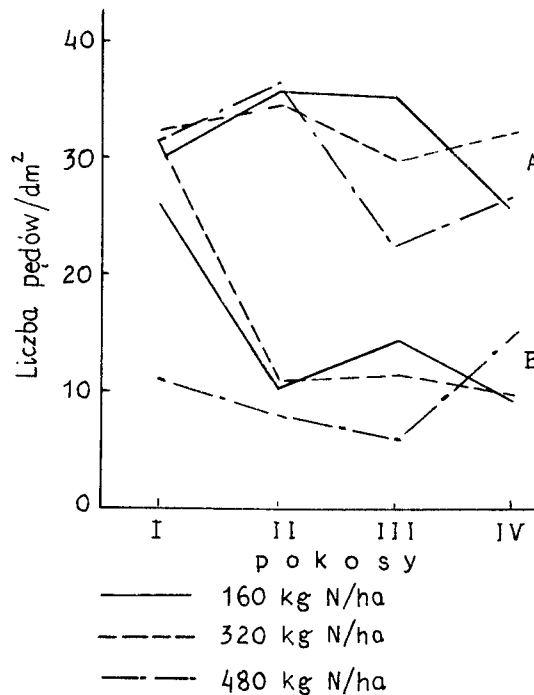
Nawożenie N w kg/ha	Liczba pedów				
	na jed- nej ro- ślinie 1973	na 1 d m ²		Średnio w latach 1974-1975	
		1974	1975	na 1 d m ²	w liczbach względnych
160	5,0	31,8	15,1	23,4	100
320	4,7	34,8	15,9	25,4	109
480	5,1	26,0	10,1	18,0	77
NUR przy p = 0,05	0,33	6,24	x/	1,69	
przy p = 0,01	x/	x/	x/	2,25	

x/ Analiza zmienności nie wykazała istotności różnic

Nawożenie azotowe najwyższą dawką wpłynęło w roku zasiewu istotnie na zwiększenie liczby pędów w krzaku w stosunku do dawki średniej /tab. 2/. W dalszych latach liczba pędów na 1 dm^2 przy najwyższej dawce N była najniższa, a najwyższa przy dawce średniej, co zostało udowodnione dla roku 1974 i dla średnich z dwóch ostatnich lat. Znaczne obniżenie liczby pędów przy najwyższych dawkach azotu otrzymała także Stańko-Bródkowa [17]. Może to być wywołane m.in. przez samoocienienie roślin, przy którym wiele z nich obumiera [1,5,11]. Również Paetzold [10] uzyskał podobny wynik z kostrzewą łąkową w doświadczeniu wazonowym. Niezależnie od dawki N średnia liczba pędów wynosiła w kolejnych trzech latach 32,31 i 14 na dm^2 . Rutkowska [13] stwierdziła również większe nasilenie krzewienia w dwóch pierwszych latach u kupkówki i życicy trwałej. Langer i in. [7] otrzymali najwyższą liczbę pędów kostrzewy łąkowej w pierwszym roku, jednakże w następnych latach liczba pędów nie obniżyła się tak znacznie, jak w omawianym doświadczeniu, w którym zjawisko to mogło być wywołane niesprzyjającą pogodą w ostatnim roku badań, zwłaszcza przy niskim koszeniu /4 cm/.

Zmienność sezonowa liczby pędów kształtowała się inaczej w ostatnim roku badań niż w dwu pierwszych latach /rys. 3/. W pierwszym i drugim pokosie liczba pędów średnio w dwóch pierwszych latach była zbliżona przy trzech dawkach N. W trzecim pokosie obniżyła się przy średniej, a szczególnie przy wysokiej dawce N, a następnie wzrosła w czwartym pokosie. Przy najniższej dawce obniżenie liczby pędów nastąpiło dopiero w czwartym pokosie. W ostatnim roku badań przy najwyższej dawce N było bardzo mało pędów w pierwszym pokosie, co mogło

wynikać ze słabszego przezimowania w warunkach wysokiego poziomu nawożenia N; dalsze obniżenie nastąpiło w trzecim zbiorze a znaczniejszy wzrost jesienią. Mała liczba pędów we wszystkich wariantach doświadczenia począwszy od drugiego pokosu w 1975 r. była wywołana wysokimi temperaturami, jak też znaczną suszą, przy których mogło nastąpić zachwianie równowagi hormonów w roślinie [18].



Rys. 3. Liczba pędów kosterzwy łąkowej na jednostce powierzchni w kolejnych pokosach w zależności od poziomu nawożenia azotem

A - przeciętnie w latach 1973-74, B - w 1975 roku

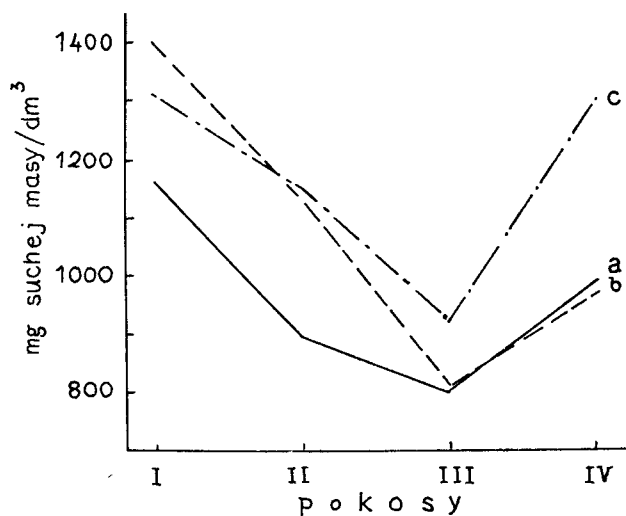
Tabela 3

Wpływ nawożenia azotowego na gęstość runi kostrzewy łąkowej

Nawożenie N w kg/ha	Gęstość runi			
	w mg s.m./d m ³		Średnio w latach 1974-1975	
	1974	1975	w mg s.m./d m ³	w liczbach względnych
160	1004	920	962	100
320	1264	889	1077	112
480	1334	1003	1169	122
NUR przy p = 0,05	139,5	95,1	89,5	
przy p = 0,01	187,0	x/	118,8	

x/ Analiza zmienności nie wykazała istotności różnic

Gęstość runi, wyrażona ciężarem suchej masy przypadającej na jednostkę objętości runi [2], mierzona w dwóch ostatnich latach, wzrastała z dawkami nawożenia N przy udowodnionych statystycznie różnicach / tab. 3/. Zgodnie z badaniami Filipka [2], gęstość runi była najwyższa wiosną / rys. 4 /. W drugim i trzecim zbiorze nastąpiło znaczne jej zmniejszenie, a w czwartym wzrost szczególnie wyraźny przy najwyższej dawce N. Porównanie rysunków 1 i 4 nasuwa spostrzeżenie, że sezonowa zmienność gęstości odpowiada zmienności produkcji suchej masy. Nie stwierdzono zależności między liczbą pędów a gęstością runi.



Rys. 4. Zmiany gęstości runi kostrzewy łąkowej w okresie wegetacyjnym w zależności od poziomu nawożenia azotem /średnio w latach 1974-75/

a = 160 kg N/ha, b = 320 kg N/ha, c = 480 kg N/ha

Tabela 4

Wpływ nawożenia azotowego na wysokość pędów kostrzewy łąkowej

Nawożenie N w kg/ha	Wysokość pędów			
	w cm		Średnio w latach 1974-1975	
	1974	1975	w cm	w liczbach względnych
160	16,7	21,4	19,0	100
320	19,7	24,4	22,0	116
480	20,3	25,8	23,1	122
NUR przy p = 0,05	2,58	1,62	1,48	
przy p = 0,01	x/	2,17	1,96	

x/ Analiza zmienności nie wykazała istotności różnic

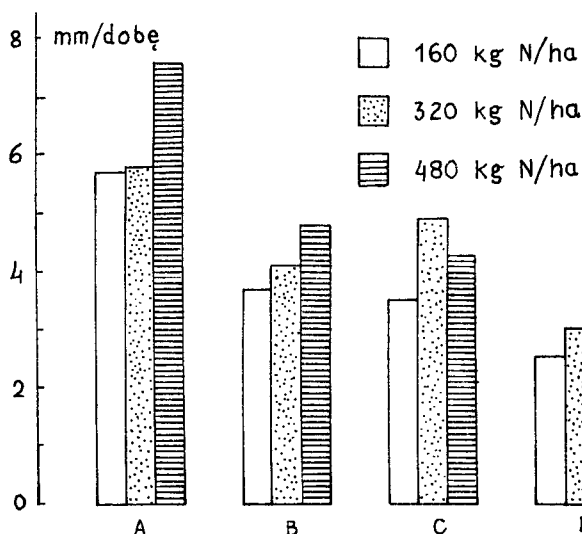
Zwiększone dawki N wpływały dodatnio na wysokość pędów /tab. 4/, jak również na dobowe przyrosty wysokości /tab.5/. Średnio z dwóch ostatnich lat najwyższe przyrosty dla trzech wariantów N otrzymano przed pierwszym pokosem, co było zapewne związane z elongacją pędów generatywnych, a najniższe przed czwartym zbiorem /rys. 5/. Przed pierwszym i drugim pokosem dobowe przyrosty były najwyższe w kasetonach z nawożeniem N 480 kg/ha. Z tego wynika, że azot działa na długość pędów i na RGR szczególnie silnie w fazie generatywnej. Najniższe przyrosty dobowe we wszystkich okresach stwierdzono przy najniższej dawce N. Wzrost dawki N zwiększał przyrastanie na długość nawet w niekorzystnych warunkach pogody /w 1975 r./, przy suszy i wysokich temperaturach, w przeciwieństwie do krzewienia. Jak wynika z danych doświadczalnych, zwiększenie długości pędów przy zahamowanym krzewieniu w ostatnim roku znacznie obniżyło gęstość runi. Dodatni wpływ azotu na długość pędów stwierdziła również Rutkowska [12] dla kupkówki.

Tabela 5

Wpływ nawożenia azotowego na dobowe przyrosty wysokości pędów kostrzewy łąkowej

Nawożenie N w kg/ha	Dobowe przyrosty			
	w mm		Średnio w latach 1974-1975	
	1974	1975	w mm	w liczbach względnych
160	3,58	4,14	3,86	100
320	4,55	4,28	4,42	115
480	4,77	4,84	4,81	125
NUR przy p = 0,05	0,758	x/	0,649	
przy p = 0,01	1,017	x/	x/	

x/ Analiza zmienności nie wykazała istotności różnic



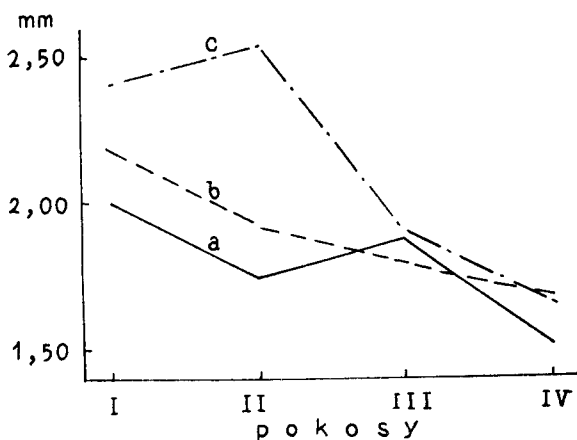
Rys. 5. Dobowe przyrosty wysokości runi kostrzewy łąkowej między kolejnymi pokosami w zależności od poziomu nawożenia azotem /średnio w latach 1974-75/ A - przed I pokosem, B - między I a II pokosem, C - między II a III pokosem D - między III a IV pokosem

Średnica pędów, mierzona w 1975 r., zwiększała się ze wzrostem dawki N /tab. 6/. Większe różnice między wariantami N istniały tylko w pierwszym i drugim zbiorze /rys. 6/, z czego wynika, że było to związane z silniejszym rozwojem pędów generatywnych przy wyższych dawkach, przy których nasady pędów stawały się grubsze, w przeciwieństwie do danych Rutkowskiej [13] dla kupówki i życicy trwałej.

Tabela 6

Wpływ nawożenia azotowego na grubość pędów kostrzewy łąkowej /w 1975 r./

Nawożenie N w kg/ha	Średnica źdźbła	
	w mm	w liczbach względnych
160	1,78	100
320	1,89	106
480	2,12	119
NUR przy p = 0,05	0,161	
przy p = 0,01	0,217	



Rys. 6. Grubość /średnica/ źdźbeł kostrzewy łąkowej w poszczególnych pokosach w zależności od poziomu nawożenia azotem /w 1975 r./

a = 160 kg N/ha, b = 320 kg N/ha, c = 480 kg N/ha

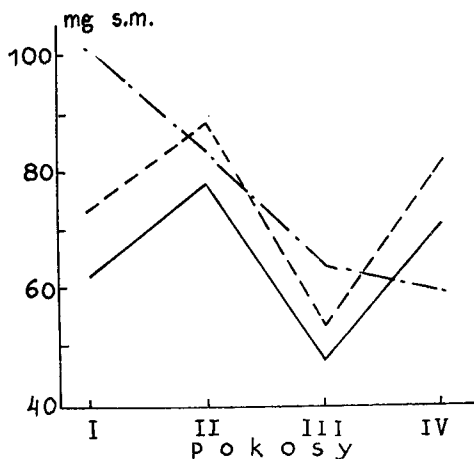
Ciężar pędów bez blaszek liściowych w jednym krzaku kostrzewy zwiększał się wyraźnie przy wzroście dawek N /tab. 7/, podobnie jak u Rutkowskiej [12]. Należy podkreślić, że w pierwszym roku różnice w liczbie pędów jednej rośliny były niewielkie. Z porównania tab. 2 i 7 wynika, że pod wpływem N wzrosła znacznie masa pojedynczego źdźbła. Jak wynika z tab. 7, również ciężar pojedynczego pędu z liśćmi wzrastał w miarę wzrostu nawożenia N. Podobne wyniki uzyskała Stańko-Bródkowa [17]. W kolejnych trzech latach niezależnie od nawożenia średnia masa pojedynczego pędu wynosiła odpowiednio 52, 63 i 107 mg. Zwiększanie się ciężaru pędów z biegiem lat było wywołane zmniejszającą się ich liczbą /tab. 2/, a tym samym wzrostem rozmiarów /tab. 4/ na skutek mniejszej konkurencji w pobieraniu wody i pokarmów oraz w wykorzystaniu światła.

Tabela 7

Wpływ nawożenia azotowego na ciężar pędów kostrzewy łąkowej

Nawożenie N w kg/ha	Ciężar pędów jednej rośliny /bez blaszek liściowych/ w 73r w mg s.m.	Ciężar jednego pędu /z blaszkami liściowymi/				
		w mg suchej masy			Średnio w latach 1973-1975	
		1973	1974	1975	w mg s.m.	w liczbach względnych
160	24,4	51,0	51,6	93,8	65,5	100
320	26,8	52,1	56,2	118,0	75,4	115
480	35,4	53,5	80,3	109,0	80,9	124
NUR przy p=0,05	8,91	x/	17,88	x/	11,84	
przy p=0,01	x/	x/	23,98	x/	x/	

x/ Analiza zmienności nie wykazała istotności różnic



Rys. 7. Ciężar pojedynczych pędów kostrzewy łąkowej w kolejnych pokosach w zależności od poziomu nawożenia azotem /średnio w latach 1973-75/

a = 160 kg N/ha, b = 320 kg N/ha, c = 480 kg N/ha

Sezonowa zmienność ciężaru pędów była znaczna /rys. 7/. Największą masą w pierwszym pokosie charakteryzowały się one przy najwyższym poziomie N, a najmniejszą przy dawce N 160 kg/ha. W czwartym pokosie masa pędu okazała się najmniejsza przy najwyższej dawce. Na obydwu niższych dawkach uzyskano dwuszczytowe krzywe ze wzrostem ciężaru w drugim i czwartym zbiorze. Analizując sezonowe zmiany ciężaru pędu można wnioskować, że największe różnice pod wpływem dawek azotu wystąpiły w pierwszym pokosie, co było związane z rozwojem głównej masy pędów generatywnych, które silnie reagowały na czynnik nawożenia produkcją suchej masy.

4. Wnioski

Na podstawie omówionych badań nad kostrzewą łąkową - Motycką można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Pod wpływem wzrastających dawek azotu zwiększał się wyraźnie plon oraz względny przyrost dobowy suchej masy.
2. Dobrym wskaźnikiem plonowania okazała się gęstość mierzona zawartością suchej masy w jednostce objętości runi.
3. Wysokość plonu nie zależała od liczby pędów lecz od ich rozmiarów i ciężaru szczególnie w fazie generatywnej.
4. Nie zaobserwowano hamującego działania okresu suszy i wysokich temperatur na wzrost pędów w przeciwieństwie do krzewienia i produkcji suchej masy.
5. Kostrzewa łąkowa - Motycka, ze względu na stopniowo słabnące krzewienie w suchszych warunkach i przy wysokim poziomie nawożenia N, nadaje się w czystym siewie na krótko-

trwały użytek polowy.

W niektórych fragmentach badań - w ramach prac magisterskich - uczestniczyli: Jerzy Kowalewski /1973/, Anna Jankowska i Wiesława Racka /1974/ oraz Irena Marcinkowska i Elżbieta Megger /1975/.

Adres:

Leontyna Olszewska
Leopold Skolimowski

1. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych,
Oddział w Bydgoszczy
Al. Ossolińskich 12, Bydgoszcz
2. Instytut Rolniczy ATR
Zakład Ogólnej Uprawy, Pracownia Łąkarstwa
ul. Bernardyńska 6/8 Bydgoszcz

Literatura

1. Bean E.W.: The influence of nitrogen and light intensity on the growth of grass swards. Thesis for Ph.D. Reading 1961, ss. 102, Ref. Herb. Abstr., vol. 32, 1962, s. 61
2. Filipek J.: Zagęszczenie runi łąkowo-pastwiskowej w zależności od częstotliwości użytkowania kośnego. Postępy Nauk Roln. 1968, nr 3 /III/, s. 71-80
3. Harkess R.D., Hunt I.V., Frame J.: The present day role of meadow fescue /*Festuca pratensis* Huds./. Proc. 12-th Intern. Grassld. Congr. Moskwa, cz. 1, 1974, s. 143 - 147
4. Hiivola S.L., Houkuna E., Rinne S.L.: The effect of heavy nitrogen fertilization on the quantity and quality of yields of meadow fescue and cocksfoot. Ann. Agric. Fenn., vol. 13, 1974, s. 149-160
5. Jewiss O.R.: Tillering in grasses - its significance and control. J. Brit. Grassld. Soc. vol. 27, 1972, s. 65-82
6. Lampeter W., Matthies H., Tchaptchet A.: Untersuchungen über die Wirkung der Stickstoffdüngung und der Klarwasserberegnung auf den Trockenmasseertrag und auf die Verteilung des Futteranfalls bei einigen Grasarten in Abhängigkeit von Nutzungszeitpunkt des ersten Aufwuchses. Archiv für Acker- u. Pflbau u. Bodenkunde, B. 7, 1973, s. 353-362
7. Langer R.H., Ryle S.M., Jewiss O.R.: The changing plant and tiller populations of timothy and meadow - fescue sward. 1. Plant survival and the pattern of tillering. J. appl. Ecol., vol. 1, 1964, s. 197-208
8. Leafe E.L., Stiles W., Dickinson S.E.: Physiological processes influencing the pattern of productivity of the intensively managed grass sward. Proc. 12-th Intern. Grassld. Congr. Moskwa 1974, s. 191-201
9. Olszewska L.: Wpływ wysokości koszenia na zmienność składu botanicznego łąki ze zbiorowiskiem trzęślicowo-smiałkowym. Roczn. Nauk Roln., Ser. F, t. 78, 1971, s.

137-157.

10. Paetzold H.: Growth-studies in grasses and clovers with special reference to nitrogen-cycle. Proc. 9-th Intern. Grassld. Congr. Sao Paulo 1965, s. 1175-1185
11. Robson M.J.: Light, temperature and the growth of grasses. Ann. Rep., G.R.I. Hurley 1969, s. 111-123
12. Rutkowska B.: Badania rozwoju kupkówki pospolitej /*Dactylis glomerata* L./ w warunkach różnego nawożenia i użytkowania. Zesz. Nauk. AR w Warszawie, Rozprawy Nauk., 1973, nr 34.
13. Rutkowska B.: Krzewienie się *Dactylis glomerata* L. i *Lolium perenne* L. w warunkach intensywnego nawożenia i użytkowania. Roczn. Nauk Roln., Ser. F, t. 79, 1976, s. 23-41
24. Rutkowska B., Lewicka E., Stańko-Bródkowa B.: Odmiany traw, a intensywna produkcja pasz. Konf. nauk. 1975, Łąkarstwo, IMUZ, Falenty 1975, s. 367-375
15. Ryle G.J.: Distribution patterns of assimilated ^{14}C in vegetative and reproductive shoots of *Lolium perenne* and *L. temulentum*. Ann. appl. Biol., vol. 66, 1970, s. 155-167
16. Skolimowski L., Olszewska L.: Einfluss der N-Düngung auf die gewisse morphologischen Merkmale bei *Festuca pratensis* Huds. 13-th Intern. Grassld. Congr., Leipzig, 1977
17. Stańko-Bródkowa B.: Wpływ nawożenia azotem na wzrost i udział kupkówki pospolitej w darni pastwiska trwałego. Wiad. Mel. i Łąk., nr 7, 1972, s. 204-207
18. Thomas N.: The effect of density stress upon tillering: a physiological interpretation. Proc. 12-th Intern. Grassld. Congr. Moskwa 1974, s. 360-363

THE INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZING ON YIELDING, TILLERING
AND SOME FEATURES OF THE FESTUCA PRATENSIS HUDS. SPROUTS

Summary

In the years 1973-75 the influence of three levels of nitrogen fertilizing on yielding and forming some features of the meadow fescue sprouts was examined.

Greater doses of nitrogen have caused a decrease in tillering but the annual production of dry matter has been greater which has been caused by the reaction of the meadow fescue particularly in the generative phase where a relative yield /RGR/, day growth of sward height as well as the diameter and weight of a single sprout have been bigger than in case of lower level of nitrogen fertilizing.

For an increase in yields and the density of sward, dimensions of the shoot have greater significance than their quantity. The density of sward expressed by the ratio of dry matter to volume has been found to be a good indicator of yielding.

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОДОНОШЕНИЕ И
КУЩЕНИЕ, А ТАКЖЕ НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ПОБЕГОВ *FESTUCA*
PRATENSIS HUDS.

Резюме

В 1973-1975г.г. в кессонах исследовано влияние трех уровней внесения азотного удобрения на плодоношение и формирование некоторых свойств побегов овсяницы луговой - *Motuskiej*.

Более высокие нормы N вызвали сокращение кущения, но давали более высокое годовое производство сухой массы, чему способствовала реакция овсяницы особенно в генеративной фазе, при которой относительный урожай /RGN/, суточные приросты высоты травостоя, точно так же, как диаметр и вес отдельных побегов, были выше по сравнению с более низким уровнем внесения удобрений.

Для увеличения урожая и густоты травостоя большее значение имели размеры побегов, а не их количество. Густота травостоя выраженная соотношением массы к объёму оказалась хорошим показателем плодоношения.

Stanisław Urbanowski

WPLYW GĘSTOŚCI WYSIEWU PRZY TRZECH POZIOMACH NAWOŻENIA
MINERALNEGO NA PLONY WYBRANYCH ODMIAN PSZENICY JAREJ

W pracy przedstawiono wyniki badań nad gęstością wysiewu trzech odmian pszenicy jarej /Carola, Kolibri, Urbanka/ na tle różnych poziomów nawożenia: 230, 320, 340 kg NPK/ha. Oprócz plonów przedstawiono wyniki badań biometrycznych oraz chemicznych. Spośród badanych odmian najwyższą plonowała Kolibri. Zwiększone nawożenie azotowe wpłynęło na wzrost zawartości białka.

1. Wstęp

Zwiększenie produkcji zbóż można uzyskać w warunkach naszego kraju zarówno przez wzrost obszaru zasiewu jak również udziału w strukturze zasiewów a przede wszystkim na drodze zwiększenia ich plonów. Istnieją liczne powody, dla których rozszerzenie uprawy zbóż winno odbywać się głównie drogą zwiększenia upraw jarych, zwłaszcza jęczmienia i pszenicy [6, 7, 13, 18].

Wprowadzenie w ostatnich latach nowych odmian pszenicy jarej pozwoliło na wyraźne zmniejszenie różnic w plonowaniu w porównaniu z formami ozimymi [6, 13, 15, 19]. Pszenica jara z reguły posiada większe znaczenie dla celów konsumpcyjnych niż ozima [9, 15, 17]. Ustalenie związków zachodzących między

wysokością nawożenia a plonowaniem odmian było i nadal pozostaje przedmiotem licznych badań [1,3,4,8,9,15,16,18].

Wprowadzeniu nowych odmian musi towarzyszyć poznanie ich reakcji zarówno na ilość jak i jakość plonu [4,5,16].

Praktyka oczekuje ponadto wyraźnych zaleceń, odnośnie wymagań odmian w zakresie terminu i gęstości siewu. Zagadnieniom tym poświęcono liczne badania [2,10,11,12,14,18,20].

Niniejsza praca dotyczy także poszukiwań zależności między gęstością siewu, poziomami nawożenia a plonowaniem wybranych odmian pszenicy jarej.

2. Zakres i metodyka badań

Doświadczenie przeprowadzono w WOPR w Minikowie woj. bydgoskiej na glebie biellicowej wytworzonej z glin zwałowych wykazującej w wierzchniej warstwie skład mechaniczny glin lekkich. Kompleks żytni bardzo dobry / P_H 6,4 - 6,6/ w kulturze, o średniej zasobności w fosfor i potas. Doświadczenie przeprowadzono w latach 1973-1975 jako trzyczynnikowe w układzie zależnym, w 4 powtórzeniach.

Czynnik I nawożenie mineralne

Czynnik II gęstość wysiewu

Czynnik III odmiany

Łączna ilość poletek wynosiła 108, o wymiarach do siewu 16 X 1,8 m, do zbioru 14 X 1,8 m czyli powierzchnia 25,2 m².

Czynnik I - nawożenie mineralne:

1. 80 kg N w tym 50 kg przedsięwzię, 70 kg P_2O_5 i 80 kg K_2O /ha
2. 100 kg N w tym 60 kg przedsięwzię, 100 kg P_2O_5 i 120 kg

K₂O/ha3. 120 kg N z tego 80 kg przedsiwnie, 100 kg P₂O₅ i 120 kgK₂O/ha

Nawożenie azotowe stosowano w postaci saletry amonowej, fosforowe w superfosfacie potrójnym a potasowe w formie soli potasowej.

Czynnik II - gęstość wysiewu

1. 180 kg/ha

2. 210 kg/ha

3. 240 kg/ha

Rozstawa rzędów 13,8 cm

Czynnik III - odmiany

1. Carola

2. Kolibri

3. Urbanka

Uprawę przedsiwną oraz pielęgnację stosowano normalną jak w gospodarstwie. Chwasty zwalczono herbicydami.

Niektóre dane agrotechniczne podane są poniżej.

	1973	1974	1975
przedplon	lucerna z trawą	buraki past.	ziemniaki
siew	2.IV	26.III	2.IV
wschody	23.IV	10.IV	22.IV
zbiór	13.VIII	26.VIII ^x	6.VIII ^x
omłot	27.VIII	-	-

x - zbiór kombajnem poletkowym

W trakcie wegetacji dokonano liczenia roślin w fazie 3 - liścia oraz po wykłoszeniu. Ponadto przed zbiorem zmierzono wyso-

kość roślin i określono stopień wylegania w skali 9-stopniowej przyjmując 9 jako stan najlepszy.

Po omłocie określono wilgotność ziarna metodą suszarkową, udział pośladu oraz masę 1000 ziarn. Plon ziarna obliczono po sprowadzeniu wilgotności do 15 %. W ziarnie oznaczono zawartość białka, fosforu i potasu, ogólnie przyjętymi metodami.

Wobec zbioru pszenicy w dwóch ostatnich latach kombajnem poletkowym, nie ważono słomy i nie uwzględniono w omawianiu wyników.

3. Warunki meteorologiczne

Tabela 1

Opady i temperatura powietrza w latach 1973-1975
wg stacji meteorologicznej w Minikowie

Miesiąc	Deka- da	L a t a			Śred- nia z lat 1948- 1973	L a t a			Śred- nia wielo let. 1948- 1973
		Suma opadów w mm				Śred.temp.w °C			
		1973	1974	1975	1973	1973	1974	1975	
marzec	I	-	-	4,2	-	-	0,6	5,9	-
	II	-	4,2	8,2	-	-	5,2	3,1	-
	III	-	7,8	9,8	-	-	7,2	1,9	-
suma mies.		13,0	12,0	22,2	19,0	4,2	4,4	3,6	1,3
kwiecień	I	21,5		12,9	-	3,7	8,5	5,4	-
	II	12,1		6,5	-	2,7	4,3	4,7	-
	III	0,7	7,2	0,0	-	7,9	5,8	10,6	-
suma mies.		34,3	7,2	19,4	32,0	4,8	6,2	6,9	7,2
maj	I	40,2	19,2	9,0	-	10,8	8,2	11,9	-
	II	13,7	-	31,7	-	11,0	11,8	15,6	-
	III	52,3	6,5	0,0	-	16,8	11,2	11,9	-
suma mies.		106,2	25,7	40,7	52,0	12,5	10,4	13,6	12,4

c.d. tab. 1

czerwiec	I	55,5	14,2	6,3	-	15,3	12,4	11,2	-
	II	1,2	10,1	8,2	-	13,4	16,4	17,0	-
	III	8,7	78,0	4,0	-	19,1	15,5	18,6	-
suma mies.		65,4	102,3	18,5	52,0	16,1	14,8	15,6	16,3
lipiec	I	53,2	28,9	0,0	-	20,1	15,2	20,9	-
	II	40,6	97,1	60,1	-	15,0	15,9	19,8	-
	III	18,6	15,7	47,2	-	18,6	15,7	21,0	-
suma mies.		124,4	141,7	107,3	83,0	18,6	15,6	20,5	17,6
sierpień	I	13,7	20,1	2,5	-	19,1	17,1	22,1	-
	II	3,3	3,7	10,0	-	18,1	18,7	17,5	-
	III	4,2	5,7	0,0	-	15,7	17,7	22,0	-
suma mies.		21,2	38,5	12,5	60,0	17,0	17,8	20,5	16,9
Razem marzec - sierpień		364,5	327,4	220,6	298,0	12,2	11,5	13,4	11,9

Przebieg opadów w poszczególnych latach badań /tab. 1/ był wyraźnie zróżnicowany. Najwyższe odnotowano w 1973 r. zarówno w kwietniu, maju a także wysokie w czerwcu i lipcu. Suma opadów za okres marzec-sierpień była najwyższa w okresie badań, przewyższając sumę za okres wielolecia o 66,5 mm. W drugim roku badań, opady do maja włącznie kształtowały się znacznie poniżej średniej wieloletniej a także niżej niż w pozostałych latach. Jednak w czerwcu i lipcu nastąpił zdecydowany wzrost opadów przewyższając odpowiednie średnie za wielolecie. W sumie, chociaż w ciągu 6 miesięcy łączne opady przekroczyły wartość za wielolecie to jednak ich niekorzystny rozkład zwłaszcza do drugiej dekady maja włącznie, mógł ujemnie wpłynąć na wegetację i plonowanie odmian pszenicy.

Ostatni rok badań z wyjątkiem lipca okazał się najuboższy w opady. Zmniejszenie sumy opadów za okres badanego półrocza

wyniosło o ponad 100 mm w porównaniu do poprzednich lat, a do wielolecia o 78 mm.

Przebieg miesięcznych temperatur powietrza był mniej zróżnicowany zarówno między badanymi latami, jak również w porównaniu ze średnią wieloletnią. Jedynie kwiecień 1973 r okazał się znacznie chłodniejszy, natomiast w następnym roku, który okazał się najchłodniejszy spośród badanych, niższe temperatury miesięczne stwierdzono od maja do lipca.

4. Wyniki badań

Plony ziarna badanych odmian pszenicy przedstawiono w tab. 2. Spośród badanych odmian, wyraźnie we wszystkich latach wyróżniała się Kolibri, pozostałe odmiany plonowały podobnie.

Tabela 2

Plony ziarna pszenicy jarej w latach 1973-1975 w q/ha

Lata	Poziom nawożenia Odmiana ilość wysiewu	N ₈₀ P ₇₀ K ₈₀			N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀			N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀		
		Carola	Koli- bri	Urban- ka	Carola	Koli- bri	Urban- ka	Carola	Koli- bri	Urban- ka
1973	180 kg/ha	38,8	43,4	39,1	39,8	42,0	39,6	36,7	40,0	37,6
1974		47,2	49,4	48,8	47,7	48,6	47,1	48,1	49,8	50,9
1975		33,8	34,4	30,8	33,4	36,6	33,6	32,5	33,8	28,6
	\bar{x}	39,9	42,4	39,6	40,3	42,4	40,1	39,1	41,2	39,0
1973	210 kg/ha	38,4	41,8	38,5	39,6	40,2	37,6	35,8	39,0	37,6
1974		48,8	49,5	49,4	48,2	49,5	50,6	50,9	50,3	51,7
1975		33,3	33,6	29,9	33,1	34,0	31,1	31,1	32,5	28,3
	\bar{x}	40,2	41,6	39,3	40,3	41,2	39,8	39,3	40,6	39,2
1973	240 kg/ha	38,6	41,2	39,3	36,1	40,8	38,6	35,1	38,1	38,0
1974		48,9	51,4	49,8	48,6	49,6	50,7	51,7	54,2	51,8
1975		34,5	34,6	32,9	32,4	33,9	30,7	29,8	31,7	27,9
	\bar{x}	40,7	42,4	40,7	39,0	41,4	40,0	38,9	41,3	39,2

Z uwagi na odmienny przebieg warunków meteorologicznych, wysokość plonów w poszczególnych latach, znacznie różniła się co potwierdza analiza zmienności /tab. 3/ i przeciętne plony.

Tabela 3

Analiza zmienności dla plonu ziarna

Zmienność	L.st. swob.	suma kwadr.	przec. zmien- ność	F_{emp}	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Całkowita	80	4459,05				
Lat	2	4177,09	2088,54	203,959	3,55	6,01 ^{xx}
Poziomów nawo- żenia	2	14,28	7,14	1		
Współdz.lat z poz. nawoż.	4	72,47	18,12	1,770	2,93	4,58
Błąd I /odtworzony/	18		10,24			
Gęstość wysiewu	2	1,31	0,66	1		
Współdz.poz. nawoż.z gęst.wys.	4	5,28	1,32	1		
Współdz.lat z gęst. wysiewu	4	34,08	8,52	4,156	2,54	3,69 ^{xx}
Współdz.lat z poz. naw.i gęst.wysiewu	8	9,13	1,14	1		
Błąd II /odtworzony/	54		2,05			
odmian	2	67,39	33,70	32,404	3,06	4,74 ^{xx}
Współdz.poz. nawoż.z odmian.	4	1,07	0,27	1		
Współdz.gęst. wys.z odmian.	4	4,20	1,05	1,010	2,43	3,43
Współdz.poz.naw. x gęst.wys. x odmiany	8	1,43	0,18	1		
Współdz. lat z odmianami	4	44,08	11,02	10,596	2,43	3,43 ^{xx}
Współdz. lat z poz.naw.i odm.	8	8,27	1,03	1		
Współdz.lat z gęst.wys.i odm.	8	4,59	0,57	1		
Współdz.lat z poz. naw.x gęst.wys.i odm.	16	14,38	0,90	1		
Błąd III /odtw./	162		1,04			

Stwierdzono wysoce udowodnione współdziałanie lat z gęstością wysiewu oraz lat z odmianami. Statystycznie nie udowodniono istotnego wpływu poziomów nawożenia na wysokość plonu ziarna badanych odmian ani też interakcji w latach. We wszystkich przypadkach, gdzie przy pomocy analizy zmienności stwierdzono istotność zróżnicowania, podano przeciętne plony i NRU.

Przeciętne plony ziarna w q z ha

Dla współdziałania lat z odmianami

	Kolibri	Carola	Urbanka
1973	40,7	37,7	38,4
1974	50,3	48,9	50,1
1975	33,9	32,7	30,4
średnia	41,6	39,8	39,6

NRU dla odmian w poszczególnych latach 0,95

NRU dla odmian 0,55

Dla współdziałania lat z gęstościami wysiewu

	180 kg/ha	210 kg/ha	240 kg/ha
1973	39,7	38,7	38,4
1974	48,6	49,9	50,8
1975	33,0	31,9	32,1

NRU dla gęstości wysiewu w poszczególnych latach 1,35

Najbardziej urodzajnym okazał się 1974 r co zapewne pozostaje w związku z najwcześniejszym siewem, a także z korzystnym rozkładem opadów w czerwcu i lipcu. W ostatnim roku, który charakteryzował się najniższymi opadami uzyskano również najniższe plony.

Rezultaty niektórych badań uzupełniających w okresie wegetacji oraz właściwości ziarna podano w tab. 4.

Tabela 4

Pomiary biometryczne, struktura plonu oraz wylęganie w latach 1973-1975

Nawożenie	Ilość wysiewu kg/ha	odmiana	wyleganie 0-9	wysok. roślin w cm	Procent poślądu	Masa 1000 ziarn	Struktura plonu z 1 m ²		
							ilość roślin	ilość pedów	rozkrzew ogólny
N-80 P ₂ O ₅ -70 K ₂ O-80	180	Kolibri	8,9	101	4,7	41,6	368	460	1,35
		Carola	8,7	103	4,1	41,6	338	415	1,25
		Urbanka	7,9	109	4,1	41,8	310	444	1,28
	210	Kolibri	8,7	102	4,7	41,1	393	494	1,38
		Carola	8,6	103	4,4	40,8	370	444	1,22
		Urbanka	7,6	109	4,3	41,7	367	477	1,31
	240	Kolibri	8,4	102	4,0	40,9	379	506	1,26
		Carola	8,4	103	4,2	40,6	411	354	1,18
		Urbanka	7,8	110	3,7	41,2	411	527	1,30
N-100 P ₂ O ₅ -100 K ₂ O-120	180	Kolibri	8,5	100	4,4	41,9	327	457	1,45
		Carola	8,4	102	4,4	41,4	327	425	1,48
		Urbanka	7,5	109	4,7	41,3	307	435	1,44
	210	Kolibri	8,5	103	4,3	41,3	371	510	1,47
		Carola	8,5	103	4,4	40,8	354	442	1,29
		Urbanka	7,1	111	4,6	41,1	362	506	1,42
	240	Kolibri	8,1	103	4,2	41,0	398	514	1,34
		Carola	8,0	102	4,3	40,0	401	471	1,20
		Urbanka	7,2	110	4,4	40,5	374	506	1,36
N-120 P ₂ O ₅ -100 K ₂ O-120	180	Kolibri	8,4	102	4,3	41,5	335	453	1,43
		Carola	8,2	102	4,4	40,6	302	392	1,32
		Urbanka	7,3	109	4,3	41,0	312	441	1,43
	210	Kolibri	8,2	103	4,2	41,2	418	483	1,39
		Carola	8,1	102	4,5	40,1	348	422	1,28
		Urbanka	7,2	111	4,9	40,5	376	491	1,31
	240	Kolibri	8,0	103	4,4	40,2	452	483	1,24
		Carola	7,9	100	4,3	39,7	404	446	1,23
		Urbanka	6,9	108	4,8	40,2	412	503	1,30

Największą wysokością źdźbła odznaczała się odmiana Urbanka, która jednocześnie charakteryzowała się najwyższą skłonnością do wylegania. Udział pośladu nie różnił się wyraźnie u badanych odmian, jednak wyraźnie wyższy był /około 6 %/ w 1973 r, kiedy zboże znacznie wyległo zwłaszcza na najwyższym poziomie nawożenia.

Masa 1000 ziarn była nieco wyższa przy wysiewie 180 kg/ha. Między odmianami nie stwierdzono wyraźnych różnic. Ilość roślin na 1 m² wzrastała w miarę zwiększenia ilości wysiewu. Natomiast rozkrzewienie ogólne miało tendencję malejącą przy większych ilościach wysiewu.

Zawartość białka w ziarnie podano w tab. 5. Z podanych liczb widać wyraźny spadek w 1974 r.

Odmiany uplasowały się według malejącej kolejności następująco: Urbanka, Kolibri, Carola. Widać wyraźną tendencję wzrostu w miarę zwiększania nawożenia mineralnego.

Zawartość białka w ziarnie w %

Lata	Poziom nawożenia Odmiana ilość wysiewu	N ₈₀ P ₇₀ K ₈₀			N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀			N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀		
		Carola	Koli- bri	Urban- ka	Carola	Koli- bri	Urban- ka	Carola	Koli- bri	Urban- ka
1973	180 kg/ha	15,17	16,19	17,30	16,76	17,31	18,20	15,82	17,94	17,97
1974		12,99	15,43	13,84	13,64	14,26	14,36	13,68	15,73	15,36
1975		17,06	17,59	19,54	17,01	18,11	19,35	18,00	19,14	20,16
	\bar{x}	15,07	16,40	16,89	15,80	16,56	17,30	15,83	17,60	17,83
1973	210 kg/ha	16,22	16,30	17,61	16,72	17,77	19,57	16,35	16,72	18,08
1974		12,81	14,00	13,86	13,91	15,00	13,77	14,94	15,43	15,25
1975		17,32	17,82	20,09	17,19	17,75	19,09	18,33	18,94	21,07
	\bar{x}	15,45	16,04	17,19	15,94	16,84	17,48	16,54	17,03	18,13
1973	240 kg/ha	16,81	17,17	18,32	16,07	17,24	17,91	18,32	18,67	19,17
1974		13,09	15,02	13,92	13,78	15,21	14,94	14,25	14,77	15,45
1975		16,91	18,71	19,27	17,75	18,85	19,29	18,83	18,31	20,39
	\bar{x}	15,60	16,97	17,17	15,87	17,10	17,38	17,13	17,25	18,34
Średnia dla poz.nawoż.			16,31			16,69			17,30	

Zawartość fosforu w ziarnie w % P₂O₅

Lata	Poziom nawożenia Odmiana ilość wysiewu	N ₈₀ P ₇₀ K ₈₀			N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀			N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀		
		Carola	Koli- bri	Urban- ka	Carola	Coli- bri	Urban- ka	Carola	Koli- bri	Urban- ka
1973	180 kg/ha	1,22	1,17	1,31	1,15	1,08	1,23	1,05	1,05	1,16
1974		0,97	0,91	0,91	0,95	1,00	0,97	0,96	0,98	0,96
1975		0,91	0,91	1,03	0,94	0,97	1,13	1,03	1,02	1,09
19	\bar{x}	1,03	1,00	1,08	1,01	1,02	1,11	1,01	1,02	1,07
1973	210 kg/ha	1,24	1,19	1,27	1,16	1,05	1,36	1,01	0,99	1,18
1974		0,92	0,91	0,91	0,94	0,97	0,94	0,99	0,96	0,95
1975		0,93	0,98	1,08	0,98	0,96	1,04	0,98	1,01	1,17
	\bar{x}	1,03	1,03	1,09	1,03	0,99	1,11	0,99	0,99	1,10
1973	240 kg/ha	1,17	1,12	1,16	1,08	1,30	1,19	0,96	1,06	1,17
1974		0,90	0,93	0,94	0,99	0,94	0,92	0,91	0,95	0,91
1975		0,91	1,01	1,06	0,95	1,00	1,14	1,07	1,10	1,23
	\bar{x}	0,99	1,02	1,05	1,01	1,08	1,08	0,98	1,04	1,10
Średnia dla poz. nawoż.			1,03		1,05				1,03	

Wyraźnie wyższą zawartość stwierdzono w I roku badań w porównaniu z pozostałymi. Z badanych odmian najwyższą zawartość wykazała Urbanka. Zwiększone nawożenie nie spowodowało wyraźnego wzrostu zawartości fosforu w ziarnie.

Wyniki dotyczące zawartości potasu podano w tab. 7. Nie wykazują one wyraźnych związków z odmianami i gęstością wysiewu. Zaznaczyła się pewna tendencja spadku przy najwyższym nawożeniu.

Zawartość potasu w ziarnie w % K₂O

Wpływ gęstości wysiewu przy trzech poziomach

Lata	Poziom nawożenia Odmiana ilość wysiewu	N ₈₀ P ₇₀ K ₈₀				N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀				N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₂₀			
		Carola	Koli- bri	Urban- ka		Carola	Koli- bri	Urban- ka		Carola	Koli- bri	Urban- ka	
1973	180 kg/ha	0,69	0,71	0,66	0,40	0,52	0,57	0,55	0,55	0,50	0,47		
1974		0,63	0,53	0,53	0,65	0,71	0,61	0,64	0,64	0,56	0,55		
1975		0,59	0,65	0,53	0,54	0,48	0,48	0,52	0,52	0,41	0,39		
	\bar{x}	0,64	0,63	0,57	0,53	0,57	0,57	0,57	0,57	0,49	0,47		
1973	210 kg/ha	0,61	0,52	0,57	0,72	0,66	0,41	0,49	0,49	0,48	0,44		
1974		0,62	0,59	0,53	0,68	0,57	0,56	0,64	0,64	0,56	0,53		
1975		0,61	0,51	0,45	0,57	0,53	0,49	0,56	0,56	0,49	0,49		
	\bar{x}	0,61	0,54	0,52	0,66	0,59	0,49	0,56	0,56	0,51	0,49		
1973	240 kg/ha	0,67	0,53	0,51	0,55	0,66	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50		
1974		0,69	0,59	0,59	0,62	0,56	0,53	0,65	0,65	0,51	0,52		
1975		0,52	0,49	0,48	0,56	0,52	0,47	0,55	0,55	0,50	0,53		
	\bar{x}	0,63	0,54	0,53	0,58	0,58	0,50	0,57	0,57	0,52	0,52		
Średnia dla poz. nawoż.			0,58			0,56				0,52			

5. Omówienie wyników

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń wykazały wyraźnie, że istotny wpływ na plonowanie pszenicy jarej wywiera długość okresu wegetacji oraz właściwy rozkład opadów. W pomyślnym 1974 r. uzyskano plony około 50 q/ha, a w niekorzystnym 1975 r. około 32 q/ha ziarna. Podobną opinię w tej sprawie wyrażają i inni autorzy [2,9,19,15]. Niższe plony pszenic w 1973 r. mimo wysokiej za okres wegetacji sumy opadów, zostały spowodowane gwałtowną ulewą w dniu 7 lipca /42,3 mm/, w wyniku której wszystkie odmiany wyległy, a najsilniej na najwyższej dawce nawozowej.

Uprawiane w doświadczeniu odmiany różnią się nieco wymaganiami nawozowymi, chociaż ich wartość technologiczna jest podobna [6,13,15]. Szczególnie zróżnicowane nawożenie azotowe wpływa odmiennie na różne odmiany, zwłaszcza na stopień wylegania, wysokość i jakość plonu. Z uprawianych odmian najkorzystniej z reguły wypadła odmiana Kolibri; średni plon za okres trzylecia tej odmiany przewyższał około 2 q/ha pozostałe i różnica ta została statystycznie udowodniona. Nawet w ostatnim niesprzyjającym pod względem rozkładu opadów roku odmiana Kolibri wydała najwyższy plon, natomiast najsilniej spadkiem plonu zareagowała na suszę Urbanka.

Badane w doświadczeniu odmiany nie zareagowały w sposób istotny na zróżnicowane dawki nawozowe, zwłaszcza azotowe, stosowane w ilościach 80, 100 i 120 kg N na ha. Można przypuszczać, że zastosowana w doświadczeniu najniższa dawka azotu, po dobrych przedplonach, w drugim roku po oborniku lub wieloletniej lucernie, była wystarczająca do wydania plonów, na

jakie zezwalały inne czynniki, zwłaszcza opady. Podobny pogląd dotyczy wysokości dawek azotu dla pszenicy jarej, w tym także i badanych odmian wyrażają inni autorzy [1,12,15,16,18]. Jedynie w 1974 r przy korzystnych opadach, ale bez ulewy, gdy wszystkie odmiany nie wyległy, na poziomie najwyższym /340 kg NPK w tym 120 kg N/ uzyskano wyżkę ziarna o 2 q/ha w stosunku do niższych dawek. Zwiększenie wysiewu ponad powszechnie zalecane ilości [1,6,9,12,13,15,20] nie spowodowało średnio za trzylecie wyżki plonów ziarna. Jedynie w najlepszym dla plonowania pszenic roku 1974, kiedy korzystnie ułożyły się opady, a źdźbła żadnych odmian nie wyległy, stwierdzono istotną wyżkę plonu ziarna między gęstością wysiewu 180 a 240 kg/ha o 2,2 q/ha na korzyść tej ostatniej. Wynik ten jest odmienny niż uzyskano w innych badaniach [16] co prawda na innych odmianach pszenicy.

Badane odmiany reagowały w podobny sposób na zmiany gęstości wysiewu, różnice w plonach były znikome, niezależnie od ilości wysiewu. Nie ujawniła się również współzależność gęstości wysiewu z poziomami nawożenia. Zarysowała się jednak tendencja obniżki plonu ziarna w miarę wzrostu dawki nawozowej. /Spadek około 1,5 q/ha między najniższą a najwyższą dawką/.

Pewnych dodatkowych informacji o omawianych odmianach dostarczyły też badania uzupełniające /tabele 4-7/. Największą skłonnością do wylegania charakteryzowała się Urbanka, co potwierdzają inne źródła [6,13,15,18]. Pozostaje to w ścisłym związku z najwyższą jej wysokością /tab. 4/.

Udział ziarna drobnego - pośladu, kształtował się podob-

nie niezależnie od poziomu nawożenia i gęstości siewu. Nieco więcej ziarna drobnego występowało u odmiany Urbanka. Najwięcej pośladu stwierdzono w 1973 r, gdy wszystkie odmiany wyległy na początku lipca /od 6-8 %/. Nieznacznie większy procent pośladu wystąpił przy większej gęstości siewu, a także najwyższym poziomie nawożenia. Najwyraźniej wystąpiło to u odmiany Urbanka. Masa 1000 ziaren była zbliżona, jednak w pierwszym roku badań wskutek wylegania okazała się znacznie niższa niż w pozostałych. Odmiany nie wykazały poważniejszych różnic. Struktura plonu w oparciu o badania ilości roślin w stanie 3 liścia i przed zbiorem wykazała pewne zróżnicowanie. W miarę zwiększenia wysiewu, wzrastała ilość roślin na ogół podobnie w obu terminach i u wszystkich odmian. Natomiast rozkrzewienie ogólne wykazywało proces odwrotny. Wyższe było nieznacznie w suchym roku 1975.

Zawartość białka ogólnego, układała się w poszczególnych latach odmiennie /tab. 5/. Najniższą stwierdzono w 1974 r, kiedy zebrano najwyższe plony. Spośród badanych odmian najwyższą zawartością białka wyróżniała się Urbanka niezależnie od poziomu nawożenia, najniższą natomiast Carola. Zwiększenie nawożenia ujawniło się wyraźnie na wyższe zawartości białka, co zgodne jest na ogół z innymi badaniami [4,5,10,12,15,16].

Zawartość fosforu w ziarnie /tab. 6/ różniła się nieznacznie, tak między odmianami, jak również w zależności od poziomu nawożenia. Podobnie nie stwierdzono wyraźnej różnicy w zawartości potasu w ziarnie, w zależności od badanych czynników.

6. Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań można wyciągnąć następujące ogólne wnioski:

1. Spośród trzech porównywanych odmian na tle badanych czynników najkorzystniej wypadła odmiana Kolibri, dając plony wyższe o około 2 q/ha od pozostałych.
2. Zwiększone nawożenie mineralne ponad 230 kg NPK, w tym 80 kg N/ha po dobrych stanowiskach w rejonie o niedostatecznej na ogół ilości opadów w okresie krytycznym dla zbóż /woj. bydgoskie/ nie przynosiło istotnej wyżki plonów uprawianych odmian pszenicy jarej.
3. Wzrost nawożenia, zwłaszcza azotowego, wpłynął korzystnie na zawartość białka w ziarnie.
4. Zwiększona gęstość siewu ziarna ponad 180 kg/ha nie przyniosła w zasadzie wyżki plonu. Jednak w roku kiedy opady rozłożone były korzystnie, a łan nie wyległ zwiększenie wysiewu do 240 kg/ha spowodowało istotną wyżkę plonu ziarna o 2,2 q/ha w stosunku do wysiewu 180 kg/ha.
5. Wpływ gęstości wysiewu i poziomu nawożenia na strukturę plonu był w latach o korzystnym przebiegu pogody niewielki. Nieznacznie zwiększał się udział pośladu w przypadku siewu najgęstszego, gdy zastosowano najwyższe nawożenie.

W prowadzeniu doświadczeń z ramienia WOPR w Minikowie udział brała mgr inż. Jadwiga Lewandowska oraz w ramach prac magisterskich: Zdzisław Ligęza, Maria Lipowska i Krzysztof Sygnarski, którym składam serdeczne podziękowanie.

Adres: Stanisław Urbanowski
Instytut Rolniczy ATR
Zakład Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
ul. Bernardyńska 6/8 Bydgoszcz

Literatura

1. Boguszewski W., Ruszkowski M.: Nawożenie zbóż dużymi dawkami nawozów mineralnych, PWRL, 1968
2. Domańska M.: Termin siewu i pogłównie nawożenie pszenicy jarej i owsa. Doświadczenia z roślinami zbożowymi, zeszyt nr 1 IUNG 1960
3. Domski D.: Wpływ nawożenia na plon pszenicy i jęczmienia oraz jego wartości odżywcze. Nowe Rol. nr 5, 1974
4. Fatyga J.: Wpływ zróżnicowanych dawek azotu na wysokość i jakość plonów, ze szczególnym uwzględnieniem białka w ziarnie. Nowe Rol. nr 2, 1973
5. Kaczkowski J., Herse J., Jakubiec A.: Wpływ większych dawek nawożenia mineralnego na skład białek mąki pszenicy jarej. Zeszyty Naukowe SGGW nr 7, 1972
6. Krzymuski J.: Jak uprawiać nowe odmiany zbóż, PWRL 1973
7. Listowski A.: Udział zbóż w strukturze zasiewów. Nowe Rol. nr 1, 1971
8. Lebieź S.: Wpływ nawożenia azotowego na plonowanie pszenicy jarej na glebie lekkiej. Zeszyty Naukowe AR Szczecin Rol. nr 9, 1972
9. Łubkowski Z.: Pszenica, PWRL, 1968
10. Maćkowiak W.: Wpływ terminu siewu na rozwój i plonowanie owsa, jęczmienia i pszenicy jarej. Pam. Puł. z. 31, 1968
11. Mazurek J.: Zmienność liczby roślin i analiza elementów struktury plonu dwu odmian pszenicy jarej w zależności od gęstości siewu i nawożenia azotowego. Pam. Puł. z. 26, 1967
12. Mazurek J.: Wpływ ilości wysiewu na plonowanie odmian pszenicy jarej przy różnych poziomach nawożenia mineralnego Część I Pam. Puł. z. 35, 1968
13. Mazurek J.: Uprawa zrejonizowanych odmian pszenicy jarej. Nowe Rol. nr 2, 1974

14. Mazurek J.: Wpływ dużych ilości wysiewu na plonowanie odmian pszenicy jarej w różnych warunkach siedliska. Pam. Puł. z. 56, 1973
15. Ruszkowski M., Mazurek J.: Pszenice, PWRL, 1975
16. Słaboński A., Piech M., Malcherek M.: Wpływ nawożenia azotem na plon i jakość ziarna pszenicy jarej. cz. I Zeszyty Naukowe WSR Szczecin nr 24, 1967
17. Strebeyko P.: Biologia pszenicy, PWN 1976
18. Urbanowski S.: Niektóre elementy intensyfikacji produkcji zbóż. Zeszyty Naukowe ATR Bydgoszcz nr 21, /1/ 1975
19. Zeszyt COBORU: Odmiany zbóż. Słupia Wielka z. 182, 1974
20. Żbikowski J.: Wpływ gęstości wysiewu przy dwóch poziomach nawożenia mineralnego na plony zbóż ozimych i jarych. Pam. Puł. z. 36, 1969

THE INFLUENCE OF SOWING DENSITY AT THREE LEVELS OF MINERAL FERTILIZING ON THE YIELDS OF SELECTED VARIETIES OF SPRING WHEAT

Summary

The work deals with the results of the investigation on sowing density of the three varieties of the spring wheat /Carola, Kolibri, Urbanka/ against the background of different fertilizing level: 230, 320, 340 NPK/ha. Beside yields there have been presented the results of the biometrical research as well as the chemical one. Among the investigated varieties Kolibri has given the best yields. Increased nitrogen fertilizing has caused an increase in albumen volume.

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСЕВА ПРИ ТРЕХ УРОВНЯХ
ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ
ИЗБРАННЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Резюме

В работе представлены результаты исследований над густотой посева трех сортов яровой пшеницы / *Carola, Kolibri, Urbanka* / на фоне различных уровней внесения удобрений: 230, 320, 340 кг ^{НРК} /га. Кроме урожаев представлены результаты биометрических и химических исследований Среди исследуемых сортов лучше всех плодоносила *Kolibri* . Повышенное внесение азотных удобрений повлияло на увеличение содержания белка.

Maria Dubiella-Pubanc

OBSERWACJE NAD POJAWIENIEM SIĘ CECHY WIELOLISTKOWOŚCI
U KONICZYNY PERSKIEJ /TRIFOLIUM RESUPINATUM L./

W przeprowadzonych dwuletnich badaniach wegetacyjnych nad wpływem wilgotności gleby na plon koniczyny perskiej - *Trifolium resupinatum* L. wykonano serię obserwacji nad pojawieniem się cechy wielolistkowości.

Wyniki tych obserwacji wskazują, że brak jest wyraźnej zależności między wilgotnością gleby a częstotliwością pojawiania się liści wielolistkowych. Występuje natomiast pewna zależność między rozwojem roślin w poszczególnych pokosach a częstotliwością pojawienia się wielolistkowości przy określonym poziomie wilgotności gleby.

1. Wstęp

Uprawa różnych gatunków koniczyny ma duże znaczenie na gruntach ornych i trwałych użytkach zielonych, jako jedno z głównych źródeł pasz zielonych w Polsce. Z uprawianych u nas gatunków największe znaczenie ma obecnie koniczyna czerwona - *Trifolium pratense* L. [5].

W ostatnich latach szczególnie w Polsce coraz powszechniej uprawia się koniczynę perską - *Trifolium resupinatum* L. [1,2,4,7]. Koniczyna perska jest jedną z niewielu roślin

jednorocznych, wielokośnych motylkowatych. W warunkach środkowej Europy w plonie głównym daje zwykle trzy-cztery pokosy, bogatej w białko i cennej w żywieniu zwierząt paszy zielonej.

Charakterystyczna cecha morfologiczna liści koniczyń to wyrastające pierwsze liście pojedyncze. Następne dopiero liście składają się z trzech listków o blaszkach charakterystycznych dla danego gatunku. Według Julén [3] liście koniczyń czerwonej mogą wyjątkowo być cztero albo pięciolistkowe. Starzycki [6] podając opis liści koniczyń czerwonej wskazuje, że oprócz liści trójlistkowych zdarzają się liście cztero, pięcio i wielolistkowe.

Większa ilość liści o zwiększonym udziale blaszek liściowych jest korzystna z punktu widzenia jakości paszy ze względu na podwyższenie zawartości białka i obniżenie zawartości włókna surowego w suchej masie.

2. Metodyka badań

W przeprowadzonych dwuletnich badaniach nad wpływem wilgotności gleby na rozwój i plon zielonej i suchej masy koniczyń perskiej wykonano serię obserwacji nad pojawieniem się cechy wielolistkowości. Doświadczenie założono metodą wazonomą w kulturach glebowych o zróżnicowanej wilgotności gleby: 35 % pp wodnej, 55 % pp wodnej i 75 % pp wodnej. Siew wykonano 31 kwietnia 1975 roku oraz 3 maja 1976 roku. Pierwszy pokos zbierano w fazie pączkowania, pozostałe w początku kwitnienia. W roku 1975 zebrano cztery, a w roku 1976 trzypokosy zielonej masy.

3. Wyniki badań

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że w drugim, trzecim i czwartym pokosie wystąpiły rośliny, których liście składały się z czterech, pięciu a nawet sześciu i siedmiu listków osadzonych na wspólnym ogonku liściowym.

Tabela 1

Występowanie cechy wielolistkowości w drugim pokosie roku 1975

Poziom wilgotności gleby w %	Ilość wazonów	Liście o liczbie listków						suma ogólna liści wielolistkowych
		cztery		pięć		sześć		
		ilość		ilość		ilość		
		ogólna	na wazon w %	ogólna	na wazon w %	ogólna	na wazon w %	
35	28	-	-	-	-	-	-	0
55	28	7	0,250	6	0,214	-	-	13
75	28	5	0,178	6	0,214	1	0,036	12

Tab. 1 przedstawia obserwacje wykonane przed drugim pokosem w roku 1975. Wyraźnie widać występowanie wielolistkowości przy wyższych wilgotnościach gleby. Natomiast mniejszą wielolistkowość zaobserwowano przed drugim pokosem 1976 roku. Można to zauważyć w danych przedstawionych w tab. 2, gdzie wielolistkowość wystąpiła tylko przy średnim poziomie wilgotności gleby.

Tabela 2

Występowanie cechy wielolistkowości w drugim pokosie
roku 1976

Poziom wilgot- ności gleby w %	Ilość wazonów	Liście o liczbie listków						
		cztery		pięć		sześć		suma ogólna liści wielo- list- nych
		ilość		ilość		ilość		
		ogól- na	na wazon w %	ogól- na	na wazon w %	ogól- na	na wazon w %	
35	28	-	-	-	-	-	-	0
55	20	5	0,250	-	-	-	-	5
75	20	-	-	-	-	-	-	0

Tab. 3 przedstawia obserwacje dokonane przed trzecim pokosem w roku 1975, w którym wystąpiło wyraźne zwiększenie wielolistkowości w porównaniu z drugim pokosem tego samego roku. Zwiększenie to wystąpiło przy średnim poziomie wilgotności gleby.

Tabela 3

Występowanie cechy wielolistkowości w trzecim pokosie
roku 1975

Poziom wilgot- ności gleby w %	Ilość wazo- nów	Liście o liczbie listków								
		cztery		pięć		sześć		siedem		Suma ogólna liści wielo- list- nych
		ilość		ilość		ilość		ilość		
		o- gól- na	na wa- zon w %	o- gól- na	na wa- zon w %	o- gól- na	na wa- zon w %	o- gól- na	na wa- zon w %	
35	28	5	0,178	8	0,286	1	0,036	1	0,036	15
55	28	12	0,428	11	0,393	-	-	1	0,036	24
75	28	4	0,143	9	0,321	3	0,107	-	-	16

Obserwacje wykonane przed trzecim pokosem w roku 1976 przedstawione w tab. 4 wskazują na pewne zmniejszenie wielolistkowości; a zatem występuje podobne zjawisko co w pokosie drugim roku 1976.

Tabela 4

Występowanie cechy wielolistkowości w trzecim pokosie roku 1976

Poziom wilgotności gleby w %	Ilość wazonów	Liście o liczbie listków								suma ogólna liści wielolistn.
		cztery		pięć		sześć		siedem		
		ilość		ilość		ilość		ilość		
		o-gólna	na wa-zon w %	o-gólna	na wa-zon w %	o-gólna	na wa-zon w %	o-gólna	na wa-zon w %	
35	28	10	0,357	4	0,143	-	-	-	-	14
55	24	4	0,167	5	0,208	-	-	-	-	9
75	16	5	0,312	3	0,187	2	0,125	-	-	10

Najmniejsza wielolistkowość w trzecim pokosie wystąpiła przy średnim poziomie wilgotności gleby /tab. 5/.

Tabela 5

Występowanie cechy wielolistkowości w czwartym pokosie roku 1975

Poziom wilgotności gleby w %	Ilość wazonów	Liście o liczbie listków								Suma ogólna liści wielolistn.
		cztery		pięć		sześć		siedem		
		ilość		ilość		ilość		ilość		
		o-gólna	na wa-zon w %	o-gólna	na wa-zon w %	o-gólna	na wa-zon w %	o-gólna	na wa-zon w %	
35	28	9	0,321	12	0,428	-	-	-	-	21
55	28	9	0,321	8	0,285	1	0,036	1	0,036	19
75	28	4	0,143	4	0,143	-	-	-	-	8

Przedstawione w tabeli 5 dane wskazują, że w roku 1975 przed czwartym pokosem zaobserwowano szczególnie liczny pojaw liści o zwiększonej liczbie listków. Zwiększona wielolistkowość szczególnie wystąpiła silnie przy niskiej i średniej wilgotności gleby.

Tabela 6

Suma ogólna liści wielolistkowych z pokosów w poszczególnych latach

Poziom wilgotności gleby w %	1975		1976	
		suma		suma
35	0, 15,21	36	0, 14	14
55	13, 24,19	56	5, 9	14
75	12, 16, 8	36	0, 10	10

Wyniki tych obserwacji wskazują, że brak jest wyraźnej zależności pomiędzy poziomem wilgotności gleby, a częstotliwością pojawiania się liści wielolistkowych. Natomiast występuje pewna zależność pomiędzy rozwojem roślin w poszczególnych pokosach, a częstotliwością pojawienia się wielolistkowości przy określonym poziomie wilgotności gleby.

Zebrany materiał obserwacyjny sugeruje, że częstotliwość występowania badanej cechy zależy od współdziałania większej liczby czynników niż to dotychczas w literaturze przedstawiono.

4. Wnioski

1. Nie stwierdzono występowania liści wielolistkowych u roślin koniczyny perskiej przed dokonaniem pierwszego pokosu.

2. Liczba liści wielolistkowych roślin koniczyny perskiej wzrastała w dalszych pokosach.
3. W drugim i trzecim pokosie nieco większa liczba liści wielolistkowych wystąpiła przy wyższej wilgotności gleby, natomiast w czwartym pokosie większa liczba liści wielolistkowych pojawiła się przy niższym poziomie wilgotności gleby.

Literatura

1. Hauska T.; Sypniewski J.: Obserwacje nad uprawą mało rozpowszechnionych roślin pastewnych w plonie wtórnym i w plonie ścierniskowym w Zakładzie Doświadczalnym JUNG - Baborówko, Poznań 1970 s. 36-39
2. Hryncewicz Z. i inni: Badania nad wpływem nawożenia mineralnego na plon koniczyny perskiej - *Trifolium resupinatum* L. Zesz.Nauk. AR Wrocław 1975 Z 31 s. 57-67
3. Julén G.: Handbuch der Pflanzenzüchtung-Züchtung der Futterpflanzen BAND IV.P. Parey Berlin und Hamburg 1959 s. 247
4. Korohoda J., Kozicka-Nowak E., Płatek J.: Wstępne badania nad wartością i plonowaniem koniczyny perskiej. Biul. IHAR nr 5/81 Warszawa 1967 s. 71-76
5. Nowicki A.: Niektóre zagadnienia produkcji roślin pastewnych w Polsce. Biul. IHAR nr 5/70-71 Warszawa 1966 s. 103-113
6. Starzycki St.: Koniczyny PWRiL Warszawa 1974
7. Sypniewski J.: Agrotechnika koniczyny perskiej. Instrukcja Wdrożeniowa RRZD Minikowo 1974

Adres: Maria Dubiella-Pubanc
Instytut Rolniczy ATR
Zakład Botaniki
ul. Bernardyńska 6/8 Bydgoszcz

OBSERVATION ON THE APPEARANCE OF THE MULTIFOLIATE FEATURE
IN THE CLOVER /TRIFOLIUM RESUPINATUM L./

Summary

During the two year vegetative investigation on the influence of soil humidity on yielding of the *Trifolium resupinatum* L. there has been carried out a series of observation on the appearance of the multifoliate feature.

The results of the research depict that there is a lack of a direct dependence between the humidity of the soil and frequency of the appearance of the multifoliate feature. But there is a dependence between plant growth at particular swaths and frequency of appearing multifoliate features at a determined humidity level of the soil.

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ПОЯВЛЕНИЕМ ПРИЗНАКА
МНОГОЛИСТИЯ У ПЕРСИДСКОГО КЛЕВЕРА
Trifolium resupinatum L.

Резюме

В проведенных двухлетних вегетационных исследованиях над влиянием влажности почвы на урожай персидского клевера *Trifolium resupinatum* L. была проведена серия наблюдений над появлением признака многолистия.

Результаты этих наблюдений свидетельствуют, что не хватает видимой зависимости между влажностью почвы и частотой появления многолистия. Одновременно видна некоторая зависимость между развитием растений в отдельных косовицах и частотой появления многолистия при определенном уровне влажности почвы.

Stanisław Sadowski
Zbigniew Pawłowski

ZRÓŻNICOWANIE NIEKTÓRYCH WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNYCH I CHOROBOTWÓRCZYCH UZDOLNIEŃ RHIZOCTONIA SOLANI KÜHN

Z 55 pól położonych w 17 miejscowościach w woj. bydgoskim i toruńskim pobrano próbki bulw ziemniaka i w laboratorium wyizolowano ze sklerot grzyb *Rhizoctonia solani*. Z materiałów tych uzyskano 1600 izolatów. Badania laboratoryjne wykazały, że wśród nich istnieją bardzo wyraźne różnice w wyglądzie i w szybkości wzrostu strzępek na sztucznych pożywkach. Zaobserwowano także niejednakową reakcję izolatów na temperaturę hodowli, kwasowość podłoża i rodzaj ekstraktu glebowego dodawanego do pożywek.

Badania nad patogenicznością *Rhizoctonia solani* przeprowadzono na roślinach hodowanych w wazonach z glebą uprzednio sterylizowaną i w polu. W doświadczeniach wazonowych występowało wyraźne zróżnicowanie uzdolnień chorobotwórczych izolatów. W warunkach polowych różnice pomiędzy testowanymi izolatami były niewielkie, chociaż uzyskano znacznie silniejsze porażenie wszystkich roślin.

1. Wstęp

Grzyb *Rhizoctonia solani* Kühn może pasożytować na roślinach w różnych warunkach ekologicznych 9, 13. Ocenia się, że na obszarze Polski powoduje on straty w plonach ziemniaka wahające się od 5 do 20 % [10]. Zjawisko to świadczy o

dużych możliwościach adaptacyjnych tego patogena do różnych warunków środowiska i odmian, względnie o występowaniu wielu jego ras. Na temat zróżnicowania morfologicznego *Rhizoctonia solani* przeprowadzono już liczne badania. Wielu autorów stwierdziło, że w obrębie tego gatunku można wydzielić grupy izolatów - szczepów różniących się cechami morfologicznymi i fizjologicznymi [1,3,6]. Zachman [14] podaje, że zróżnicowanie cech morfologicznych występuje nawet pomiędzy izolatami pochodzącymi z jednej plantacji, lub nawet z jednej rośliny. Opinie różnych autorów na temat specjalizacji chorobotwórczej *Rhizoctonia solani* są podzielone. Niektórzy z nich są zdania, że u tego grzyba występują formy bardziej i mniej chorobotwórcze [3,4,6,11,13], a drudzy, że nie ma tu wyraźnego zróżnicowania [1,7,8]. Odnosi się to do izolatów otrzymanych z ziemniaka, jak i z innych roślin.

Celem naszych doświadczeń było poznanie niektórych właściwości biologicznych i uzdolnień chorobotwórczych wybranych izolatów *Rhizoctonia solani* występujących na ziemniakach w rejonie Bydgoszczy i Torunia. Poznanie tych właściwości pomoże odpowiedzieć, czy stopień porażenia roślin na plantacjach zależy tylko od warunków ekologicznych, czy także od właściwości szczepów tego patogena.

2. Materiał i metodyka badań

Izolaty grzyba *Rhizoctonia solani* otrzymano ze sklerot występujących na bulwach ziemniaka, które pochodziły z pól położonych w województwie bydgoskim i toruńskim / tab. 1/. Z każdej próbki bulw pobrano po 30 sklerot, obmyto je w wodzie sterylnej i wyłożono do płytek Petriego na pożywkę glu-

kozowo-ziemniaczaną zestaloną agarem. Pożywkę zakwaszono do pH 4,5 w celu wyeliminowania bakterii. Płytki ze sklerotami umieszczono w termostacie na okres 3-4 dni w temperaturze 21°C, a następnie grzybnię wyrastającą ze sklerot odszczepiono na skosy agarowe.

Obserwacje nad zróźnicowaniem takich cech grzyba jak: kolor i struktura grzybni powietrznej, zabarwienie grzybni substratowej, obecność strefowania i kształtu sklerot, przeprowadzono na kulturach rozwijających się w płytkach Petriego. Przy określaniu zabarwienia posługiwano się indeksem barw [5]. Kultury grzyba hodowano w termostacie w temperaturze 21 - 22°C, na pożywce o kwasowości pH 5,8. Do dalszych badań wyodrębniono 17 grup kultur różniących się wyglądem zewnętrznym i pochodzeniem z różnych plantacji. Z grzybami tymi przeprowadzono dalsze doświadczenia nad wpływem temperatury, kwasowości i rodzaju podłoża na wzrost liniowy oraz patogeniczność w stosunku do ziemniaka. Wpływ temperatury na wzrost liniowy grzyba badano w przedziałach 5-6°C, 11-12°C, 17-18°C, 22-23°C i 29-30°C. Pomiary wykonywano po 24, 72 i 84 godzinach hodowli. Doświadczenie założono w 10 powtórzeniach.

Wpływ kwasowości pożywki glukozowo-ziemniaczano-agarowej na wzrost liniowy grzyba określono przy pH 5,1, 5,8, 6,1, 6,5. Pomiary były wykonywane w odstępach czasu jak w doświadczeniu poprzednim. Płytki zostały umieszczone w termostacie w temperaturze 21-22°C.

Wpływ rodzaju podłoża na wzrost liniowy grzyba badano na pożywkach agarowych zawierających wyciągi z gleby zwanej czarnoziemem, z gleby leśnej, z mady i murszu. Wyciągi gle-

bowe sporządzono w następujący sposób: dwukilogramowe próbki gleby zalewano dwoma litrami wody destylowanej, dodawano 1 g H_2KPO_4 i gotowano przez dwie godziny. Następnie roztwór odsączono i wlewano go w ilości 100 ml do kolby z 17 g agaru. Po uzupełnieniu zawartości do 1 l całość sterylizowano. Tak przygotowaną pożywkę rozlewano do płytek i przeszczepiano na nią grzyb *Rhizoctonia solani*. Wzrost grzyba badano w temperaturze 21–22°C, a pomiary wykonywano w tych samych odstępach czasu jak w doświadczeniu poprzednim.

Tabela 1

Miejscowości z których pobierano próbki bulw ziemniaka do izolacji grzyba *Rhizoctonia solani*

L.p.	Miejscowość	Rejon	Województwo
1.	Lichnowy	Chojnic	bydgoskie
2.	Ostrowite	"	"
3.	Nowa Szlachta	"	"
4.	Łasin	Grudziądz	toruńskie
5.	Łasin	"	"
6.	Samokłęski	Szubina	bydgoskie
7.	Samokłęski	"	"
8.	Samokłęski	"	"
9.	Komierowo	Sępulna	"
10.	Komierowo	"	"
11.	Komierowo	"	"
12.	Gliszcz	Bydgoszczy	"
13.	Wtelenko	"	"
14.	Wierzchucinek	"	"
15.	Rąbinek	Inowrocławia	"
16.	Szarlej	"	"
17.	Dziarnowo	"	"

Obserwacje nad patogenicznością wybranych 17 izolatów grzyba *Rhizoctonia solani* przeprowadzano w warunkach szklarniowych i w polu. Obiektem zakażenia był ziemniak odmiany Krokus. Doświadczenie szklarniowe założono w końcu marca. Rośliny hodowano w doniczkach o średnicy 12 cm. Infekcję wykonano w następujący sposób: doniczki napełniano do połowy glebą sterylizowaną w parze wodnej, umieszczano w niej bulwę razem z inokulem odpowiedniego izolatu *Rhizoctonia solani* i przykrywano ją taką samą glebą. Glebę do doniczek pobrano z pola, na którym założono doświadczenie polowe. Patogeniczność każdego izolatu badano na 10 roślinach. Do doświadczeń użyto sadzeniaków wolnych od sklerot. W glebie w doniczkach utrzymano wilgotność wynoszącą około 50-60 % pojemności wodnej. Temperatura powietrza w szklarni wahała się w granicach od 16 do 24°C. Po trzech tygodniach po wschodach, rośliny wyjmowano z gleby, obmywano je w wodzie i ustalono stopień ich porażenia w oparciu o skalę dziewięciostopniową. Stopień "0" oznaczał rośliny zupełnie zdrowe a "9" całkowicie zamarłe w wyniku pasożytowania grzyba.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w RZD Mochełek koło Bydgoszczy. Pole, na którym założono doświadczenie, charakteryzowało się glebą pseudobielicową - piasek gliniasty mocny, klasy bonitacyjnej IV a. Przedplonem było zboże. Warunki klimatyczne, tj. ilość opadów atmosferycznych i temperatury były zbliżone do przeciętnych z wielolecia. Każdym izolatem grzyba zakażono 20 roślin. Sadzeniaki razem z inokulum *Rhizoctonia solani* wysadzano do gleby na głębokość 8-10 cm. Stopień porażenia roślin wyceniano po trzech tygodniach po wschodach podobnie jak w doświadczeniu szklarniowym.

3. Wyniki badań

Z 55 próbek ziemiaka pochodzących z terenu woj. bydgoskiego i toruńskiego otrzymano około 1600 izolatów grzyba *Rhizoctonia solani*. Opierając się na takich cechach kultur jak: zabarwienie i struktura grzybni powietrznej, zabarwienie grzybni substratowej oraz ilości, wielkości i rozmieszczeniu sklerot, wszystkie kolonie podzielono na 10 grup /tab. 2/. Stwierdzono, że w płytkach Petriego na pożywce glukozowo-ziemiaczano-agarowej dwutygodniowe kultury w poszczególnych grupach różniły się wyraźnie. Kolor brązowy grzybni powietrznej oznaczony symbolem 7,5 YR - 5/6 wystąpił aż u 47 % izolatów /tab. 2, poz. 4 i 6/. Kolonie zabarwione na ciemnobrązowo /symbol 7,5 - YR - 2/3/ stanowiły 27 % /poz. 8 i 9/. W znacznie mniejszych i prawie równych proporcjach otrzymano kultury o zabarwieniu kremowym /5 - Y - 8/3/, jasnobrązowym / 5,5 - YR - 7/6/, ciemnokakaowym /2,5 - YR - 6,6/ i kakaowym /10 -R - 5/6/.

Struktura grzybni powietrznej była najczęściej puszysta, nieco rzadziej włóknisto-puszysta i najrzadziej włóknista. Jasny kolor grzybni substratowej korelował zwykle ze strukturą włóknistą grzybni powietrznej a ciemny, z włóknisto-puszystą. Najwięcej sklerot wytwarzały grzybnie ciemno zabarwione, o strukturze włóknisto-puszystej. Obserwowano również związek między intensywnością strefowania kolonii i obfitością wytwarzania sklerot. Kształt sklerot nie był skorelowany z innymi cechami kultur.

Tabela 2

Opis makroskopowy kultur Rhizoctonia solani po 6 dniach hodowli

Lp	Z a b a r w i e n i e				Strofowanie grzybni powietrznej	Struktura grzybni powietrznej	Właściwości sklerot			Częstość występow.
	grzybni	nr barwy	pożywki	nr barwy			ilość	układ	struktura	
1.	mleczno-szare	2,5 Y 8/1	kremowe	5 Y 8/3	brak	włóknista	brak	-	-	5
2.	kremowe	5 Y 8/3	mleczno-kakaowe	10 Y 8/3	brak	włóknista	spordyczne	peryferyjny	brylikowata	4
3.	jasno-brązowe	7,5 YR 7/6	jasno-brązowe	7,5 YR 7/6	lekko zarys.	włóknista	średnio liczne	nieregularny	brylikowata	5
4.	brązowe	7,5 YR 5/6	brązowe	7,5 YR 5/6	wyraźne	włókn. puszysta	średnio liczne	nieregularny	ziarnisto-brylikowata	4
5.	jasno-brązowe	7,5 YR 7/6	brązowe	7,5 YR 5/6	wyraźne	puszysta	liczne	peryferyjny	ziarnisto-brylikowata	4
6.	brązowe	7,5 YR 5/6	brązowe	7,5 YR 5/6	wyraźne	puszysta	liczne	peryferyjny	brylikowata	4,3
7.	kakaowe	10 R 5/6	czekoladowe	10 R 3/6	wyraźne	włókn. puszysta	liczne	peryferyjny	brylikowata	5
8.	ciemno-brązowe	7,5 YR 2/3	brązowo-brunat.	5 YR 3/1	lekko zarys.	puszysta	spordyczne	peryferyjny	ziarnisto-brylikowata	20
9.	ciemno-kakaowe	2,5 YR 6/6	cytrynowe	5 Y 8/8	lekko zarys.	puszysta	spordyczne	centr. skupiony	ziarnisto-brylikowata	3
10.	ciemno-brązowe	7,5 YR 3/2	czekoladowe	2,5 YR 2/4	bardzo wyraźne	włókn. puszysta	bardzo liczne	okółkowy	ziarnisto-brylikowata	7

W tab. 3 przedstawiono wpływ temperatury na intensywność wzrostu wybranych izolatów grzyba *Rhizoctonia solani*.

Tabela 3

Wpływ temperatury na wzrost liniowy kultur izolatów grzyba *Rhizoctonia solani* w mm po 84 godzinach hodowli

Numer izolatu	Temperatura hodowli w °C					Średnia dla izolatu
	29-30	22-23	17-18	11-12	5-6	
1	38	46	19	15	6	24,6
2	60	52	14	8	5	27,0
3	40	42	27	24	9	28,4
4	61	59	24	10	6	32,0
5	56	45	10	9	5	25,0
6	27	40	27	14	6	22,8
7	19	57	31	15	7	23,8
8	35	57	28	17	8	28,6
9	38	39	18	9	5	20,2
10	18	44	35	25	5	25,4
11	28	43	27	11	5	22,8
12	14	51	31	20	7	24,6
13	23	50	21	21	5	24,0
14	18	76	21	11	5	26,2
15	41	47	31	17	7	28,6
16	25	64	27	21	5	28,4
17	24	90	57	28	6	41,0
Średnia dla temperatur	33,3	52,5	26,4	16,1	6,0	

NRU dla $p = 0,05$, a. dla kultur - 1,63, b. dla temperatur - 2,39

Z zestawienia tego wynika, że pomiędzy badanymi izolatami istnieją wyraźne różnice. Np. izolat nr 17 po 84 godzinach hodowli w pięciu różnych temperaturach osiągnął przeciętną

średnicę kolonii 43,2 mm a nr 9 tylko 21,9 mm. W obrębie pomiędzy poszczególnymi przedziałami temperatur różnice te były jeszcze bardziej wyraźne. Stwierdzono, że kultury rosnące szybciej w wyższych temperaturach, tj. 29-30°C, rozwijały się znacznie słabiej w stosunku do pozostałych w chłodniejszych warunkach. Obserwowano także i odwrotne zjawisko, np. kolonie izolatu nr 10, 12 i 17 rozwijające się znacznie wolniej przy 29-30°C, w temperaturze 22-23°C, 17-18°C a także 11-12°C osiągały większe rozmiary. Największy przeciętny wzrost kolonii dla wszystkich izolatów otrzymano w temperaturze 22-23°C, który wyniósł aż 52,5 mm. W hodowli przy 29-30°C grzyb osiągał 33,3 mm, przy 17-18°C 26,4 mm, przy 11-12°C tylko 16,1 mm a przy 5-6°C wzrost jego uległ prawie całkowitemu zahamowaniu.

Wzrost liniowy strzępek grzyba *Rhizoctonia solani* przebiegał najszybciej przy Ph podłoża 6,5 /tab. 4/. Przy pH 6,5 przeciętna średnica kolonii po 84 godzinach hodowli wynosiła 65,88 mm a przy pH 5,1 tylko 21,64 mm. Pomiędzy badanymi izolatami występowało wyraźne zróżnicowanie reakcji na zakwaszenie pożywki. Izolaty, których strzępki rosły najszybciej przy pH 5,1 z reguły osiągały także największe rozmiary i przy pH 6,5.

Tabela 4

Wpływ kwasowości podłoża na wzrost liniowy izolatów
Rhizoctonia solani w mm po 84 godzinach hodowli

Numer izolatu	Kwasowość podłoża				Średnia dla izolatu
	5,1	5,8	6,1	6,5	
1	19	35	61	65	45,0
2	17	32	72	75	49,0
3	15	30	69	76	47,5
4	20	36	67	66	47,2
5	14	23	49	64	37,5
6	20	29	55	63	41,7
7	21	35	65	65	46,5
8	20	31	62	65	44,5
9	20	39	40	63	38,0
10	31	47	69	75	55,5
11	21	24	39	42	31,5
12	34	40	70	73	54,2
13	31	39	72	73	53,7
14	20	23	58	63	41,0
15	20	24	55	56	38,7
16	21	26	57	60	41,0
17	24	41	76	76	54,2
Średnia dla izolatów	21,64	32,58	60,94	65,88	

Wzrost kultur Rhizoctonia solani na podłożu agarowym z wyciągami glebowymi i z ziemniaka przedstawiono w tab. 5. Uzyskane wyniki wykazały, że grzyb ten rozwijał się na wszystkich pożywkach. Ekstrakt z gleby murszowej i z czarnoziemu okazał się tak samo korzystny dla wzrostu strzępek jak z ziemniaka. W doświadczeniu tym wystąpiło nieznaczne zróżnicowanie izolatów. Część z nich rozwijała się intensywniej

na pożywce ziemniaczanej, część na pożywce z wyciągiem gleby murszowej a inne z wyciągiem z czarnoziemem.

Tabela 5

Wpływ ekstraktów glebowych na intensywność wzrostu liniowego izolatów grzyba *Rhizoctonia solani* w mm po 84 godzinach hodowli

Numer izolatu	Pochodzenie ekstraktu					Średnia dla izolatu
	ziemniak	mada	mursz	piasek	czarnoziem	
1	65	65	74	62	71	67,4
2	75	60	74	58	70	67,4
3	76	57	53	55	69	62,0
4	66	65	73	44	57	61,0
5	61	51	58	62	59	58,8
6	63	41	47	68	68	57,4
7	65	43	72	71	66	63,4
8	65	48	57	58	58	57,2
9	63	66	78	55	67	65,8
10	75	47	71	65	69	65,4
11	42	44	69	43	49	49,4
12	73	60	75	71	76	71,0
13	73	49	73	50	68	62,6
14	63	48	84	76	73	68,8
15	56	40	66	56	62	56,0
16	60	37	44	56	66	52,6
17	76	46	77	52	64	63,0
Średnia dla izolatu		51,00	67,35	58,94	65,41	

W tab. 6 zilustrowano patogeniczność 17 badanych izolatów *Rhizoctonia solani*, którymi zakażano ziemniaki rozwijające się w wazonach i na polu doświadczalnym. W doświadczeniu wazonowym wystąpiło słabsze porażenie roślin, ale zróż-

nicowanie patogeniczności grzyba było nieco większe. Np. izolat nr 1 spowodował porażenie podziemnych części ziemniaka tylko w stopniu 3,3 a izolat nr 6 i 12 w stopniu 5,9. W warunkach polowych zróżnicowanie to wahało się w granicach od 5,7 do 7,3. Wyróżniające się w doświadczeniu wazonowym izolaty nr 1, 6 i 12 w polu zachowywały się przeciętnie.

Tabela 6

Stopień porażenia ziemniaka przez grzyb *Rhizoctonia solani* wyrażony w skali 9-cio stopniowej

Numer izolatu	Rośliny hodowane w wazonach	Rośliny hodowane w polu	Średni stopień porażenia
1	3,3	5,5	4,4
2	5,9	6,4	6,1
3	4,7	6,0	5,3
4	3,6	6,1	4,8
5	4,0	5,8	4,9
6	5,9	6,0	5,9
7	3,6	5,7	4,6
8	4,3	5,8	5,0
9	4,7	7,3	6,0
10	3,7	5,2	4,4
11	4,9	6,1	5,5
12	5,9	5,2	5,5
13	5,6	6,5	6,0
14	4,0	5,0	4,5
15	4,1	7,1	5,6
16	4,8	5,4	5,0
17	5,4	6,7	6,0
Średni stopień porażenia	4,4	5,9	

4. Dyskusja wyników

Obserwacje kultur na pożywce glukozowo-ziemniaczano-agarowej wykazały, że izolaty grzyba *Rhizoctonia solani* pochodzące z terenu województwa bydgoskiego i toruńskiego różnią się bardzo wyraźnie. Różnice te dotyczą w szczególności zabarwienia kolonii i struktury grzybni powietrznej oraz pod względem wielkości i rozmieszczenia sklerot. Uzyskane wyniki są zgodne z obserwacjami innych autorów, którzy podają, że różnorodność taką można znaleźć u *Rhizoctonia solani* nawet w obrębie izolatów pochodzących z jednego pola, lub z pojedynczej rośliny [1, 3, 6, 14].

Z przeprowadzonych badań wynika, że analizowane izolaty *Rhizoctonia solani* miały różne wymagania pod względem temperatury otoczenia. Obliczenia statystyczne wykazały, że właściwości te pomiędzy niektórymi z nich są statystycznie udowodnione. Zjawisko podobne autor obserwował już wśród izolatów z terenu województwa olsztyńskiego [8]. Inni autorzy uzyskiwali także niejednakową szybkość wzrostu pojedynczych izolatów grzyba w określonych temperaturach [1, 2, 7, 12].

Doświadczenia nad wpływem ekstraktów z gleb sugerują, że jej rodzaj może mieć znaczny wpływ na utrzymywanie się i rozwój tego organizmu w danym środowisku nawet bez rośliny żywicielskiej.

Wyniki badań nad patogenicznością *Rhizoctonia solani* przeprowadzone na ziemniakach hodowanych w wazonach i w polu nie potwierdziły się. W doświadczeniu wazonowym różnice pomiędzy poszczególnymi izolatami wystąpiły stosunkowo większe, ale przeciętne porażenie roślin było znacznie słabsze aniżeli w polu. Izolaty najbardziej wirulentne na roślinach w glebie

sterylizowanej w wazonach, w polu, w glebie naturalnej, nie różniły się istotnie do innych. Zjawisko to można uzasadnić oddziaływaniem różnych czynników środowiska a w szczególności wpływem innych mikroorganizmów, które mogą współdziałać w wywoływaniu rizoktoniozy, lub ją hamować.

5. Wnioski

1. W obrębie gatunku *Rhizoctonia solani* występującego na ziemniakach w woj. bydgoskim i toruńskim można wyodrębnić wiele izolatów różniących się pod względem wyglądu zewnętrznego kultur i reakcją na niektóre czynniki środowiska.
2. Zróznicowanie patogeniczności wybranych izolatów *Rhizoctonia solani* występowało wyraźniej w warunkach rozwoju roślin w wazonach, gdzie można sądzić, że w wyniku sterylizacji gleby mikroflora była znacznie uboższa.
3. Na roślinach zakażanych grzybem *Rhizoctonia solani* w polu objawy porażenia były silniejsze aniżeli w doświadczeniach wazonowych z glebą sterylizowaną.

Adres:

Stanisław Sadowski

Zbigniew Pawłowski

Instytut Rolniczy ATR

Zakład Fitopatologii

ul. Bernardyńska 6/8 Bydgoszcz

Literatura

1. Błaszczak W.: Badania nad rizoktoniozą ziemniaków /Rhizoctonia solani/ ze szczególnym uwzględnieniem jej zwalczania. Cz. II. Badania porównawcze 25 szczepów Rhizoctonia solani Kühn, zebranych z ziem Polski. PTPN, Prace Kom. Nauk Rol. T. 4, 1958
2. Bolkan H.A., Wenham H.T., Milne K.B.: Effect of soil temperature on severity of Rhizoctonia solani infection on potato shoots. Plant Disease Reporter, 1974, T. 58, s. 648-649
3. Boosalis M.G.: Studies on the parasitism of Rhizoctonia solani Kühn on soybeans. Phytopath. 1950, T. 40, s. 820 - 831
4. Le Clerg E.L.: Comparative studies of sugar-beet and potato isolates of Rhizoctonia solani. Phytopath., 1941, T. 31, s. 274-278
5. Oyama M., Takehava H.: Revised soil charts. Japan. 1970
6. Rasulew U.U.: Specjalizacja czterech sztamów grzyba Rhizoctonia. Naucznyje Trudy po Zaszczytie Rastienij, USRR, 1963, T. 6, s. 75-83
7. Richter H., Schneider R.: Untersuchungen zur morphologischen und biologischen Differenzierung von Rhizoctonia solani Kühn. Phytopath. Z., 1953, T. 20, s. 167-226
8. Sadowski S.: Właściwości i ekologiczne uwarunkowanie niektórych mazurskich szczepów grzyba Rhizoctonia solani Kühn. Z. Nauk. WSR Olsztyn, 1970, Supl. 2
9. Schultz O.E.: Rhizoctonia disease of potato. Cornell. Ext. Bull. 1966, s. 18-35
10. Stachyra T.: Ochrona roślin a ochrona przyrody. PWN Warszawa, 1974
11. Storey J.F.: A comparative study of strains of Rhizoctonia solani Kühn with special reference of their parasitism. Ann. appl. Biol., 1941, T. 28, s. 219-228

DIFFERENTIATION OF PATHOGENETIC CAPACITY AND SOME BIOLOGICAL
PROPERTIES OF THE FUNGUS RHIZOCTONIA SOLANI KUHN

Summary

There have been taken specimens of potato bulbs from 55 fields at 17 localities in the Bydgoszcz and Toruń Provinces. The fungus *Rhizoctonia solani* has been isolated in a laboratory way. Then 1600 isolates have been obtained. Laboratory examination has shown that among them there exist very distinct differences of appearance and speed of fragments growth on artificial culture media. There has also been observed a different reaction of the isolates to temperature, breedingground acidity and a type of soil extract added to the culture medium.

The investigation of the pathogenetic capacity of the *Rhizoctonia solani* has been carried out with plants cultivated in a glasshouse in the soil previously sterilized and on the field. The experiments in the glasshouse have shown a distinct differentiation of the isolates pathogenetic capacity. Under field conditions differences among the tested isolates have been slight, though considerably stronger infection of all plants has been obtained.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ПАТОГЕННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ
И НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРИБКА
Rhizoctonia solani Kuhn

Резюме

На 55 полях расположенных в 17 местностях быдгоского воеводства были взяты пробы клубней картофеля и в лаборатории из них был изолирован грибок *Rhizoctonia solani* Kuhn. Из этих материалов получено 1600 изолятов. Лабораторные исследования показали, что среди них существует очень видимая разни-

на по виду и по быстроте роста арширий на искусственных средах. Замечена также неодинаковая реакция изолятов на температуру культуры, кислотность питательной среды и вид почвенного экстракта добавляемого к средам.

Исследования над патогенностью *Rhizoctonia solani* были проведены на растениях выращиваемых в горшочках с почвой, до этого стерилизованной, и в поле. В горшочных исследованиях ясно выразилось дифференцирование патогенных способностей изолятов. В полевых условиях разница между изолятами теста была небольшая, хотя замечен был сильный паралич всех растений.

Maria Wawrzyniak
Ewa Bohdanowicz

BADANIA NAD ODPORNOŚCIĄ STONKI ZIEMNIACZANEJ
/LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY/ NA NIEKTÓRE INSEKTYCYDY

CZĘŚĆ I
ODPORNOŚĆ LARW STONKI

W 1975 roku w Zakładzie Entomologii Instytutu Rolniczego Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy przeprowadzono badania o charakterze testów laboratoryjnych, mające na celu zbadanie problemu odporności larw stonki ziemniaczanej w warunkach województwa bydgoskiego na insektycydy stosowane w zwalczaniu tego szkodnika.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że na terenie województwa bydgoskiego larwy stonki ziemniaczanej uzyskały wysoką odporność na Azotox i Karbatox. Przeprowadzone testy wykazały bardzo niski stopień odporności larw na Enolofos i Gama-karbatox.

1. Wstęp

W trakcie prowadzonej na szeroką skalę walki z chorobami roślin i szkodnikami stwierdzono, że chemiczny zabieg ochrony roślin redukując populacje szkodników stanowi równocześnie czynnik selekcji osobników niewrażliwych na zastosowany preparat w wyniku czego, obserwuje się spadek skuteczności prowadzonych zabiegów. Odporność owadów na pestycydy odgrywa co-

raz ważniejszą rolę wśród podstawowych problemów nowoczesnej ochrony roślin.

Georghiou [8], Boyd i Ferguson [3] i inni stwierdzają występowanie u owadów tzw. odporności krzyżowej. Polega ona na tym, że oprócz odporności na jeden preparat, owady nabywają odporność na pozostałe preparaty z tej samej grupy chemicznej. Buzzati - Traverso [6], Busvine [5], Łakocy [13] uzależniają szybkość procesu nabywania genetycznej odporności od takich czynników jak: podłoże genetyczne populacji wyjściowej, cykl rozwojowy szkodnika i intensywność selekcji. Odpowiedni układ tych czynników prowadzi do wykształcenia się w obrębie populacji zespołu mechanizmów fizjologicznych chroniących ją przed działaniem pestycydów. Uodpornienie owadów nastąpić może na skutek detoksykacji insektycydów /przemiana na nietoksyczne metabolity/, wydalania insektycydów w formie niezmienionej lub magazynowania toksycznych produktów metabolizmu w niewrażliwych tkankach ciała. [1,14, 15].

W Polsce prowadzi się badania o charakterze kompleksowym nad odpornością wielu szkodników a szczególnie stonki ziemniaczanej [9,10,11,12]. Badaniami tymi objęto głównie tereny województw: poznańskiego, wrocławskiego, warszawskiego i zielonogórskiego. W województwie bydgoskim szczegółowych badań nad tym problemem nie prowadzono i wyniki niniejszej pracy są próbą zbadania zakresu odporności stonki ziemniaczanej, pochodzącej z tego terenu, na insektycydy stosowane do jej zwalczania.

2. Materiał i metodyka

Przeprowadzone badania miały charakter testów laboratoryjnych, do których materiał zbierano w trzech miejscowościach województwa bydgoskiego wybranych losowo: w Luszkowie /okolice Koronowa/, w Lochowie /w pobliżu Bydgoszczy/ i w Chrząstowie /okolice Nakła/. Testy przeprowadzono na larwach stonki ziemniaczanej zbieranych w stadium L₃ w pierwszej dekadzie lipca 1975 r.

W badaniach uwzględniono 5 preparatów stosowanych w 5 dawkach, przeliczanych na 1 cm² powierzchni bibuły filtracyjnej. Najwyższą dawkę obliczono na podstawie zaleceń Instytutu Ochrony Roślin. Wszystkie użyte preparaty działały kontaktowo i żołądkowo. Zastosowano następujące preparaty:

Azotox płynny 33 - zawiera DDT jako substancję aktywną, jest preparatem, który był powszechnie stosowany przed laty, a obecnie całkowicie wycofanym z ochrony roślin. Podany został w dawkach: 30, 10, 3,3, 1,1, 0,37 mg/cm².

Karbatox extra P - substancja aktywna składa się z 73,5 % karbarylu + 1,5 % chlorfenwinfosu. Jest preparatem zalecanym obecnie do zwalczania stonki. Preparat ten stosowano w dawkach: 15, 5, 1,65, 0,55 i 0,185 mg/cm².

Gamakarbatox - na substancję aktywną składa się 40 % karbarylu + 10 % lindanu. Preparat ten jest powszechnie stosowany w ochronie ziemniaka. Został podany w dawkach: 10, 3,3, 1,1, 0,37 i 0,123 mg/cm².

Enolofos - zawiera 50 % chlorfenwinfosu. Jest najskuteczniejszym preparatem spośród obecnie stosowanych do zwal-

czenia stonki. Stosuje się go często jako preparat wzorcowy w doświadczeniach nad skutecznością działania preparatów. Zastosowano go w dawkach: 2, 6, 2,06, 0,65, 0,22 i 0,123 mg/cm².

Metox płynny - na substancję aktywną składa się 50 % DMDT. Jest to preparat nie stosowany praktycznie do zwalczania stonki. Użyty został jako preparat porównawczy.

Partie owadów bezpośrednio po przywiezieniu do laboratorium poddawano testowaniu. Podczas transportu oraz w czasie trwania obserwacji owady karmiono liśćmi ziemniaczanymi.

W testach zastosowano metodę ekspozycji owadów na powierzchni traktowanej insektycydem - podaną przez Łąkocego [11]. Krążki bibuły filtracyjnej nasączone przygotowanymi roztworami acetonowymi insektycydów i umieszczone wewnątrz szalek Petriego /średnica 12 cm/. Jedno powtórzenie stanowiła szalka z 10 owadami. Na każdą kombinację doświadczalną składały się trzy powtórzenia. Dla wszystkich powtórzeń stosowano jedną kontrolę w postaci szalek zawierających krążki bibuły nasączone samym acetonem. Czas ekspozycji na powierzchni nasączonej insektycydem wynosił 48 godz. Obserwacje nad reakcją larw stonki na zastosowane insektycydy przeprowadzane były po upływie 24 i 48 godz. Jako kryterium oceny wrażliwości larw na zastosowane insektycydy przyjęto wartość LD₅₀ obliczoną dla obserwacji po 48 godz. metodą Finney'a uproszczoną przez Swaroppa [2]. Wyniki przedstawiono w sposób graficzny w postaci diagramów /1-5/ uwzględniających ilość owadów żywych i martwych wyrażoną w procentach.

3. Omówienie wyników

1/ Test z preparatem Enolofos

Analiza danych zestawionych w diagramie 1 dotycząca procentu śmiertelności larw po zastosowaniu Enolofosu po 24 i 48 godz. obserwacji, świadczy o słabym stopniu uodpornienia się na ten preparat larw stonki we wszystkich próbach pochodzących z różnych miejscowości. Potwierdzają to wartości LD_{50} /tab. 1/ obliczone po 48 godz. kontaktu z insektycydem. Najbardziej wrażliwe okazały się larwy pochodzące z Chrzastowa. Dawka zalecana przez IOR wynosi dla Enolofosu 6 mg/cm^2 powierzchni. Wynika stąd, że nawet wielokrotnie niższe dawki Enolofosu od zalecanej powodują 50 % śmiertelności larw stonki ziemniaczanej.

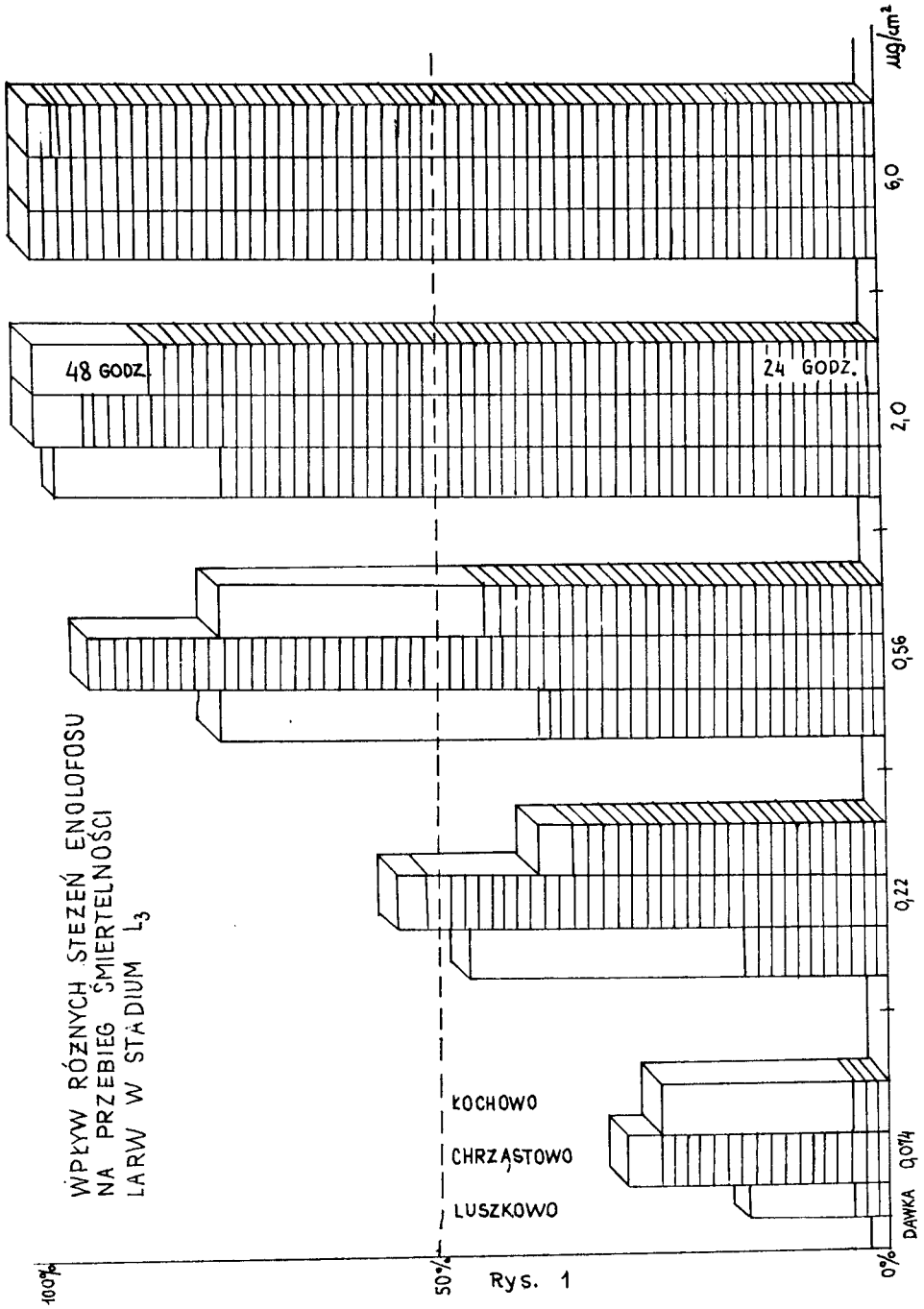


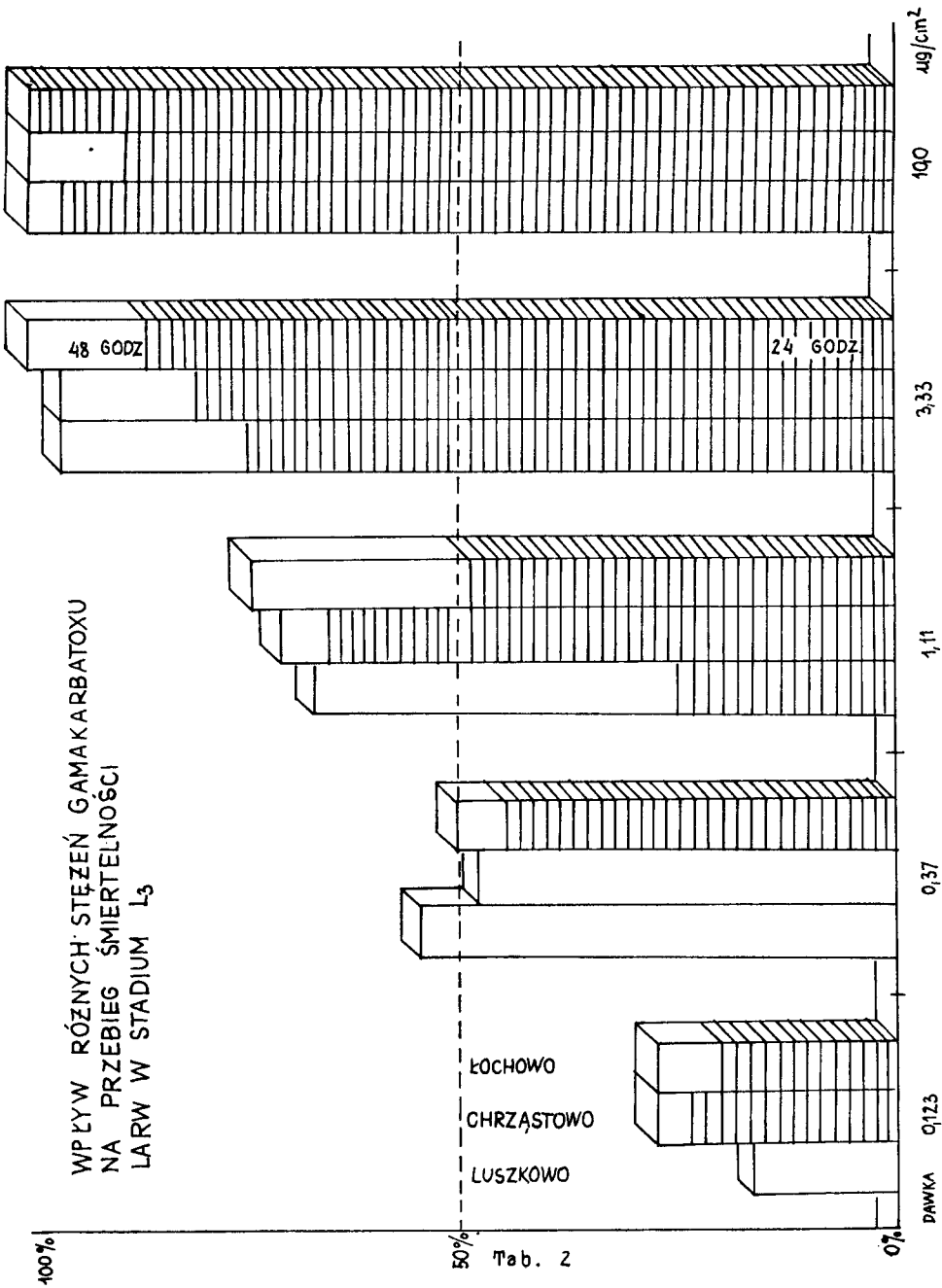
Tabela 1

Wartości LD₅₀ obliczone po 48 godz. ekspozycji

Preparaty	Azotox		Metox		Enolofos		Karbatox		Gemakarbatox	
	LD ₅₀	Przedział ufn.dla F=0,05	LD ₅₀	Przedział ufn.dla F=0,05	LD ₅₀	Przedział ufn.dla F=0,05	LD ₅₀	Przedział ufn.dla F=0,05	LD ₅₀	Przedział ufn.dla F=0,05
Miejscowości										
Laszkowo	4,42	2,63- -6,29	1,89	1,16- -2,63	0,24	0,16- -0,32	0,24	-	0,29	0,17- -0,42
Łochowo	-	-	1,79	1,01- -3,05	0,29	0,20- -0,40	2,74	1,68- -3,68	0,38	0,2- -0,56
Chrzęstowo	-	-	0,54	0,28- -0,78	0,15	0,09- -0,2	6,10	2,84- -9,36	0,36	0,23- -0,50

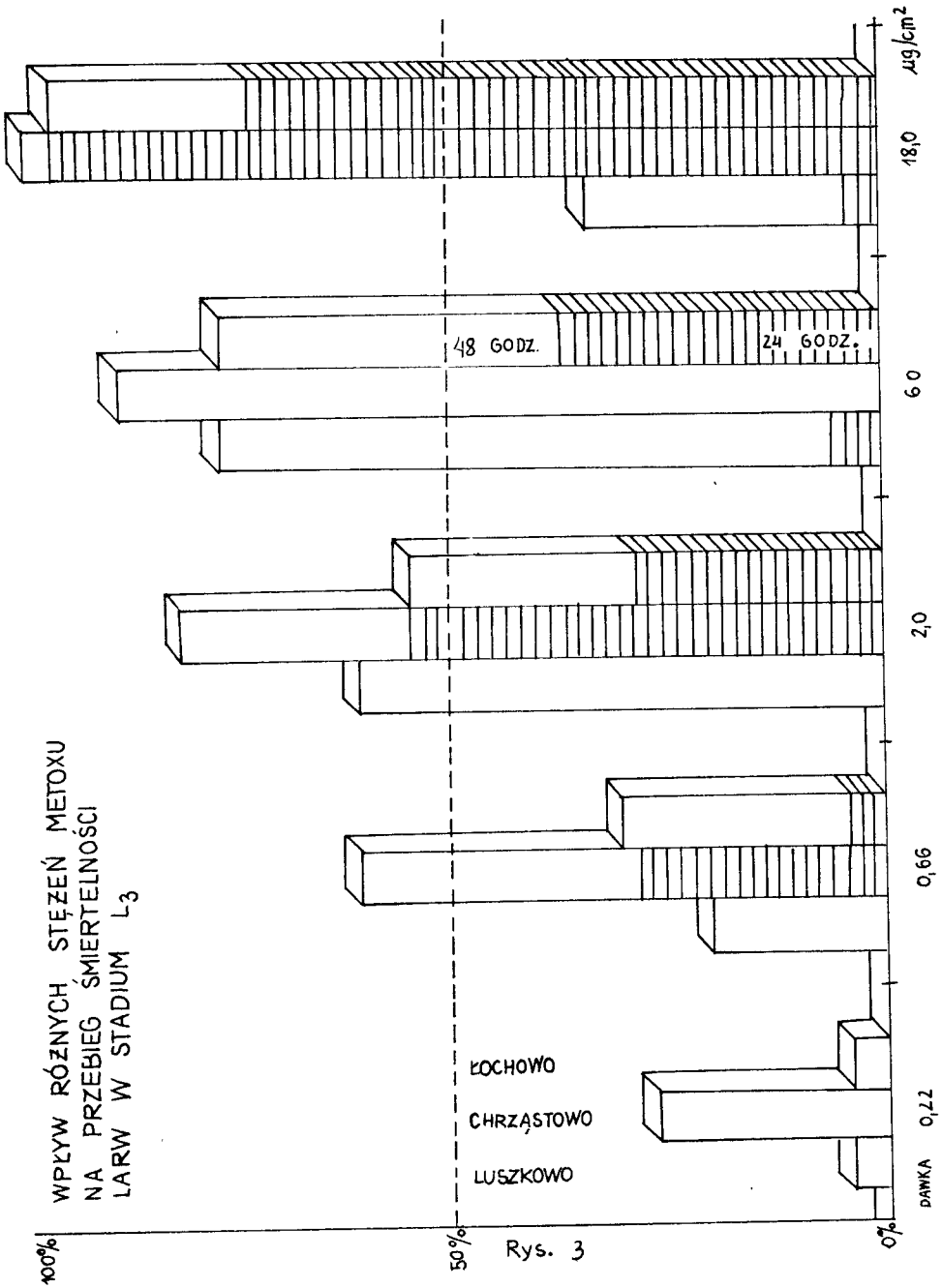
2/ Test z preparatem Gamakarbatox

Wyniki testów przedstawione w diagramie 2 wskazują na niski stopień odporności larw stonki w stosunku do preparatu Gamakarbatox, niezależnie od miejscowości, z której pochodziły. Wartości LD_{50} obliczone po 48 godz. ekspozycji owadów na powierzchni traktowanej insektycydem są wielokrotnie niższe od dawki zalecanej przez IOR tj. 10 mg/cm^2 /tab. 1/. Podobnie jak w przypadku Enolofosu, najmniej odporne okazały się larwy pochodzące z prób pobranych w Chrzęstowie.



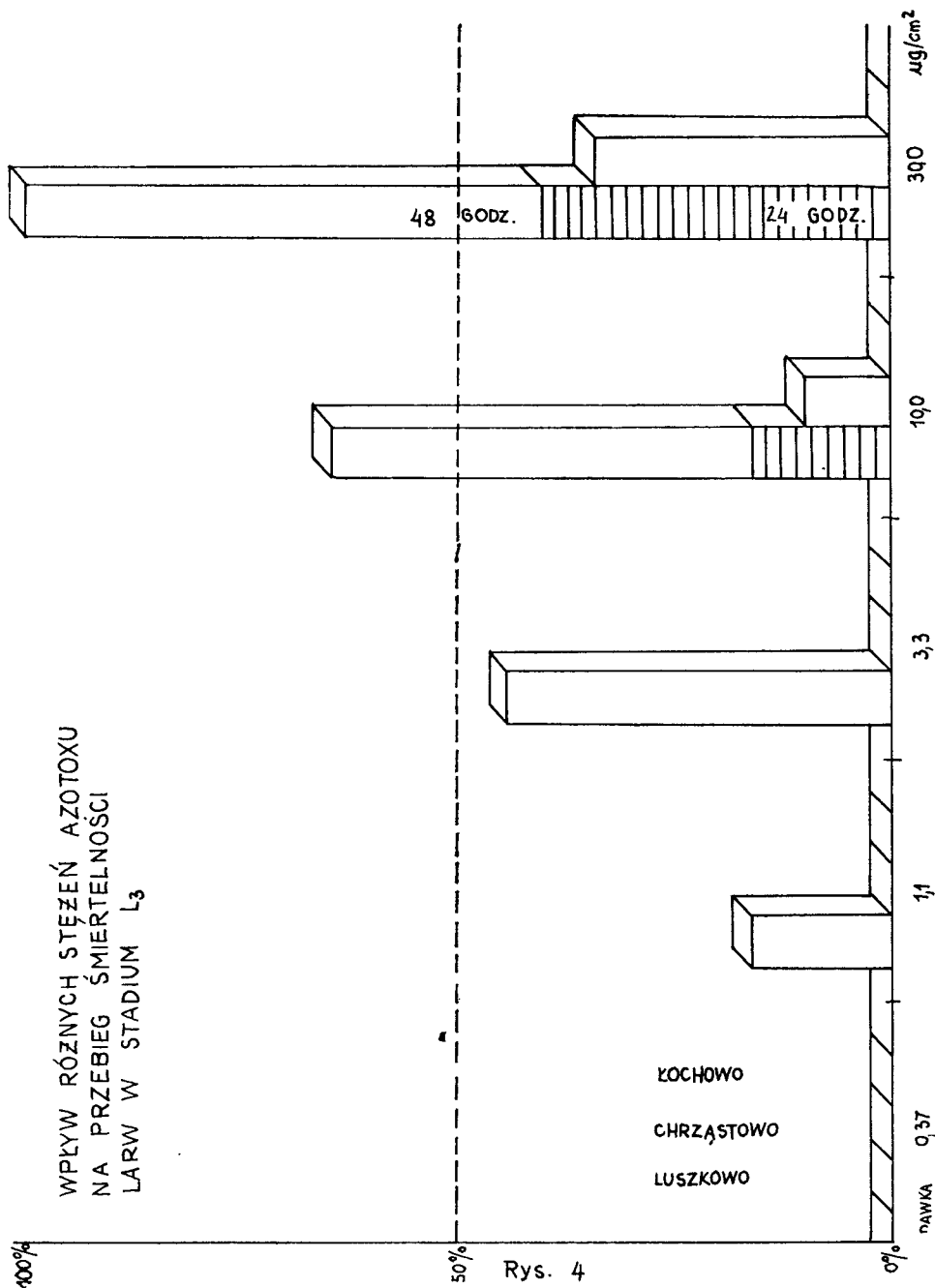
3/ Test z preparatem Metox

Dane uzyskane po 24 i 48 godz. obserwacji, w wyniku testów przeprowadzonych z Metoxem przedstawiono w diagramie 3. Wskazują one na zaznaczające się różnice w stopniu wrażliwości owadów na ten preparat, w zależności od miejscowości, z której pochodziły larwy. Najmniej odporne okazały się larwy stonki pochodzące z Chrzastowa. Potwierdzają to także wartości LD_{50} obliczone po 48 godz. kontaktu z insektycydem, które wynoszą dla Chrzastowa $0,54 \text{ mg/cm}^2$ / LD_{50} dla owadów z Luszkowa wynoszą $1,89 \text{ mg/cm}^2$ - tab. 1/. Metoxu nie stosuje się w praktyce do zwalczania stonki, więc uzyskane wyniki mogłyby wskazywać na nabycie przez owady odporności krzyżowej, poprzez stosowanie innych insektycydów z grupy chlorowanych węglowodorów.



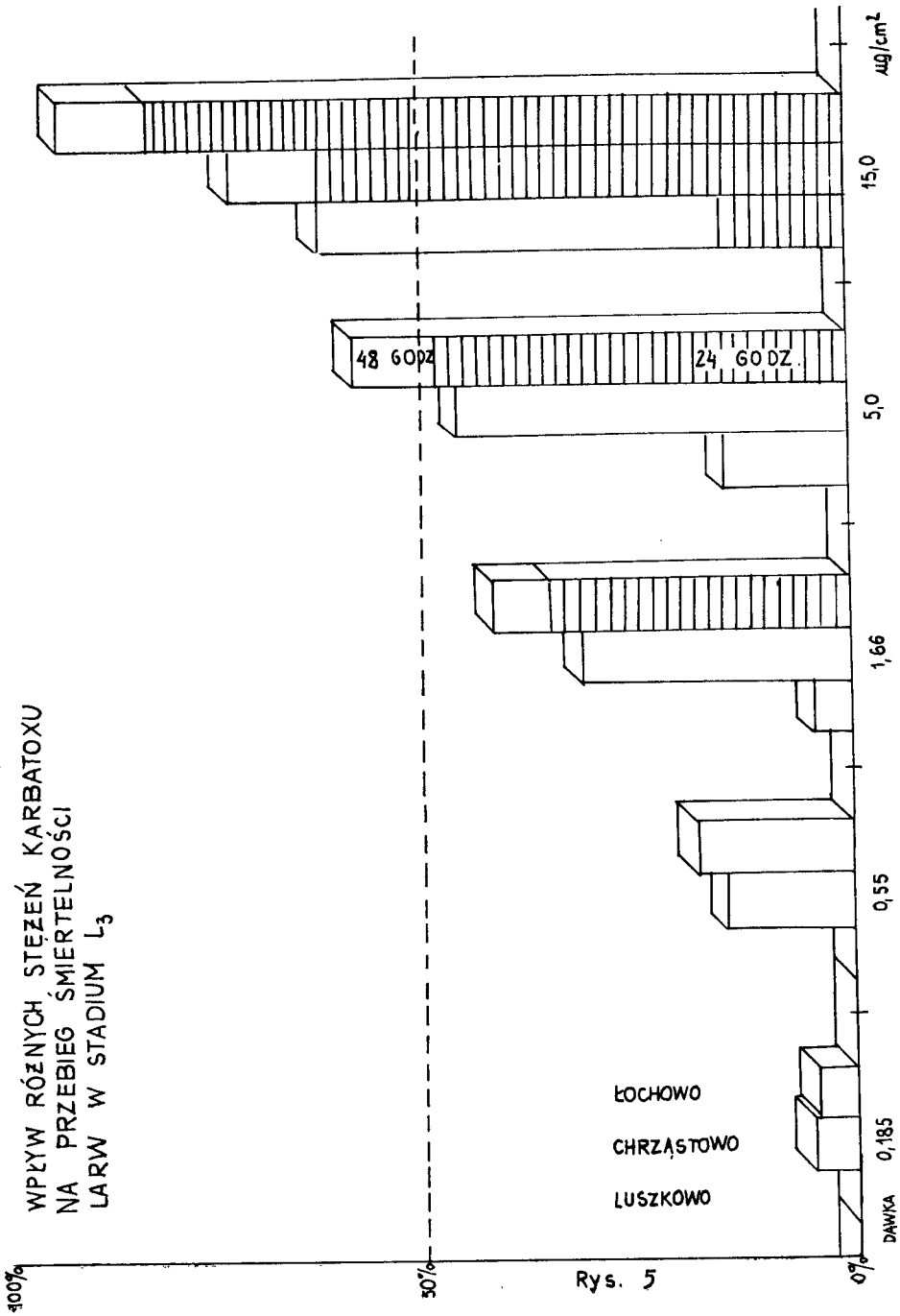
4/ Test z preparatem Azotox

Analiza diagramu 4 przedstawiającego wpływ Azotoxu na przebieg śmiertelności larw stonki po 24 i 48 godz. obserwacji, świadczy o uzyskaniu przez nie wysokiej odporności na ten preparat. Uzyskane dane dotyczące śmiertelności larw pozwoliły jedynie na obliczenie LD_{50} dla owadów pochodzących z Luskowa /4,42 mg/cm² - tab. 1/. Nasuwa się stąd wniosek, iż do uzyskania tak wysokiej odporności przyczyniło się wieloletnie stosowanie tego preparatu w ochronie ziemniaka.



5/ Test z preparatem Karbatox

Procentowa śmiertelność larw po zastosowaniu Karbatoxu stwierdzona po 24 i 48 godz. obserwacji, przedstawiona w diagramie 5, świadczy o niskiej skuteczności działania tego preparatu na larwy stonki pochodzące ze wszystkich prób. Jednocześnie zaznacza się wyraźne zróżnicowanie stopnia odporności zależnie od miejscowości, z której próby pobrano. Najwyższą odporność wykazały larwy pochodzące z Luskowa, których śmiertelność nawet w zakresie najwyższych dawek była zbyt niska, żeby można było obliczyć wartość LD_{50} /tab. 1/.



4. Dyskusja

Zjawisko tworzenia się ras odpornych obserwowano w odniesieniu do stonki Cutcomp [7]. Autor ten stwierdził, że proces nabywania genetycznej odporności u tego szkodnika rozwija się przez 7-14 generacji.

Badania mające na celu ustalenie zakresu odporności stonki ziemniaczanej na pestycydy w Polsce, przeprowadzone zostały przez Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu, na terenie województw: poznańskiego, zielonogórskiego, wrocławskiego i warszawskiego. Wyniki ich wykazały, różny stopień zaawansowania procesu odporności zależnie od regionu, z którego pochodziły badane populacje owadów. Łakocy [10] stwierdził, że na terenie województwa poznańskiego około 30 % populacji rozwinęło co najmniej 10-krotnie większą odporność na DDT w porównaniu do najbardziej wrażliwych populacji. Na terenach województwa zielonogórskiego i wrocławskiego procent populacji odpornych był niższy i wynosił od 15 do 25 %. Wyniki przedstawionych w niniejszej pracy testów laboratoryjnych, wskazują na znaczne zróżnicowanie odporności larw stonki ziemniaczanej na poszczególne preparaty w zależności od miejscowości, z której pochodziły.

Zgodnie z przypuszczeniem, larwy stonki wykazywały największą odporność w stosunku do Azotoxu, preparatu do niedawna jeszcze szeroko stosowanego w ochronie ziemniaka na terenie województwa bydgoskiego. Mało wrażliwe okazały się też larwy na preparat Karbatox. Trudno sprecyzować, czy przyczyniła się do tego niska skuteczność tego preparatu w stosunku do larw stonki, czy też było to wynikiem powstają-

cej odporności. Łąkozy [13] w badaniach swych udowadnia wystąpienie odporności larw i chrząszczy stonki na karbaryl, który jest składnikiem czynnym Karbatoxu.

Wyniki przeprowadzonych testów wskazują na wystąpienie odporności larw stonki na Metox, preparat nie stosowany powszechnie w ich zwalczaniu. Metox należy do grupy chlorowanych węglowodorów, związków, na które wysoka odporność stonki została potwierdzona wg Łąkocego [10] w licznych badaniach. Można sądzić, że przyczyną braku skuteczności działania Metoxu jest powstanie odporności krzyżowej. Łąkozy [13] podaje, że toksyczność preparatu kombinowanego jest wyższa niż suma toksyczności poszczególnych komponentów tego preparatu. Potwierdziły to testy z Gamakarbatoxem zawierającym karbaryl i lindan, który okazał się preparatem silnie działającym na larwy. Przypuszczać jednak należy, że owady stopniowo będą uodparniać się na Gamakarbatox na skutek rozwoju odporności krzyżowej. Drugim preparatem, na który larwy reagowały z dużą wrażliwością jest Enolofos, którego substancją czynną jest ohlorfenwinfos i jak dotąd nie stwierdzono odporności na ten związek 13 .

5. Wnioski

Wyniki testów przeprowadzonych na larwach stonki ziemniaczanej pochodzących z trzech miejscowości województwa bydgoskiego, wskazują na powstanie zróżnicowanej odporności na poszczególne preparaty.

1. Azotox i Karbatox okazały się preparatami, na które larwy stonki ze wszystkich miejscowości wykazywały najwyższy

stopień odporności.

2. Stwierdzenie odporności larw stonki na Metox jest zapewne wynikiem ujawniającej się odporności krzyżowej na związki z grupy chlorowanych węglowodorów.
3. Najniższy stopień odporności wykazywały larwy w stosunku do preparatów Gamakarbatox i Enolofos.

Adres:

Maria Wawrzyniak

Ewa Bohdanowicz

Instytut Rolniczy ATR

Zakład Entomologii

ul. Bernardyńska 6/8 Bydgoszcz

Literatura

1. Agosin M.: A new DDT metabolizing enzyme in the German cockroach. *J.Econ.Ent.* 1961, 54 s. 340-342
2. Bojanowska A.: Statystyczna interpretacja biologicznych badań insektycydów. *Biul. IOR* 1961, s. 53-94
3. Boyd C.E., Ferguson D.E.: Spectrum of cross resistance to insecticides in the mosquito fosh, *Cambusia affinis*. *Mosq. News.* 1964, 24/1 s. 19-21
4. Brown A.W.A.: Inheritance of insecticide resistance and tolerance. *Misc.Publ.Ent. Soc.Amer.* 1959, 1/1/, s.20-26
5. Busvine J.R.: Inheritance of insecticide resistance in house fly. *Bull.Wrld.Hlth.Org.* 1957, 16 s. 205-206
6. Buzzati-Traverso A.: Genetic structure of natural populations and interbreeding units in the human species. *Cold Spr.Harb.Symp.Quart.Bull.* 1950, 15 s. 13-23
7. Cutkomp L.K., Peterson A.G., Hunter P.E.: DDT-resistance of the Colorado potato beetle. *J.Econ.Ent.* 1958, 6 s. 828- 831
8. Georghiou G.P.: Carbamate insecticides: toxic action of synergized carbamate against twelve resistant strains of the house fly. *J.Econ.Ent.* 1962, 55 s. 768-772
9. Łąkocy A.: Uwagi na temat odporności ślodziuszka rzepakowca /*Meligethes aeneus* F./ i stonki ziemniaczanej /*Leptinotarsa decemlineata* Say./ na DDT w Polsce. *Prace Naukowe IOR.* 9/1, 1967, s. 157-170
10. Łąkocy A.: Rozwój odporności na DDT chrząszczy stonki ziemniaczanej w Polsce. *Prace Naukowe IOR.* 10/2/, 1968, s. 77-85
11. Łąkocy A.: Najważniejsze aspekty odporności szkodników roślin rolniczych na pestycydy. *Biul. IOR.* 44, 1969, s. 79-92
12. Łąkocy A.: Aktualne zagadnienia odporności szkodników roślin rolniczych na pestycydy w Polsce. *Biul.IOR.* 47, 1970, s. 89-103

13. Łakocy A.: Teoretyczne i praktyczne aspekty odporności szkodników roślin rolniczych na pestycydy. Prace Naukowe IOR. 14/2/, 1973, s. 5-84
14. Perry A.S., Buckner A.J.: Biochemical investigations on DDT-resistance in the human body louse, *Pediculus humanus*. Amer.J. trop. Med.Hyg. 1958, 7/6/, s. 620-626
15. Perry A.S.: Biochemical aspects of insect resistance to the chlorinated hydrocarbon insecticides. Misc. Publ. Ent.Soc.Amer. 1960, 2/1/, s. 119-137

STUDIES ON THE RESISTANCE IN THE COLORADO POTATO BEETLE
TO SOME INSECTICIDES / I LARVAE /

Summary

In 1975 at the Agricultural Institute of the Academy of Technology and Agriculture in Bydgoszcz there was carried out a research in the form of laboratory testing the hardiness of Colorado potato beetle larvae to insecticides under the conditions taking place in the Bydgoszcz Province.

The obtained results show that Colorado potato beetle larvae exhibit considerable hardiness to Azotox and Karbattox in the Bydgoszcz Province. The tests have proved that larvae have low hardiness to Enolofos and Gamakarbatox.

ИССЛЕДОВАНИЯ НАД УСТОЙЧИВОСТЬ КОЛОРАДСКОГО
ЖУКА К НЕКОТОРЫМ ИНСЕКТИЦИДАМ

Резюме

В 1975 году на кафедре Энтомологии сельскохозяйственного института Технико-Сельскохозяйственной Академии в Быдгоше были проведены исследования имеющие характер лабораторных тестов. Целью их была проверка проблемы устойчивости личинки колорадского жука в условиях быдгоского воеводства к инсектицидам, применяемым в борьбе с этими вредителями.

Полученные результаты дают право утверждать, что на территории быдгоского воеводства личинки колорадского жука приобрели большую устойчивость к **Azotox** и **Karbatox**. Проведенные тесты показали очень низкий уровень устойчивости личинок к **Enolofos** и **Gamakarbatox**.

Maria Wawrzyniak

Ewa Bohdanowicz

BADANIA NAD ODPORNOŚCIĄ CHRZĄSZCZY STONKI ZIEMNIACZANEJ
/LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY/ NA NIEKTÓRE INSEKTYCYDY

CZĘŚĆ II

ODPORNOŚĆ CHRZĄSZCZY STONKI

Zakład Entomologii Instytutu Rolniczego Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy przeprowadził w 1975 roku serię testów laboratoryjnych w celu zbadania zakresu odporności chrząszczy stonki ziemniaczanej w warunkach województwa bydgoskiego, na wybrane insektycydy.

Wyniki, które uzyskano pozwalają wnioskować, że na terenie województwa bydgoskiego chrząszcze stonki reagują z dużą wrażliwością na Gamakarbatox i Enolofos, natomiast wykazują wysoki stopień odporności w stosunku do Azotoxu i Karbatoxu oraz Metoxu.

1. Wstęp

Dotychczasowy rozwój odporności szkodników roślin uprawnych na pestycydy w skali światowej, przebiegał w kilku etapach. Pierwszy etap - to dynamiczny wzrost liczby odpor-

nych gatunków szkodników. Druga faza obejmowała przestrzenny rozwój odporności licznych populacji szkodników, zasiedlających rozległe tereny różnych krajów, a nawet kontynentów. Ta druga faza rozwoju odporności ujawniła się w naszym kraju bardzo wyraźnie na przykładzie stonki ziemniaczanej i słodyszka rzepakowego poprzez objęcie swoim zasięgiem wszystkich populacji tych szkodników [9].

Według Busvine'a [2] problemem najbardziej przyszłościowym jest rozszerzanie się skali odporności szkodników od pojedynczych insektycydów do odporności wielokierunkowej, obejmującej większe ich grupy.

W Polsce badaniami nad problemem odporności stonki ziemniaczanej na insektycydy obejmowano głównie tereny województw: poznańskiego, wrocławskiego, warszawskiego i zielonogórskiego. W wyniku tych badań stwierdzono różny stopień zaawansowania procesu odporności zależnie od regionu, z którego pochodziły badane populacje stonki [6].

Na terenie województwa bydgoskiego pierwsze testy dotyczące problemu odporności stonki przeprowadzono w 1975 roku. Wymienione testy wykonano na larwach stonki w stadium L₃. Uzyskane dane wskazywały na znaczne zróżnicowanie stopnia odporności larw na zastosowane insektycydy /cz. I pracy/.

W celu dokładniejszego poznania rozwoju odporności stonki na insektycydy w rejonie Bydgoszczy, podjęto dalsze badania z uwzględnieniem postaci imaginalnych pokolenia przezimowanego i letniego. Uzyskane wyniki przedstawione są w niniejszej pracy.

2. Materiał i metodyka

Badania przeprowadzono metodą testów laboratoryjnych podaną przez Łąkocego [6] i opisaną w cz. I pracy. Materiał do badań zbierano z pól ziemniaczanych położonych w okolicach Bydgoszczy, w miejscowościach: Luskowo, Łochowo i Chrząstowo. W ostatnich dniach czerwca 1975 roku zbierano chrząszcze przezimowane, a w drugiej dekadzie lipca - chrząszcze pokolenia letniego.

W testach zastosowano metodę ekspozycji owadów na powierzchni nasączonej insektycydem. W szalkach Petriego umieszczano krążki bibuły filtracyjnej nasyczone roztworami acetonowymi insektycydów. Jedno powtórzenie stanowiła szalka z dziesięcioma chrząszczami.

Do badań użyto pięciu preparatów stosowanych w pięciu dawkach, przy czym najwyższa dawka ustalana była według zaleceń IOR, a niższe stanowiły kolejne trzykrotne rozcieńczenia w stosunku do poprzedzających. Zastosowano następujące preparaty: Azotox płynny 33 /w dawkach: 30, 10, 3,3, 1,1, 0,37 mg/cm²/, Karbatox extra P /15, 5, 1,65, 0,55, 0,185 mg/cm²/, Gamakarbatox /10, 3,3, 1,1, 0,37, 0,123 mg/cm²/, Enolofos /6, 2, 0,65, 0,22, 0,074 mg/cm²/ oraz jako preparat porównawczy - Metox /18, 6, 2, 0,66, 0,22 mg/cm²/.

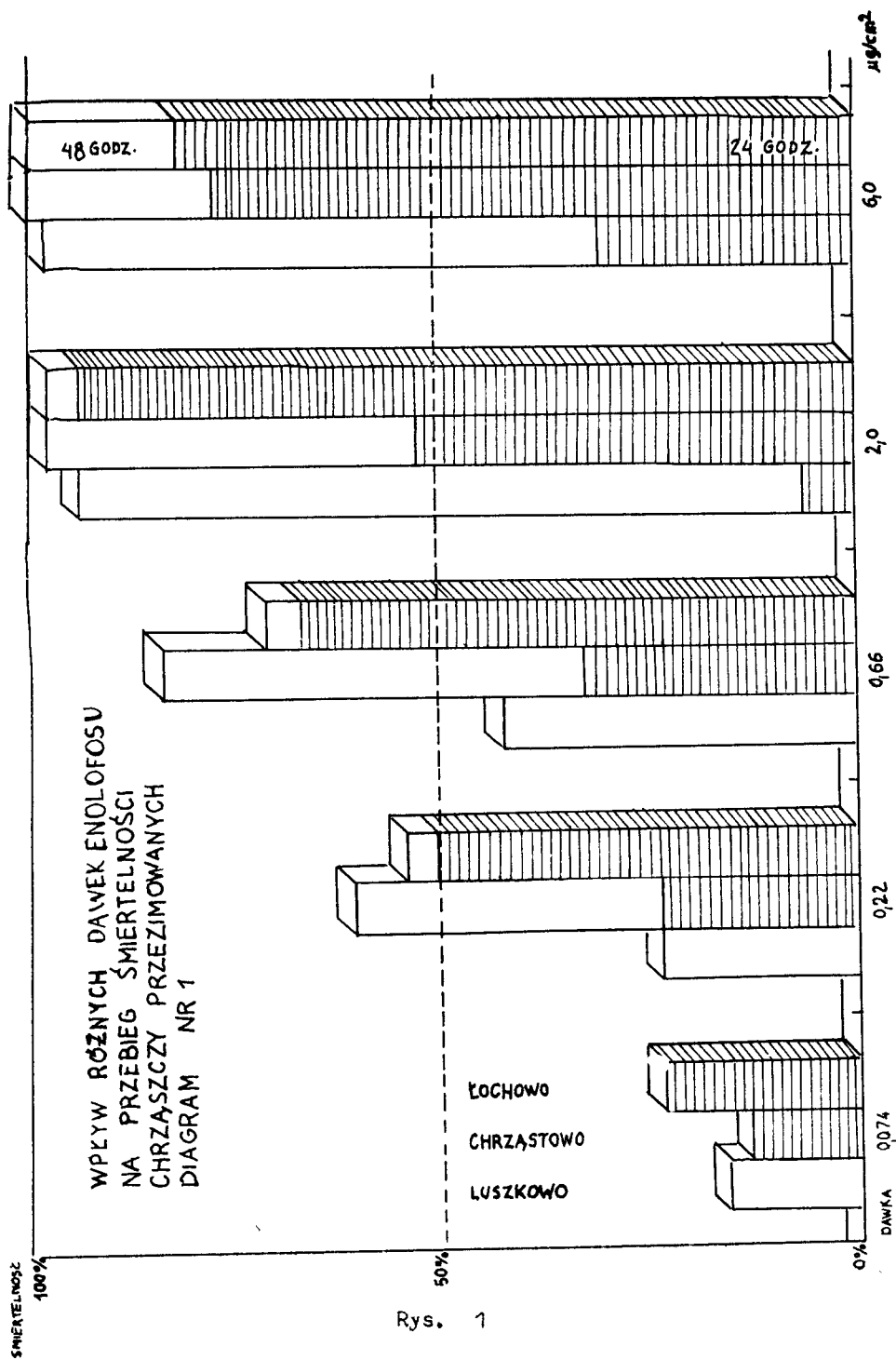
Partie owadów przywożono do laboratorium w woreczkach płóciennych zawierających pokarm i w tym samym dniu poddawano je testowaniu. Obserwacje nad reakcją chrząszczy na zastosowane insektycydy przeprowadzone były po 24 i 48 godzinach ekspozycji na powierzchni nasączonej insektycydem. Wyniki przedstawiono w postaci diagramów uwzględniających ilość owa-

dów żywych i martwych wyrażoną w procentach, oraz wartości LD_{50} obliczonych po 48 godz. działania preparatu, metodą Finney'a uproszczoną przez Swaroppa [1].

3. Omówienie wyników

1/ Test z preparatem Enolofos

Analiza danych dotyczących procentu śmiertelności chrząszczy przezimowanych /diagram 1/ oraz chrząszczy pokolenia letniego /diagram 2/ zebranych w 24 i 48 godz. po zastosowaniu Enolofosu świadczy o wysokiej wrażliwości na ten preparat owadów pobranych z różnych miejscowości. Z porównania danych przedstawionych w diagramach wynika, że chrząszcze przezimowane wykazywały nieco większą odporność w porównaniu do chrząszczy pokolenia letniego. Najbardziej wrażliwe na Enolofos okazały się chrząszcze pokolenia letniego z Łochowa /z wyjątkiem dawki 2 mg/cm^2 /, dla których LD_{50} obliczone po 48 godz. kontaktu z insektycydem wynosiło $0,19 \text{ mg/cm}^2$ - tab. 1/ oraz chrząszcze przezimowane zebrane w Chrzastowie / LD_{50} - $0,21 \text{ mg/cm}^2$ / . Najwyższą odporność stwierdzono u owadów pochodzących z Luszkowa i to zarówno odnośnie do chrząszczy przezimowanych / LD_{50} - $0,69 \text{ mg/cm}^2$ / jak i chrząszczy pokolenia letniego / LD_{50} - $0,28 \text{ mg/cm}^2$ / .



Rys. 1

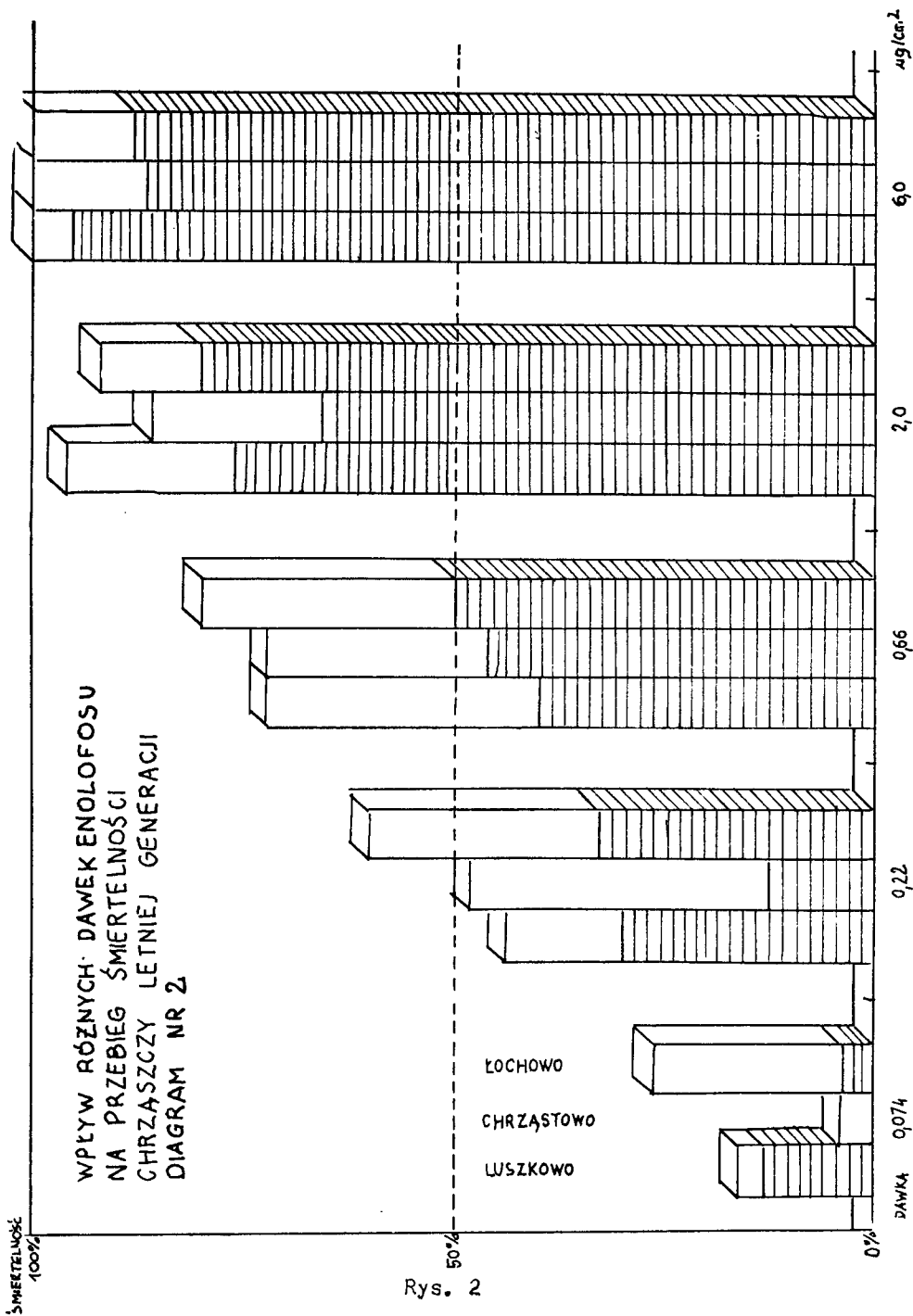


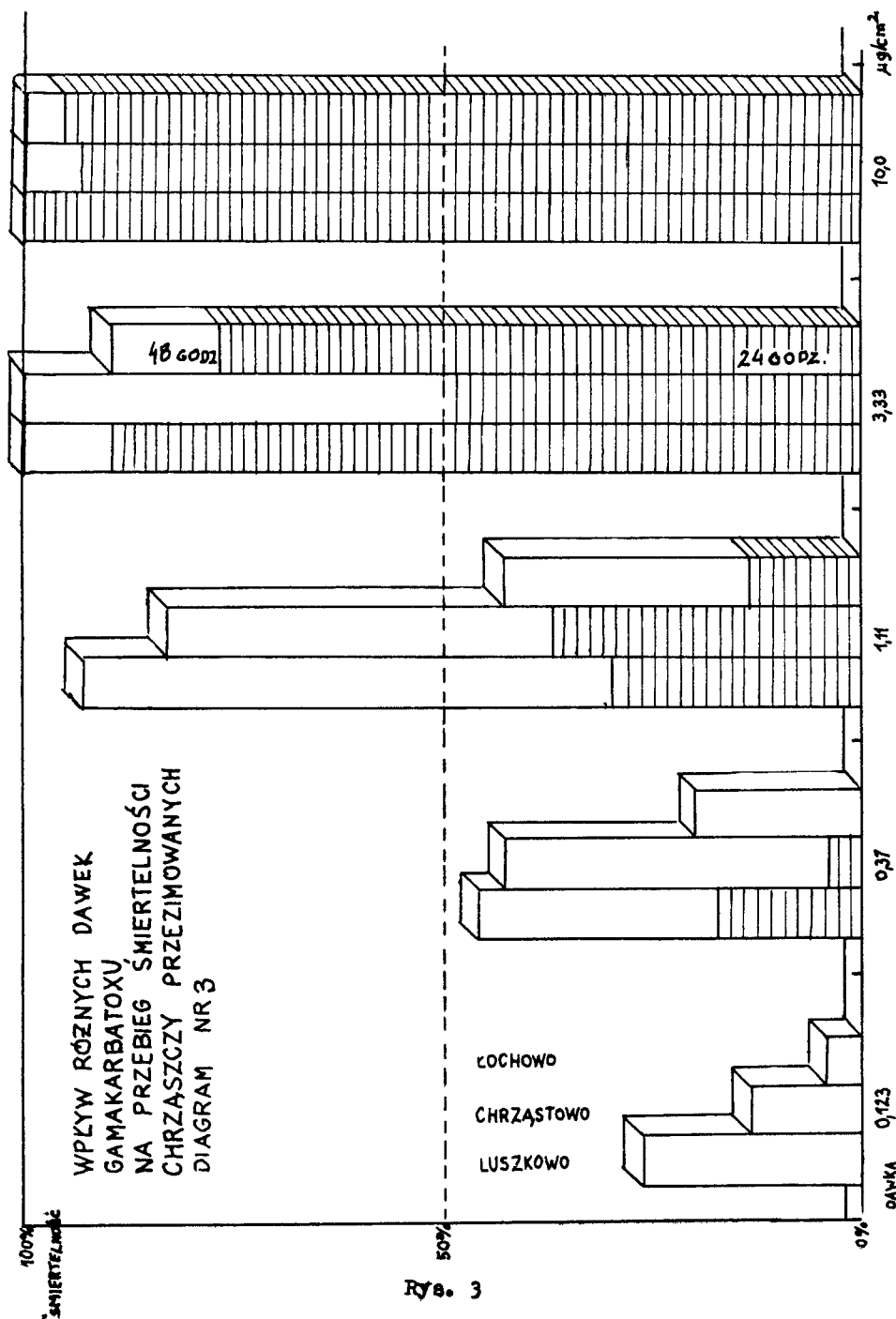
Tabela 1

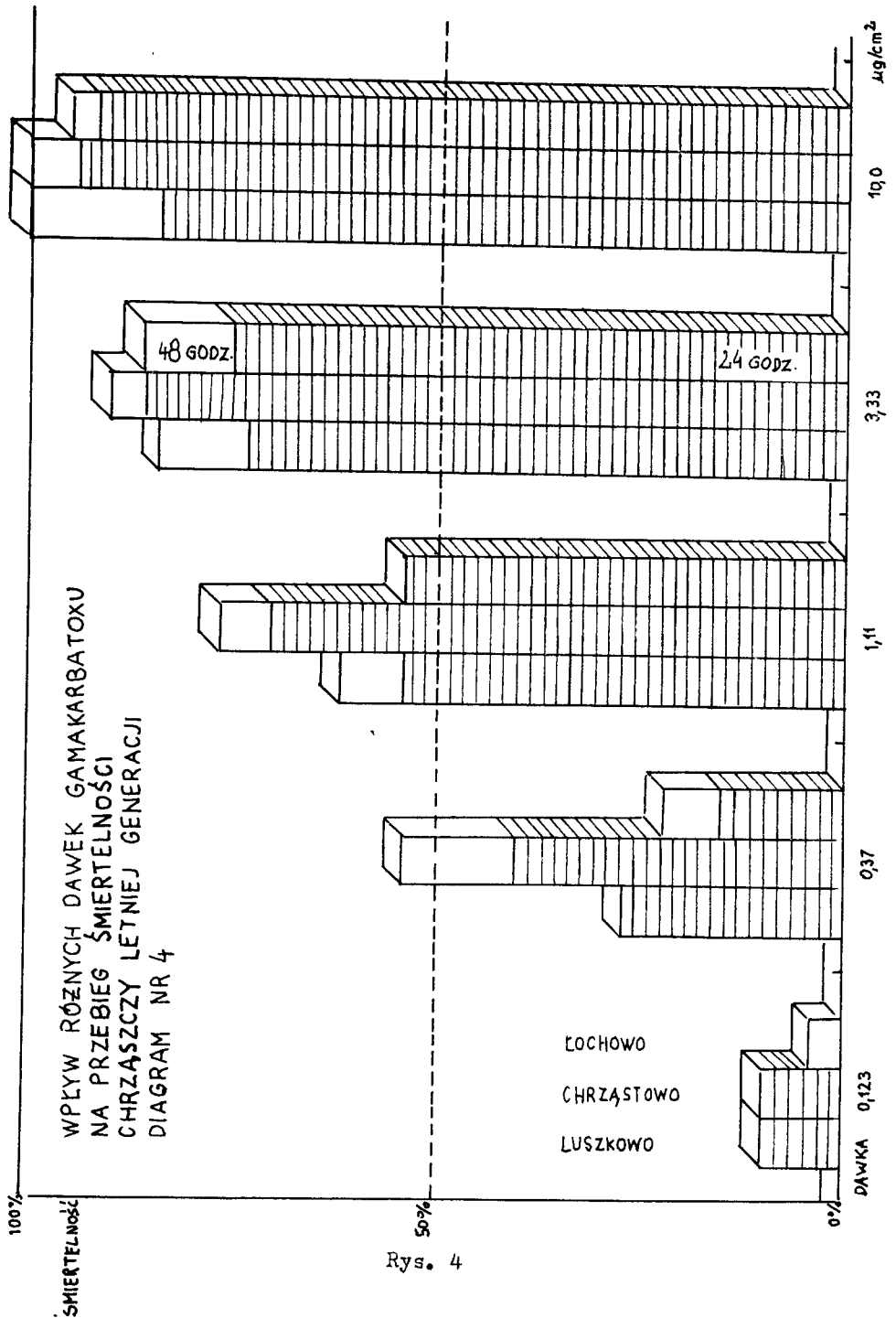
Wartości LD₅₀ obliczone po 48 godz. ekspozycji

Preparaty	Azotox	Metox	Enolofos	Karbatox	Gamakarbatox		
						LD ₅₀ przedz. ufn.dla P=0,05	LD ₅₀ przedz. ufn.dla P=0,05
Luszkowo	chrz. przez.	0,53	0,32- -0,74	0,69	0,45- -0,94	0,37	0,04- -0,7
	chrz. letn.	3,03	1,2- -4,86	0,28	0,19- -0,38	0,81	0,48- -1,12
Łochowo	chrz. przez.	1,79	1,0- -3,1	0,21	0,14- -0,28	1,47	1,23- -1,71
	chrz. letn.	2,01	1,52- -2,5	0,19	0,12- -0,26	0,95	0,62- -1,26
Chrząstowo	chrz. przez.	0,88	0,59- -1,16	0,21	0,14- -0,27	0,48	0,43- -0,55
	chrz. letn.	26,95	17,47- -36,42	0,24	0,12- -0,37	3,89	1,97- -5,86

2/ Test z preparatem Gamakarbatox

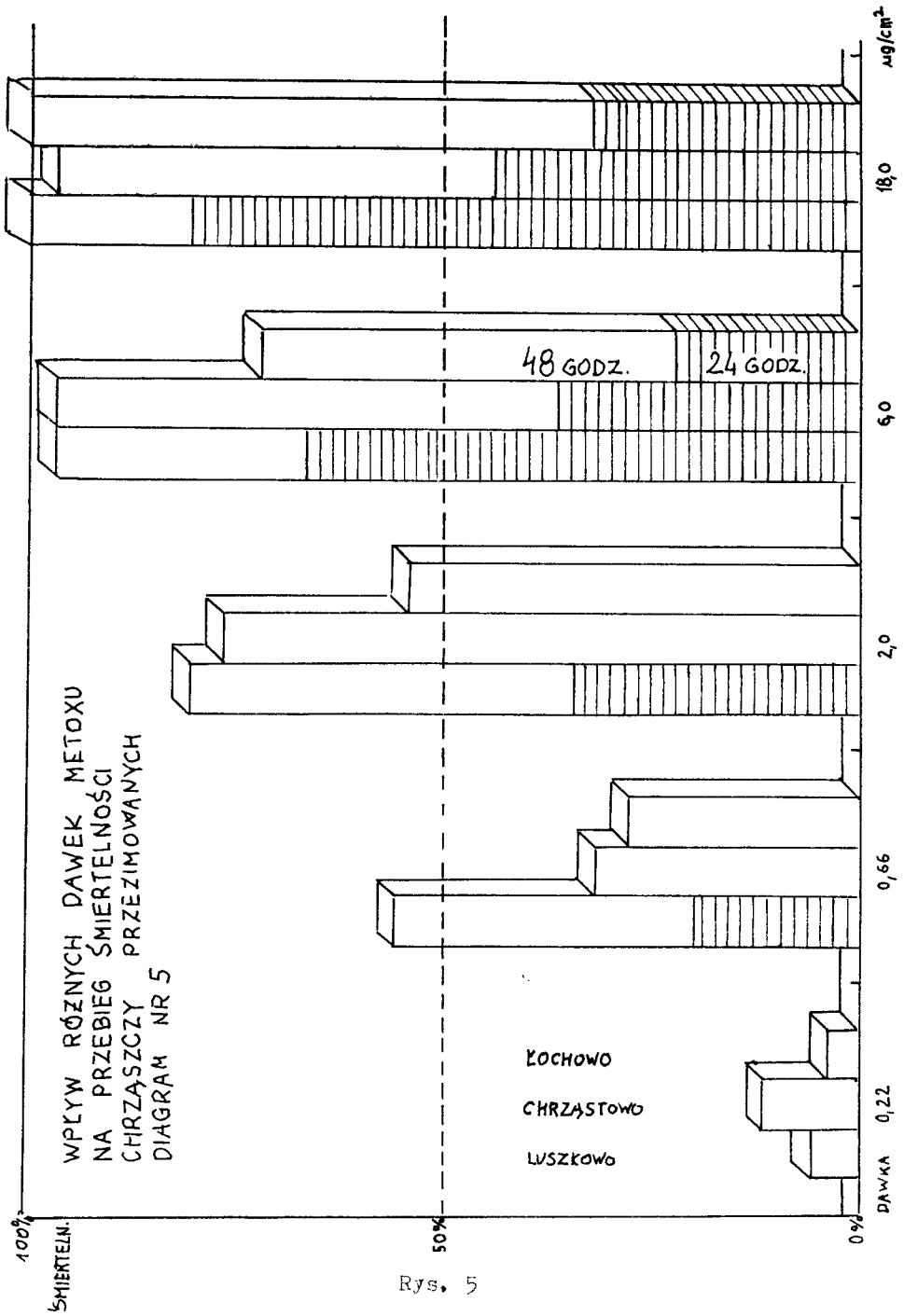
Procentowa śmiertelność chrząszczy przezimowanych /diagram 3/ oraz chrząszczy pokolenia letniego /diagram 4/ uzyskana po 24 i 48 godz. działania preparatu, wskazuje na niski stopień odporności na Gamakarbatox owadów pochodzących z poszczególnych miejscowości. Najwrażliwsze z chrząszczy przezimowanych okazały się owady pobrane z Luszkowa /LD₅₀ - 0,37 mg/cm²/ natomiast spośród chrząszczy pokolenia letniego najwyższą wrażliwość stwierdzono u owadów zebranych w Chrząstowie /LD₅₀ - 0,52 mg/cm²/. Stosunkowo największą odpornością wyróżniały się owady pochodzące z Łochowa. Obliczone dla nich po 48 godz. obserwacji LD₅₀ wynosiło: dla chrząszczy przezimowanych 1,47 mg/cm², a dla chrząszczy pokolenia letniego 0,95 mg/cm².



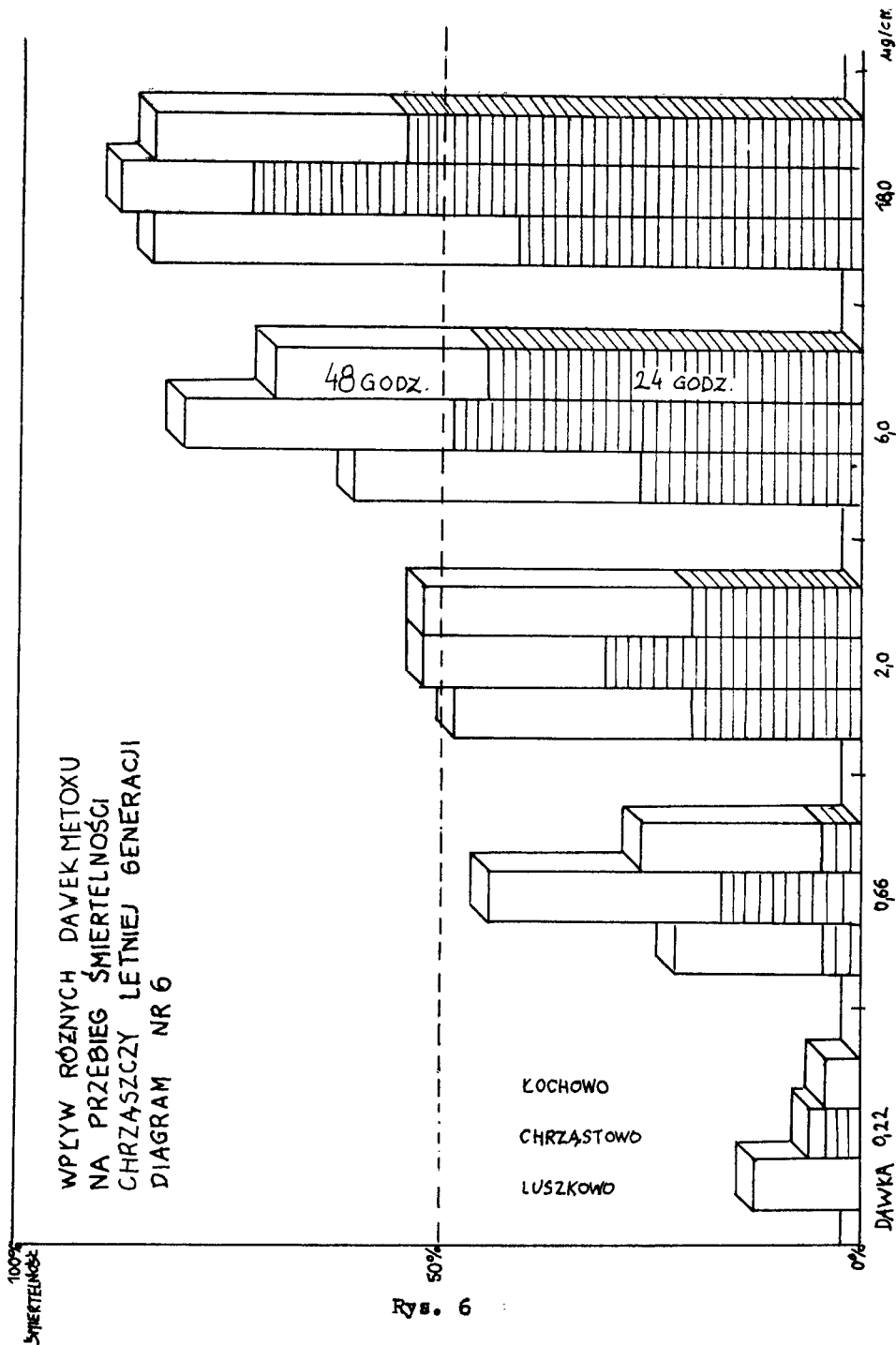


3/ Test z preparatem Metox

Wyniki testów przeprowadzonych na chrząszczach przezimowanych otrzymane po 24 i 48 godz. obserwacji /diagram 5/wskazują na zróżnicowanie stopnia odporności na Metox zależnie od miejscowości, z której pochodziły owady. Najwyższy stopień odporności wykazały chrząszcze zebrane w Łochowie z wyjątkiem dawki 18 mg/cm^2 /LD₅₀ - $1,79 \text{ mg/cm}^2$ /, natomiast najmniej odporne okazały się owady z Luszkowa /LD₅₀ - $0,53 \text{ mg/cm}^2$ /. Spośród chrząszczy pokolenia letniego najbardziej odporne okazały się owady z Luszkowa /LD₅₀ - $3,03 \text{ mg/cm}^2$ /, a najwrażliwsze - chrząszcze zebrane w Chrząstowie /LD₅₀ - $1,16 \text{ mg/cm}^2$ /. Z porównania diagramów wynika, że chrząszcze pokolenia letniego wykazywały większą odporność na Metox w porównaniu do chrząszczy przezimowanych.



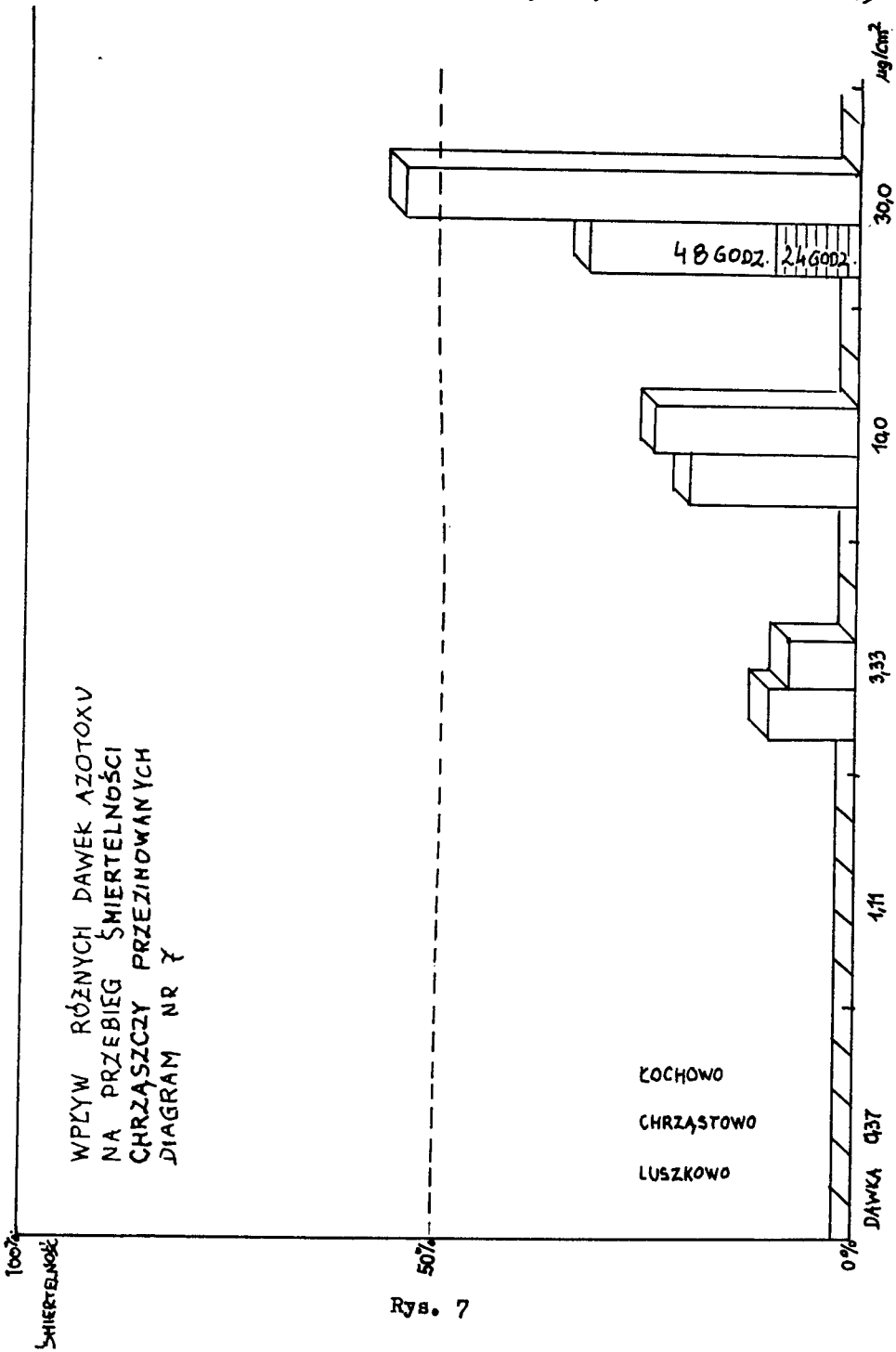
Rys. 5

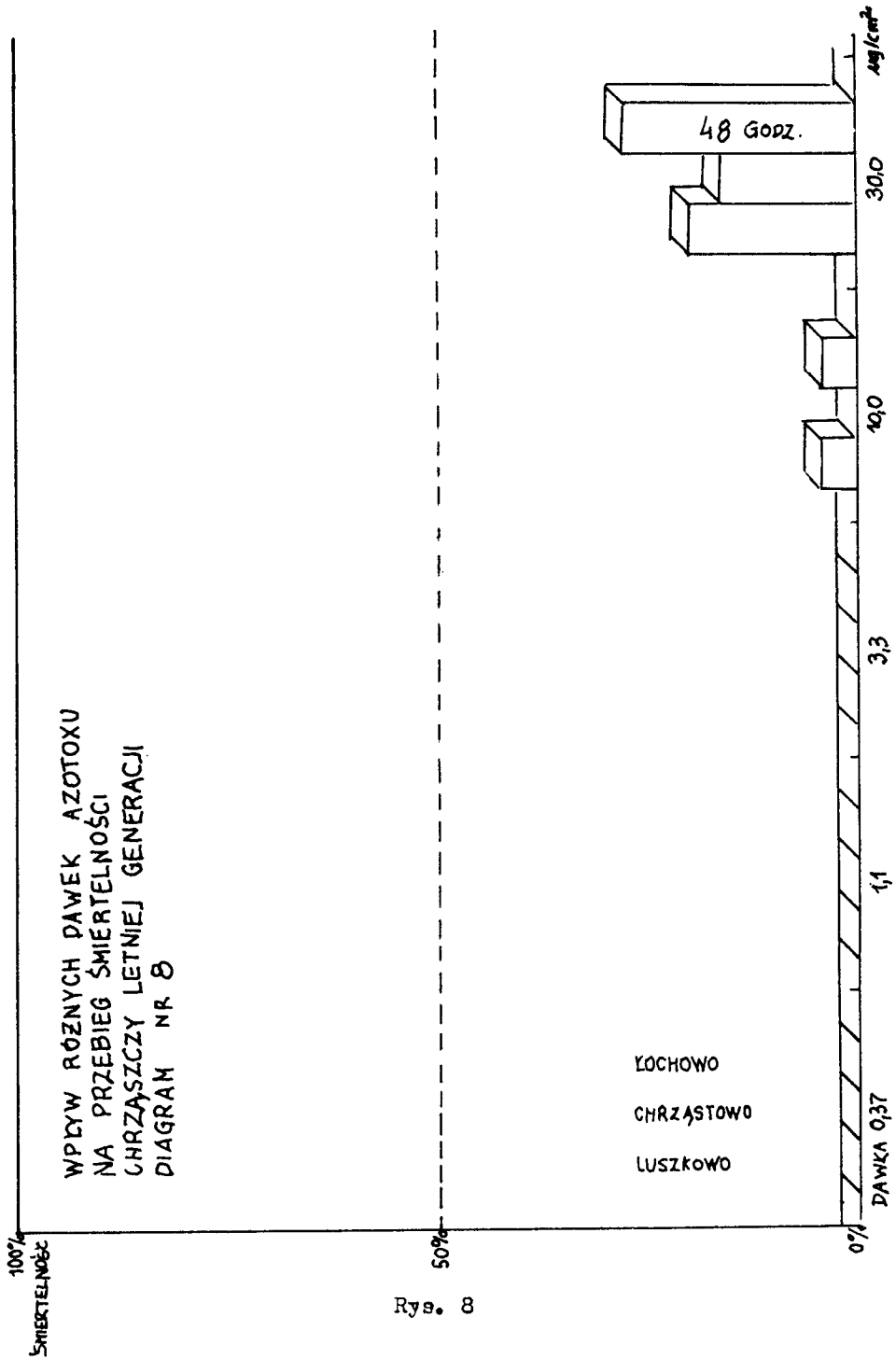


Rys. 6

4/ Test z preparatem Azotox

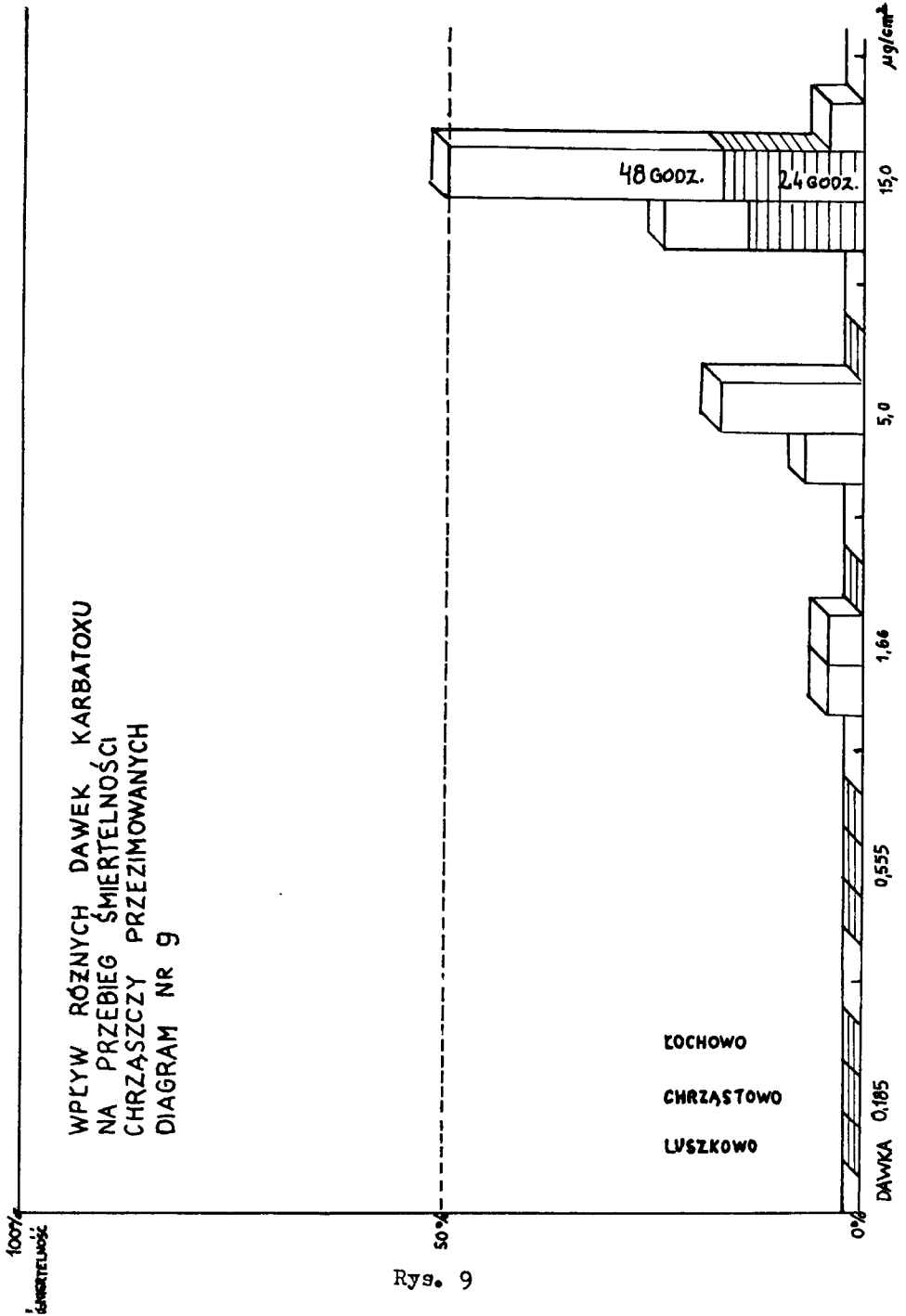
Partie owadów zebrane z terenów Luszczowa, Łochowa i Chrzęstowa odznaczały się małą wrażliwością na Azotox i śmiertelność osobników stwierdzona po 24 i 48 godz. obserwacji, w większości przypadków kształtowała się na poziomie niższym niż 50 procent. Odporność na Azotox chrząszczy letniej generacji okazała się tak wysoka przy wszystkich badanych dawkach, że uzyskane dane liczbowe nie pozwoliły na obliczenie LD_{50} w stosunku do żadnej z badanych populacji /diagram 8, tab. 1/. Jedynie dla chrząszczy przezimowanych pochodzących z Chrzęstowa możliwym było obliczenie LD_{50} , którego wartość wynosiła 26,94 mg/cm^2 /diagram 7, tab. 1/. Nasuwa się stąd wniosek, iż do uzyskania tak wysokiej odporności przyczyniło się wieloletnie stosowanie tego preparatu.





5/ Test z preparatem Karbatox

Chrząszcze przezimowane wykazały wysoki stopień odporności w stosunku do Karbatóxu, niezależnie od miejscowości, z której pochodziły /diagram 9/. Niska śmiertelność pozwoliła na obliczenie LD_{50} jedynie w przypadku owadów z Chrząstowa i wynosiło ono 15 mg/cm^2 /tab. 1/. Mniejszą odporność na Karbatox wykazywały chrząszcze pokolenia letniego /diagram 10/, wśród których najwyższym stopniem odporności wyróżniały się owady pochodzące z Luskowa.



KOCHOWO

CHRZĄSTOWO

LUSZKOWO

DAWKI 0,185

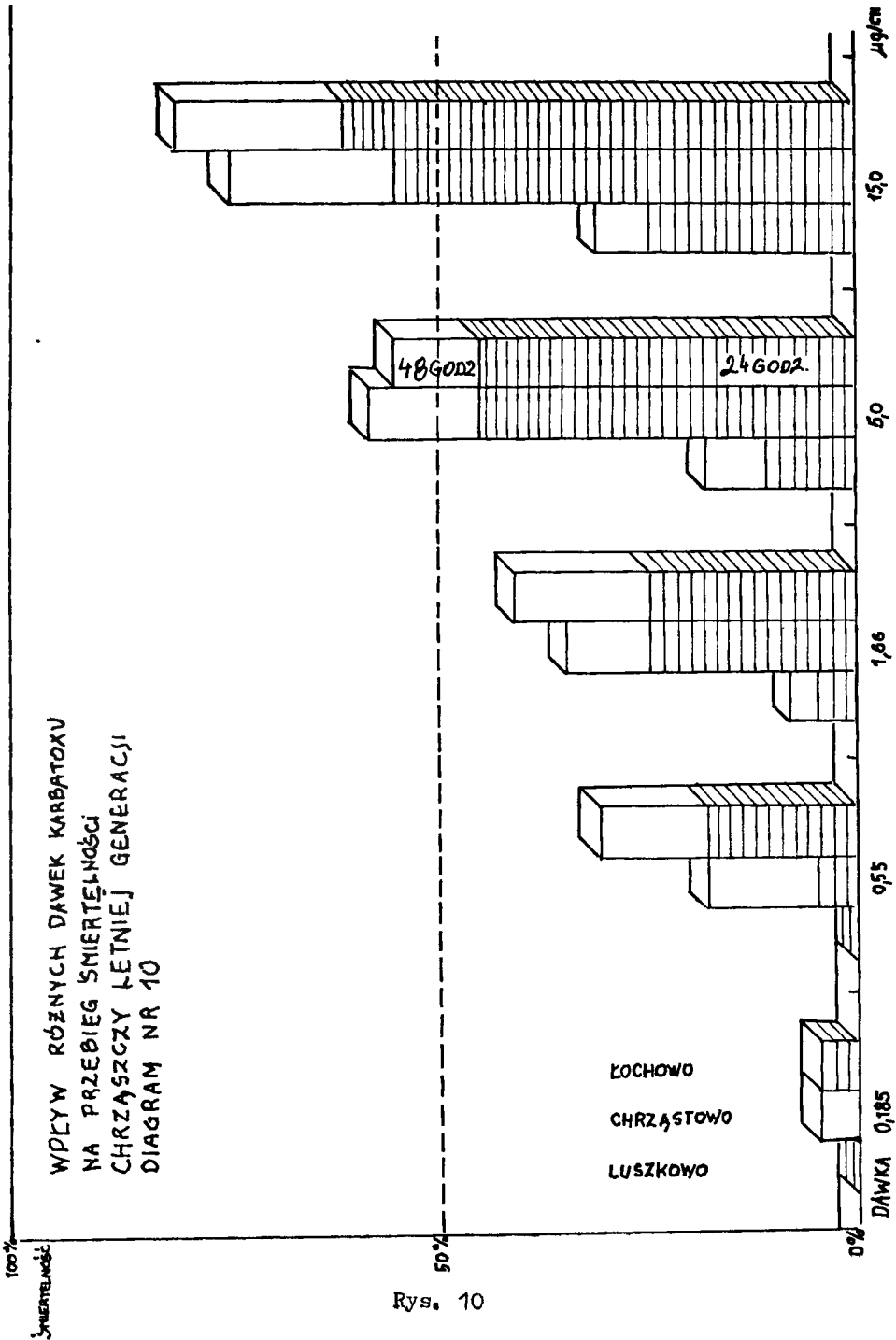
0,555

1,66

5,0

15,0

µg/cm²



4. Dyskusja

Większość prac nad odpornością stonki ziemniaczanej na insektycydy dotyczyła chlorowanych węglowodorów [3, 4, 10]. W Polsce zagadnieniem odporności szkodników rolniczych na pestycydy, ze szczególnym uwzględnieniem stonki ziemniaczanej zajmował się Łąkocy [5, 6, 8, 9], który badaniami swymi objął głównie tereny województw: poznańskiego, wrocławskiego, warszawskiego i zielonogórskiego. Wyniki tych badań wskazują na różny stopień zaawansowania procesu uodparniania stonki zależnie od współdziałania warunków ekologicznych i migracji owadów na terenach, z których pochodziły badane populacje.

Testy, których wyniki przedstawiono w niniejszej pracy przeprowadzone zostały w 1975 roku na chrząszczach przezimowanych i chrząszczach letnich stonki ziemniaczanej pochodzących z okolic Bydgoszczy. Zgodnie z literaturą chrząszcze wykazywały największą odporność w stosunku do Azotoxu - preparatu, który był przez wiele lat szeroko stosowany w ochronie ziemniaka i innych upraw. Stwierdzono także wysoką odporność chrząszczy na Karbatox, co było potwierdzeniem badań Łąkocego [8], który udowadnia wystąpienie odporności larw i chrząszczy stonki na karbaryl stanowiący substancję aktywną Karbatoxu. Mało skuteczny okazał się także Metox, preparat praktycznie nie stosowany w zwalczaniu stonki, ale należący do grupy chlorowanych węglowodorów, na które wysoka odporność została potwierdzona w licznych badaniach [3, 4, 5]. Pozostałe testowane preparaty: Gamakarbatox i Enolofos okazały się skutecznie działającymi na chrząszcze stonki. Są

to preparaty kombinowane, od niedawna stosowane, według Łąckiego [8] i innych autorów, toksyczność preparatu kombinowanego jest wyższa niż suma toksyczności poszczególnych komponentów tego preparatu. Należy jednak przypuszczać, że owady będą stopniowo uodparniać się na te preparaty na skutek postępu odporności krzyżowej.

Porównując odporność larw i chrząszczy stonki ziemniaczanej na testowane preparaty stwierdzono, że najwrażliwsze okazały się larwy stonki /cz. I pracy/, natomiast najbardziej odporne - chrząszcze zimowej generacji. Najprawdopodobniej niska wrażliwość chrząszczy przezimowanych spowodowana została uodpornieniem się chrząszczy jeszcze przed zejściem na zimowanie, skutkiem kontaktu z insektycydem w poprzednim roku.

Stwierdzone różnice w stopniu odporności owadów w różnych miejscowościach, można wytłumaczyć zróżnicowanym stosowaniem insektycydów w ubiegłych latach.

5. Wnioski

- 1/ Wyniki testów przeprowadzonych na chrząszczach stonki ziemniaczanej pochodzących z okolic Bydgoszczy, wskazują na różnice w uodpornieniu na poszczególne preparaty.
- 2/ Enolofos i Gamakarbatox okazały się preparatami, na które chrząszcze stonki ziemniaczanej wykazywały najniższy stopień odporności.
- 3/ Najwyższą odporność chrząszcze wykazywały w stosunku do preparatów Azotox i Karbatox.

Adres:**Maria Wawrzyniak****Ewa Bohdanowicz****Instytut Rolniczy ATR****Zakład Entomologii****ul. Bernardyńska 6/8 Bydgoszcz**

Literatura

1. Bojanowska A.: Statystyczna interpretacja biologicznych badań insektycydów. Biul. IOR. 1961, s. 53-94
2. Busvine J.R.: Insecticide resistance in 1970. Span. 1970, 13/3/, s. 146-149
3. Cutkomp L.K., Peterson A.G., Hunter P.E.: DDT-resistance of the Colorado potato beetle. J. Econ. Ent. 1958, 6, s. 828-831.
4. Hurkova J.: DDT-resistance in the Colorado potato beetle /*Leptinotarsa decemlineata* Say/ in Czechoslovakia. Acta ent.bohemosl. 1968, 65, s. 188-207
5. Łąkocy A.: Rozwój odporności na DDT chrząszczy stonki ziemniaczanej w Polsce. Prace Naukowe IOR. 1968, 10/2/, s. 77-85
6. Łąkocy A.: Najważniejsze aspekty odporności szkodników roślin rolniczych na pestycydy. Biul. IOR. 1969, 44, s. 79-92
7. Łąkocy A.: Aktualne zagadnienia odporności szkodników roślin rolniczych na pestycydy w Polsce. Biul. IOR. 1970, 47, s. 89-103
8. Łąkocy A.: Teoretyczne i praktyczne aspekty odporności szkodników roślin rolniczych na pestycydy. Prace Naukowe IOR. 1973, 14/2/, s. 5-84
9. Łąkocy A.; Grabarkiewicz A.: Aktualne zagadnienia związane z rozwojem odporności szkodników roślin rolniczych na pestycydy. Prace Naukowe IOR. 1974, 16/1/, s. 7-52
10. Schwartz E., Jermy T.: Vergleichende Untersuchungen über die DDT-Empfindlichkeit von Kartoffelkäfer Populationen /*Leptinotarsa decemlineata* Say/ verschiedener Herkunft. Arch. Pflanzenschutz. 1969, 1, s. 5-35
11. Wawrzyniak M., Bohdanowicz E.: Rozwój odporności larw stonki ziemniaczanej /*Leptinotarsa decemlineata* Say/ na niektóre insektycydy. Zeszyty Naukowe ATR. seria Rolnictwo. /0000/.

STUDIES ON THE RESISTANCE IN THE COLORADO POTATO BEETLE TO SOME
INSECTICIDES / II ADULTS /

Summary

A series of laboratory experiments aiming at investigating the hardiness of Colorado potato beetle cockchafers to some selected insecticides under the conditions taking place in the Bydgoszcz Province was carried out in the Institute of Agriculture at the Academy of Technology and Agriculture in 1975.

The obtained results depict that Colorado beetle cockchafers react to Gamakarbatox and Enolofos with a considerable susceptibility whereas they exhibit a high degree of hardiness to Azotox, Karbatox and Metex.

РАЗВИТИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЖУКА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Резюме

Кафедра Энтомологии сельскохозяйственного института Технико-сельскохозяйственной Академии в Быдгоще провел в 1975г. серию лабораторных тестов для исследования границы предела устойчивости колорадского жука, в условиях быдгоского воеводства, к некоторым инсектицидам.

Полученные результаты дают возможность сделать вывод, что на территории быдгоского воеводства жуки колорадского жука очень чувствительны к Gamakarbatox и Enolofos, но по отношению Azotoxu, Karbatoxu и Metoxu проявляет высокую степень устойчивости.

Aleksandra Błażejewska
Lucyna Janicka

WPLYW TEMPERATURY NA WŁAŚCIWOŚCI OWADOBÓJCZE KILKU WYBRANYCH INSEKTYCYDÓW

Na wołku zbożowym /*Sitophilus granarius* L./ przeprowadzono test nad wpływem temperatury na właściwości owadobójcze preparatów: Enolofos, Gamakarbatox M zawieszinowy, Metofos, Propotox M płynny. W badanych zakresach temperatury od 10 do 32°C stwierdzono zróżnicowaną zależność działania preparatów od dawki i temperatury. Preparat Gamakarbatox M zwiększał swoją aktywność owadobójczą w miarę wzrostu temperatury. Stopień toksyczności Enolofosu był stosunkowo wysoki w temperaturze 10 - 12°C. Zastosowane w dawce wyższej wszystkie użyte preparaty odznaczały się większą aktywnością owadobójczą.

1. Wstęp

Toksyczność pestycydów, a tym samym skuteczność chemicznych zabiegów ochrony roślin uzależniona jest od szeregu czynników. Przede wszystkim od właściwości fizykochemicznych użytych substancji, sposobu przeprowadzenia zabiegu, jak również od abiotycznych czynników środowiska i właściwości samego owada, przeciw któremu wykonywany jest zabieg. Spośród czynników abiotycznych wpływ na toksyczność insektycydów

ma przebieg pogody, nasłonecznienie, wilgotność powietrza i gleby, wiatr, deszcz oraz temperatura /3, 5, 7/.

Szeroki asortyment coraz to nowych środków chemicznych stwarza konieczność przebadania skuteczności ich działania w różnych warunkach glebowo-klimatycznych. Ciągła zmiana asortymentu preparatów /szczególnie do zwalczania stonki ziemniaczanej/, stawia przed ośrodkami badawczymi szereg pytań i problemów, których nie było w czasie gdy masowo stosowano jedynie preparaty zawierające DDT. Do ważniejszych zagadnień należą: długotrwałość działania nowych preparatów, bo często czynnik ten przesądza o konieczności powtarzania zabiegu oraz w jakim stopniu zmiany temperatury mogą wpływać na efektywność zabiegu. Czynnik temperatury może mieć również zasadnicze bezpośrednie znaczenie. Jak wiadomo w warunkach polowych stosuje się preparaty zazwyczaj w nadmiarze. Nadmiar ten ma pokryć wszystkie błędy techniczne zabiegu, niesprzyjające warunki atmosferyczne oraz zabezpieczyć wysoce efektywny zabieg nawet przy poważnych zmianach temperatury występujących w czasie i w kilka dni po zabiegu. Nadmiar ten nie może być zbyt duży, bo zwiększa koszty zabiegu i niepotrzebnie skaża środowisko. Stąd zbyt duża zależność dawek od temperatury może w niektórych wypadkach nie mieścić się w przewidzianym dla stosowania w polu nadmiarze i wówczas występują przypadki niskiej skuteczności.

Dotychczasowe wyniki badań nad wpływem temperatury na toksyczność insektycydów dotyczą głównie preparatów z grupy chlorowanych węglowodorów /5, 4, 8/. Badania nad wpływem

temperatury na efektywność działania kilku obecnie stosowanych insektycydów przeprowadził Bakuniak [1]. Stwierdził m. in., że toksyczne działanie na chrząszcze stonki ziemniaczanej chlorfenwinfosu jest wyraźnie uzależnione od temperatur.

Dla wyjaśnienia wątpliwości sygnalizowanych przez rolników o dużej zależności od temperatury niektórych nowych preparatów podjęto badania nad wpływem tego czynnika na efektywność działania insektycydów stosowanych do zwalczania stonki ziemniaczanej i szkodników rzepaku.

2. Metodyka i materiał badań

1. Sposób testowania

Do testowania użyto płytek Petriego o średnicy 10 cm. Dno płytki wykładano krążkami bibuły filtracyjnej nasyconymi acetonowym roztworem badanych preparatów o odpowiednich stężeniach w ilości 2 ml na krążek w dawce obliczonej na powierzchnię płytki. Poszczególne preparaty badano w następujących stężeniach: Metofos 1,0 i 2,0 l/ha, Gama-karbatox M zawiesinowy 1,5 i 2,5 kg/ha, Enolofos 0,4 i 0,6 l/ha, Propotox M płynny 2,0 i 3,0 l/ha. Przez 1 godzinę płytki z acetonowym roztworem preparatów pozostawiono otwarte do całkowitego wyparowania acetonu. Następnie w każdej płytce umieszczono na kontakt stały po 25 sztuk chrząszczy. Preparaty testowano w następujących zakresach temperatur: 10-12°C, 15-17°C, 20-22°C, 25-27°C, 30-32°C. Każdą kombinację powtórzono 6 razy. Do doświadczenia w zakresach temperatur 20-32°C używano termostatu z odpowiednią regulacją temperatury. Testy w niższych

temperaturach wykonane zostały jesienią w nieogrzewanym pomieszczeniu. W obu doświadczeniach temperatura była mierzona przy pomocy termografu dobowego.

Obserwacje nad reakcją wołków na badane insektycydy przeprowadzono po 6 godzinach od momentu wpuszczenia chrząszczy do szalek, a następnie co 12 godzin tj. 2 razy na dobę o godzinie 8⁰⁰ i 20⁰⁰ każdego dnia. Obserwacje zakończono po upływie 78 godzin od założenia doświadczenia. Podczas obserwacji rozróżniano 3 rodzaje wołków: - zdrowe, porażone oraz martwe. Za martwe wołki uważano te, które leżały na wznak, były nieruchome, nie reagowały na podniety zewnętrzne - światło, ciepło, dotyk itp. Za wołki zdrowe uznawano te, które miały normalne, niczym niezakłócone zachowanie. Porażone, charakteryzował zataczający chód i zaburzenia zmysłu równowagi. Leżały one na wznak i reagowały na podniety zewnętrzne.

W celu określenia śmiertelności naturalnej przy każdej kombinacji założono kontrolę acetonową bez insektycydu. Otrzymane dane liczbowe dotyczące liczby martwych wołków z każdej serii przeliczono na procenty skuteczności działania preparatu według skorygowanego wzoru Abbotta, a następnie obliczono wartości LT_{50} , czyli czas po którym ginie 50 % populacji owadów, według metody Lichtfielda i Wilcoxona / 2 /.

2. Charakterystyka badanych preparatów

W doświadczeniu zastosowane zostały następujące preparaty:

- a/ Enolofos 50 - jest to płynny środek owadobójczy w formie 50 % koncentratu do sporządzania emulsji. Jako składnik

- czynny zawiera 50 % chlorfenwinfosu. Jest to preparat I klasy toksyczności, okres karencji wynosi 14 dni. Enlofos 50 stosowany jest do zwalczania larw i chrząszczy stonki ziemniaczanej w dawkach 0,5 - 0,75 l/ha w 300 - 600 l wody.
- b/ Gamakarbatox M zawieszinowy - jest to preparat o działaniu kontaktowym i zawiera 20 % metoksychloru, 20 % karbarylu, 4,5 % lindanu. Zaliczany jest do preparatów IV klasy toksyczności, jest to preparat szkodliwy dla pszczoł i ryb. Gamakarbatox M zawieszinowy przeznaczony jest do zwalczania larw i chrząszczy stonki ziemniaczanej oraz szkodników rzepaku. Zaleca się stosować w następujących dawkach: 1,0; 1,5; 2,0 kg/ha.
- c/ Propotox M płynny - jest to preparat w formie koncentratu do emulgowania o działaniu kontaktowym. Składnikami czynnymi są: metoksychlor 17,5 %, propoksur 7,5 %. Propotox M płynny należy do preparatów III klasy toksyczności, jest szkodliwy dla pszczoł i ryb. Okres karencji wynosi 7 dni. Preparat przeznaczony jest do zwalczania larw i chrząszczy stonki ziemniaczanej oraz szkodników rzepaku. Zaleca się dawki 2,0; 3,0; 4,0 l/ha.
- d/ Metofos - jest preparatem owadobójczym w formie emulsji o działaniu kontaktowo-żołądkowym. Zawiera następujące składniki czynne: metoksychlor 30 %, chlorfenwinfos 5 %. Jest to preparat należący do II klasy toksyczności, szkodliwy dla pszczoł i ryb. Okres karencji wynosi 30 dni. Metofos przeznaczony jest do zwalczania szkodników rzepaku oraz larw i chrząszczy stonki ziemniaczanej. Zaleca się

stosować w dawkach: 1,0; 1,5; 2,0 l/ha.

3. Charakterystyka owada testowego

Badania toksyczności insektycydów przeprowadzono na wołku zbożowym. Wołek zbożowy /*Sitophilus granarius* L./ jest dogodnym obiektem do prowadzenia testów ze środkami owadobójczymi. Jest owadem łatwym do hodowli, chrząszcze można uzyskiwać do testowania przez cały rok, płodność jego jest dostatecznie duża, wymagania stosunkowo małe. Odporność, względnie wrażliwość wołka na działanie insektycydów kontaktowych są różne w zależności od wieku owadów. Wołki młode są bardziej wrażliwe na działanie insektycydów niż wołki starsze.

4. Sposób hodowli wołka zbożowego

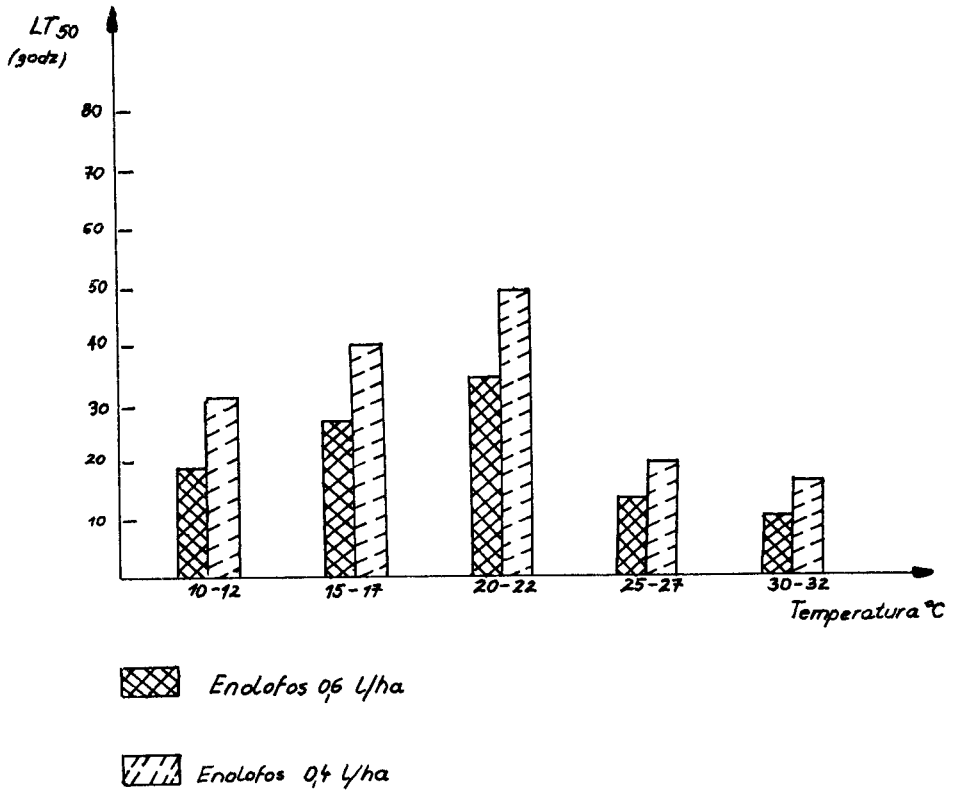
Hodowlę owadów przeprowadzono w kolbach szklanych o pojemności 200 ml, które napełniono do połowy ziarnem pszenicy i dodawano do każdej 25 wołków matecznych. Kolby po umieszczeniu chrząszczy zawiązywano gęstą gazą, zaopatrywano etykietą z datą założenia hodowli i przenoszono do termostatu o temperaturze 25 - 27°C i wilgotności 70 - 80 %. Wołki mateczne trzymano przez okres dwóch tygodni w hodowli, po czym usuwano je. Po około 6 tygodniach od momentu założenia hodowli zaczęły pojawiać się pierwsze nowe chrząszcze pokolenia potomnego. Pierwsze wylęgające się wołki były jeszcze mało liczne i do testowania wzięto dopiero dostatecznie liczne, wylęgające się później partie owadów. Codziennie odsiewano z hodowli wylęгле wołki, przenoszono je do oddzielnych kolb z ziarnem pszenicy i zaopatrywano datą odsiewu. Data ta była pierwszym dniem życia wołków.

3. Omówienie wyników

1. Skuteczność działania preparatu Enolofos w badanych zakresach temperatur.

Skuteczność działania preparatu Enolofos w zależności od temperatury przedstawia tabela 1 i rysunek 1. Przedstawione dane wskazują, że w badanych dawkach 0,6 l/ha i 0,4 l/ha toksyczność preparatu była zróżnicowana w zależności od temperatury. Najszybciej ginęły owady przy dawce 0,6 l/ha w temperaturze 30 - 32°C, a następnie 25 - 27°C i 15 - 17°C. Wartości LT_{50} wskazują, że najkrótszy czas, po którym uzyskano 50 % śmiertelności populacji owadów wynosił 9,5 godziny /stwierdzono to przy temperaturze 30 - 32°C/, najdłuższy czas wynosił 33,4 godzin /stwierdzono to przy temperaturze 20 - 22°C/, był więc ponad trzykrotnie dłuższy.

Przy dawce 0,4 l/ha procenty śmiertelności i wartości LT_{50} kształtują się podobnie jak przy dawce 0,6 l/ha, bowiem największą śmiertelność owadów otrzymano również w temperaturach 30 - 32°C, 25 - 27°C, 10 - 12°C, natomiast najmniejszą w temperaturach 20 - 22°C i 15 - 17°C. Najkrótszy czas po którym ginęło 50 % populacji owadów wynosił 14,3 godzin /w temperaturze 30 - 32°C/ najdłuższy zaś 48,3 godziny /w temperaturze 20 - 22°C/. Skuteczność działania preparatu w temperaturze 30 - 32°C jest więc ponad trzykrotnie większa niż w temperaturze 20 - 22°C.

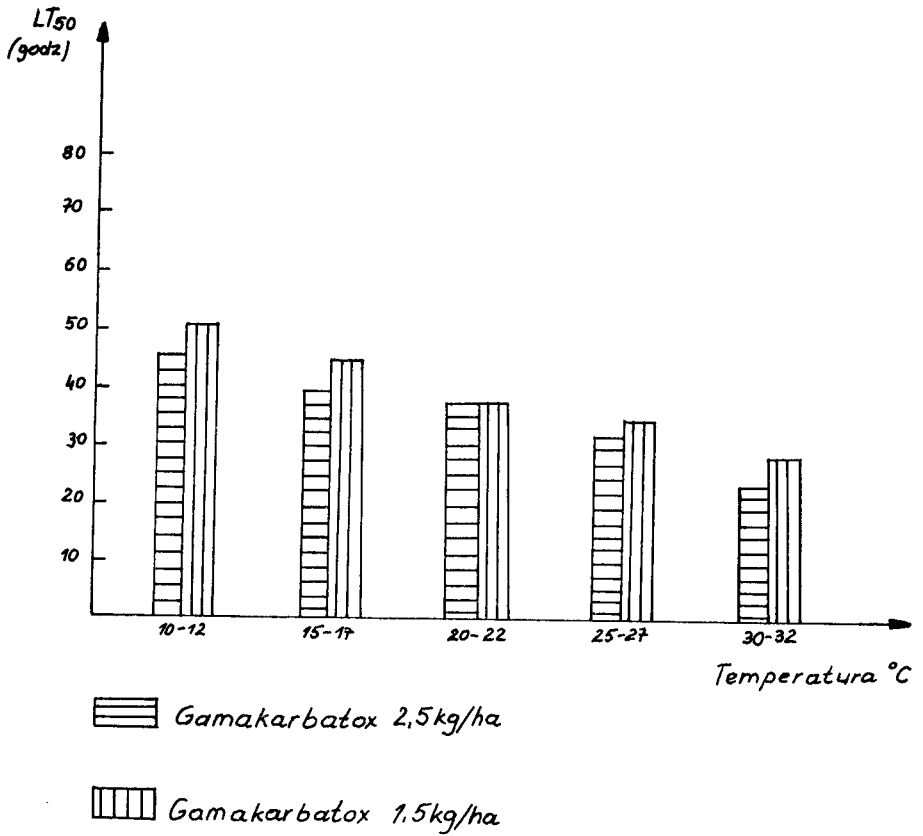


Rys. 1. Szybkość działania preparatu Enolofos w zależności od temperatury

Tabela 1

Wpływ temperatury na śmiertelność wółka zbożowego /Sitophilus granarius L./
po zastosowaniu preparatu Enolofos

Godziny obserwa- cji	dawka 0,6 l/ha					dawka 0,4 l/ha				
	temperatura °C									
	10-12	15-17	20-22	25-27	30-32	10-12	15-17	20-22	25-27	30-32
6	20,0	12,0	10,8	20,4	30,4	11,1	6,8	2,9	18,8	18,3
18	50,3	30,1	26,9	52,8	76,0	32,3	20,4	9,6	40,0	59,4
30	64,1	56,9	41,2	89,1	90,4	54,2	42,0	17,9	69,6	90,9
42	95,2	67,2	64,3	97,9	100,0	90,5	52,8	32,7	91,7	100,0
54	100,0	96,1	92,5	100,0		97,1	58,0	57,2	97,5	
66		100,0	98,1			100,0	69,6	74,7	100,0	
78			100,0				76,8	92,7		



Rys. 2. Szybkość działania preparatu Gamakarbatox M w zależności od temperatury

2. Skuteczność działania preparatu Gamakarbatox M w badanych zakresach temperatur.

Skuteczność działania preparatu Gamakarbatox M w zależności od temperatury przedstawia tab. 2 i rys.2. Aktywność owadobójcza testowanego preparatu w dawce 1,5 kg/ha i 2,5 kg/ha zwiększała się w miarę wzrostu temperatury otoczenia. Przy dawce 2,5 kg/ha najbardziej toksyczny okazał się preparat w temperaturze 30 - 32°C /LT₅₀ wynosi 23,5 godzin/, natomiast najmniejszą toksyczność stwierdzono w temperaturze 10 - 12°C /LT₅₀ wynosi 45,2 godzin/. Wzrost temperatury z 10 do 30°C spowodował więc, prawie dwukrotne skrócenie czasu, po którym ginęło 50 % populacji owadów. Dawka 1,5 kg/ha była mniej skuteczna, lecz podobnie jak przy dawce 2,5 kg/ha największą skuteczność preparatu stwierdzono w temperaturze 30 - 32°C /LT₅₀ wynosi 27,9 godzin/, a najmniejszą w temperaturze 10 - 12°C /LT₅₀ wynosi 50,1/.

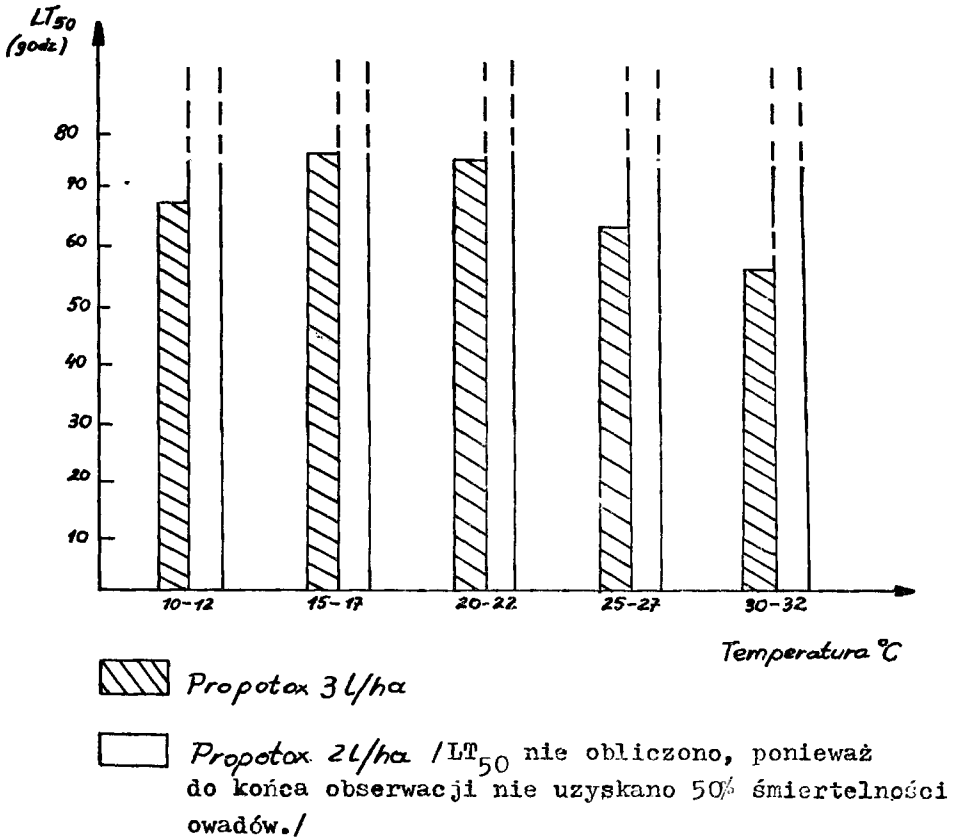
Tabela 2

Wpływ temperatury na śmiertelność wółka zbożowego /Sitophilus granarius L./
po zastosowaniu preparatu Gamakarbatox M

Godziny obserwa- cji	dawka 2,5 kg/ha					dawka 1,5 kg/ha				
	temperatura °C									
	10-12	15-17	20-22	25-27	30-32	10-12	15-17	20-22	25-27	30-32
6	0,0	4,2	9,5	10,2	11,1	0,0	0,0	10,2	9,8	12,0
18	9,7	12,1	24,0	21,3	32,3	7,9	10,2	21,3	24,0	30,1
30	18,3	30,0	36,4	44,5	54,2	15,3	25,1	44,5	36,4	56,9
42	36,1	49,9	58,0	58,2	78,4	29,4	42,1	58,2	58,0	91,0
54	57,2	67,2	90,1	64,1	92,7	53,1	59,8	90,3	76,0	98,8
66	91,3	82,1	99,7	72,9	100,0	70,0	76,5	98,5	92,7	100,0
78	97,2	95,7	100,0	89,1		89,1	92,9	100,0	100,0	

3. Skuteczność działania preparatu Propotox M w badanych zakresach temperatur.

Skuteczność działania preparatu Propotox M w różnych zakresach temperatury przedstawia tab. 3 i rys.3. Uzyskane wyniki wskazują, że badany preparat w dawce 3 l/ha wykazał największą skuteczność w temperaturze 30 - 32°C, a następnie 25 - 27°C i 10 - 12°C, najmniejszą zaś w temperaturze 15 - 17 i 20 - 22°C. Różnice w skuteczności działania preparatu w zależności od temperatury są niewielkie. W temperaturze 30 - 32°C, gdzie toksyczność preparatu jest największa, wartość LT_{50} wynosi 54,4 godzin, a w temperaturze 15 - 17°C, gdzie toksyczność preparatu jest najmniejsza wartość LT_{50} wynosi 75,1 godzin. Różnice w czasie po którym ginie 50 % populacji owadów są więc niewielkie, wynoszą około 10 godzin. Preparat Propotox w dawce 2 l/ha okazał się mało skuteczny. Do końca okresu, w którym przeprowadzono obserwacje tzn. do upływu 78 godzin od początku doświadczenia nie notowano 50 % śmiertelności owadów. Największą toksyczność preparatu stwierdzono w temperaturach wysokich 30-32, 25-27, 20-22°C, najmniejszą zaś w temperaturze 10 - 12 i 15-17°C. Podobnie jak przy dawce 3 l/ha zróżnicowanie toksyczności w zależności od temperatury było niewielkie.



Rys. 3. Szybkość działania preparatu Propotox M w zależności od temperatury

Tabela 3

Wpływ temperatury na śmiertelność wołka zbożowego /Sitophilus granarius L./
po zastosowaniu preparatu Propotox

Godziny obserwa- cji	dawka 3,0 l/ha					dawka 2,0 l/ha				
	temperatura °C									
	10-12	15-17	20-22	25-27	30-32	10-12	15-17	20-22	25-27	30-32
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	2,3	2,0	1,7	3,4	4,2	1,3	0,7	1,0	2,1	3,0
30	9,7	8,7	8,1	9,8	9,6	4,7	4,2	6,0	7,5	9,5
42	15,4	10,4	12,4	22,5	18,1	8,9	7,0	10,8	13,4	15,6
54	36,2	28,9	30,2	38,4	40,2	17,5	18,5	20,9	27,6	29,8
66	52,1	39,2	44,1	49,8	58,4	24,9	23,1	32,1	37,9	42,1
78	58,1	53,1	50,2	70,0	69,9	39,7	40,0	41,7	49,8	50,0

4. Skuteczność działania preparatu Metofos w badanych zakresach temperatur.

Skuteczność działania preparatu Metofos w zależności od temperatury przedstawia tabela 4. Spośród wszystkich badanych preparatów Metofos okazał się najmniej skuteczny w stosunku do wołka zbożowego. Do końca okresu obserwacji nie stwierdzono 50 % śmiertelności populacji owadów, zarówno w dawce 2 l/ha jak i 1 l/ha. Na podstawie uzyskanych procentów śmiertelności można stwierdzić, że działanie preparatu tylko w niewielkim stopniu jest uzależnione od temperatury.

Tabela 4

Wpływ temperatury na śmiertelność wołka zbożowego /Sitophilus granarius L./
po zastosowaniu preparatu Metofos

Godziny obserwa- cji	dawka 2 l/ha						dawka 1 l/ha						
	temperatura °C												
	10-12	15-17	20-22	25-27	30-32	10-12	15-17	20-22	25-27	30-32			
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,9	0,4	1,2	0,9	1,9	1,2	0,2	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
42	4,6	3,1	4,5	6,4	6,4	3,3	2,7	3,1	2,9	4,2	4,2	4,2	4,2
54	10,8	8,4	9,3	13,2	15,3	7,4	8,0	5,6	8,7	9,9	9,9	9,9	9,9
66	18,3	12,5	16,5	23,2	27,1	12,1	14,2	10,8	18,4	22,3	22,3	22,3	22,3
78	27,1	19,7	21,4	27,3	32,3	15,4	17,1	20,3	24,1	28,2	28,2	28,2	28,2

4. Wnioski

Reasumując, na podstawie wyników przeprowadzonego testu można powiedzieć co następuje:

1. Właściwości owadobójcze badanych preparatów były zróżnicowane w zależności od temperatury.
2. Badane preparaty wykazywały największą skuteczność działania w temperaturach wysokich, tj. 30-32°C i 25-27°C.
3. Skuteczność działania preparatu Enolofos w temperaturze 10-12°C była zbliżona do otrzymanej w najwyższym przedziale temperatur.
4. Preparat Gamakarbatox M posiadał zwiększoną aktywność owadobójczą w miarę wzrostu temperatury otoczenia. Największą skuteczność działania preparatu stwierdzono w temperaturze 30-32°C, zaś najmniejszą w temperaturze 10-12°C.
5. Różnice w skuteczności działania preparatu Propotox M w zależności od temperatury są niewielkie. Największą skuteczność działania w dawce 3 l/ha stwierdzono w temperaturze 30-32°C, a najmniejszą w temperaturze 15-17°C.
6. Preparat Metofos w dawkach 1 l/ha i 2 l/ha oraz Propotox M w dawce 2 l/ha we wszystkich badanych zakresach temperatur wykazały bardzo słabą skuteczność działania owadobójczego.

Adres:

Aleksandra Błażejewska
Lucyna Janicka
Instytut Rolniczy ATR
Zakład Entomologii
ul. Bernardyńska 6/8 Bydgoszcz

Literatura

1. Bakuniak E.; Badania wstępne nad efektywnością działania na stonkę ziemniaczaną /*Leptinotarsa decemlineata* Say/, niektórych insektycydów w zależności od temperatury . Biul. IOR, zeszyt nr 56, 1973.
2. Bojanowska A.: Statystyczna interpretacja biologicznych badań insektycydów. Materiały do metodyki badań biologicznej oceny środków ochrony roślin, Cz. I, Grupa metodyk dotyczących zoocydów. Wyd. IOR, Poznań 1961.
3. Franek M.: Badania nad optymalnymi warunkami hodowli wołka zbożowego - *Sitophilus granarius* L. /Col., Curculionidae/ do testowania insektycydów, Cz. I, Oddziaływanie czynników środowiska na rozwój owadów, Pol. Pismo Ent., nr 45, s. 171 - 215; Cz.II Wpływ czynników środowiska na zróżnicowanie wrażliwości chrząszczy na insektycydy i głów, Pol.Pismo Ent., nr 45, s. 445-471, Cz. III Ustalenie optymalnej metodyki hodowli biotestu Pol. Pismo Ent. nr 45, s. 653-662, 1975.
4. Goss A.: Biologiczne badania toksyczności insektycydów na wołku zbożowym /*Calandra granaria* L./, materiały do metodyki badań biologicznej oceny środków ochrony roślin, Cz. I, Wyd. IOR, Poznań 1961.
5. Goss A., Tomaszewski A.: Wpływ naświetlania słonecznego na zmianę właściwości owadobójczych technicznego HCH i technicznego DDT. Zeszyty Nauk. WSR Wrocław, nr 24, 1959.
6. Goss A., Goss M., Lipski Z.: Wpływ temperatury na działanie osadu aldryny i dieldryny na chrząszcze wołka zbożowego - *Sitophilus granarius* L., Pol. Pismo Ent., 1968.
7. Goss M.: Wpływ wyższych temperatur na zmianę właściwości owadobójczych HCH w doświadczeniach z wołkiem zbożowym - *Calandra granaria* L., Pol. Pismo Ent., nr 23-24, 1961.
8. Harris C.R.: Influence of temperature on the biological activity of insecticides in soil, J. Econ. Ent., nr 5 s. 1044-1049, 1971.

INFLUENCE OF TEMPERATURE ON INSECTICIDAL
PROPERTIES OF SOME CHOSEN INSECTICIDES

Summary

A test on corn weevil /*Sitophilus granarius* L./ on the temperature influence on insecticidal properties of the following confections: Enolofos, viscid Gamakarbatox M, Metofos, liquid Propotox M has been carried out. In the examined ranges of temperatures from 10 to 32°C a differential dependence of action of confections upon the dose and the temperature has been observed. Confection Gamakarbatox M increased its insecticidal activity as the temperature rose.

The degree of toxicity of Enolofos was relatively high in the temperature 10 - 12°C. Applied in a higher dose all the used confections were characterized by greater insecticidal activity.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ИНСЕКТИЦИДНЫЕ
СВОЙСТВА НЕСКОЛЬКИХ ИНСЕКТИЦИДОВ

Резюме

На амбарном долгоносике / *Sitophilus granarius* L. / был проведен тест над влиянием температуры на инсектицидные свойства препаратов **Enolofos**, **Gamakarbatox M** суспензионный, **Metofos**, **Propotox M** жидкий. В исследуемых пределах температуры от 10 до 32°C установлена дифференцированная зависимость действия препаратов от дозы и температуры. Препарат **Gamakarbatox M** увеличивал свою инсектицидную активность по мере повышения температуры. Степень токсичности **Enolofosu** был сравнительно высокий при температуре 10-12°C. Примененные в более высоких дозах все перечисленные препараты отличались большей инсектицидной активностью.

Krzysztof Grzyb
Wojciech Majewski

BADANIA STOPNIA ZASOLENIA WÓD W STUDNIACH WIEJSKICH I ZBIORNIKACH WODNYCH

W roku 1975 przeprowadzono badania nad stanem zanieczyszczenia studni wiejskich i zbiorników wodnych od Świecia do Koszalina. Badania dotyczyły głównie określenia zawartości tych jonów, które mogą migrować do wód gruntowych i cieków w większych ilościach jak: K, Na, SO_4 , Ca, Cl. Procesami tymi zainteresowano się między innymi ze względu na dynamiczny wzrost zużycia nawozów mineralnych.

Wykonana praca pozwala jedynie na zasygnalizowanie problemu zanieczyszczenia wód solami mineralnymi. Zwraca ona też uwagę na celowość podjęcia szerokich, kompleksowych badań nad problemem "nawożenia a wody".

1. Wstęp

W ostatnim dwudziestoleciu nastąpił w Polsce bardzo szybki wzrost zużycia nawozów mineralnych. Jednocześnie wystąpiły znaczne różnice w poziomie nawożenia mineralnego w poszczególnych rejonach kraju. Dla ilustracji można wyodrębnić woj. opolskie i szczecińskie

jako rejony o szczególnie wysokim zużyciu nawozów, przeciwstawiając im woj. kieleckie i krakowskie o najniższym zużyciu nawozów mineralnych na 1 ha użytków rolnych.

Na przełomie lat 1972/1973 średnia krajowa zużycia NPK w czystym składniku wynosiła 158 kg/ha użytków rolnych. W tym jednak gospodarstwa państwowe zużyły w tym okresie aż 262 kg/ha, natomiast pozostała część gospodarki rolnej, a więc spółdzielnie, kółka i gospodarstwa indywidualne zaledwie 139 kg/ha. W stosunku do średniej krajowej zużycie NPK/ha użytków rolnych w woj. opolskim było wyższe o 74 kg, a w woj. szczecińskim o 49 kg. Inaczej wyglądało zużycie NPK w woj. kieleckim i krakowskim, gdzie wynosiło tylko około 110 kg/ha użytków rolnych, a więc o 48 kg mniej od średniej krajowej.

Dla warunków Polski przeciętny roczny przyrost na - wożenia mineralnego /NPK/ na 1 ha użytków rolnych wynosił w latach 1950/1960 - 1,9 kg, w latach 1960/1965 - 3,1 kg a w latach 1965/1970 już 9,6 kg. Konfrontując te wyniki z ostatnią pięcioletką stwierdzamy dalszą dynamikę przyrostu, który wynosił rocznie 14 kg.

Ten dynamiczny przyrost zużycia nawozów mineralnych spowodował oczywiście nie tylko dostarczenie większych ilości podstawowych składników pokarmowych dla roślin, ale również stał się przyczyną wprowadzenia do gleby wielu składników ubocznych zawartych w nawozach mineralnych. Dotyczy to szczególnie związków takich jak:

chlorki i siarczany. Związki te w nadmiernych ilościach mogą stać się przyczyną występowania niekorzystnych zmian we właściwościach fizyko-chemicznych gleby. Czynnikiem regulującym poziom ich zawartości w glebie są z jednej strony procesy sorbcyjne a z drugiej strony tendencje do migracji w głąb profilu glebowego wraz z wodami opadowymi.

Według Gedrojca wyróżniamy 5 rodzajów sorbcji, a mianowicie mechaniczną, fizyczną, chemiczną, biologiczną i wymienną czyli fizykochemiczną. Najważniejsza z rolniczego punktu widzenia jest sorbcja wymienna która jest odpowiedzialna za utrzymanie składników pokarmowych o charakterze kationów w warstwie ornej i zapobiega ich wymywaniu w głąb profilu glebowego. Wpływ sorbcji jako czynnika ograniczającego migrację jonów ma oczywiście określone granice i jest między innymi limitowany pojemnością sorbcyjną gleby. Dotyczy to zarówno podstawowych jak i ubocznych składników nawozów. Składniki te wprowadzone do gleby niejednokrotnie w nadmiernych ilościach, w wyniku intensywnego nawożenia mineralnego mogą ulegać wymywaniu. Ujemnym efektem tego procesu jest przenikanie ich do wód gruntowych, cieków i zbiorników wodnych a także możliwość zanieczyszczenia płytkich studni wiejskich.

Spośród nawozów organicznych coraz większego znaczenia nabiera ostatnio gnojowica, z którą wprowadzamy do gleby składniki pokarmowe w formie bardziej ruchliwej niż to ma miejsce przy oborniku. Gnojowica przy tym jest

nawozem zawierającym szczególnie dużo potasu. Według Klappa w gnojowicy nie rozcieńczonej stosunek N: P_2O_5 : K_2O wynosi 10 : 2,5 : 21. Nasuwa się stwierdzenie, iż coraz większe zastosowanie tego typu nawozu będzie powodowało wprowadzenie do gleby dużej ilości ruchliwych składników pokarmowych.

Intensyfikacja nawożenia mineralnego oraz zmiany w asortymencie tradycyjnych nawozów organicznych stworzyły bezpośredni bodziec zainteresowania się w ostatnim okresie pomiarami zasolenia gleby a także badaniami migracji i przenikania soli wprowadzonych wraz z nawozami do zbiorników wodnych i wód gruntowych. Rosnące znaczenie problemu zainspirowało zorganizowanie obozu naukowego, którego celem było badanie zasolenia wód w studniach wiejskich i zbiornikach wodnych.

2. Zakres i metodyka badań

Przeprowadzone badania dotyczyły głównie określenia zawartości jonów, takich jak: Cl, SO_4 , K, Na, Ca. Pominięto natomiast odrębne nieco, zagadnienie migracji azotu, które wymagałoby badań trudnych do prowadzenia w warunkach polowych. Zawartość chlorków i siarczanów oznaczono uproszczoną metodą turbimetryczną. Badaną próbę ekstrahowano, 0,125 n HNO_3 , a siarczany dodając $BaCl_2$. Pomiar powstającego przy tym zmętnienia przeprowadzono przy pomocy kolorymertu przy zastosowaniu filtra o długości fali 420 nm. W przypadku nadmiernych stężeń próby rozcieńczono wodą destylowaną.

Dla oznaczenia K, Ca, Na posługiwano się fotometrem płomieniowym produkcji Carl-Zeiss-Jena. Odczyn oznaczono potencjometrycznie.

Elementem podsumowującym niejako pomiary zasolenia było określenie przewodnictwa elektrolitycznego /oporności/. Zastosowano w tym celu nowe rozwiązanie aparaturowe, a mianowicie uniwersalny miernik stężenia elektrolitów /zgłoszenie patentowe nr P-180549/. Ponieważ aparat ten może znaleźć zastosowanie w zakresie wielu tematów badawczych podajemy jego krótką charakterystykę.

Uniwersalny miernik przeznaczony jest do pomiaru przewodnictwa dowolnego roztworu czy zawiesiny jak i również dokonywania bezpośrednich pomiarów w glebie. Aparat ma lekką konstrukcję, małe wymiary gabarytowe, zasilany jest z baterii typu 3 R 12. Jest urządzeniem przenośnym, nadającym się do pracy w warunkach polowych. Pomiar z odczytem cyfrowym w dwustopniowej skali od 10-990 i 100-9900 omów. W zależności od potrzeb można skorzystać z różnych elektrod i naczynek pomiarowych. Pomiary z wykorzystaniem omawianego miernika mogą być przydatne w wielu badaniach laboratoryjnych, pozwalając m.in. na śledzenie różnych procesów glebowych.

Badania terenowe obejmowały ogółem 78 studni większych zlokalizowanych na trasie od miejscowości Świecie do Koszalina. Ponadto wykonano analizy wód różnych zbiorników otwartych /jeziora, oczka śródpolne/ oraz analizowano wody rzeki Brdy. Dla celów porównawczych anali-

zowano także jeziora przymorskie i morze.

3. Wyniki badań

W tabeli 1 podano przeciętne wyniki zawartości oznaczonych kationów i anionów pogrupowane w czterech umownych klasach zawartości potasu. Jak wynika z tabeli średnia zawartości potasu wzrastała w wybranych klasach od 0,0038 do 0,2910 mlr/l. Najwięcej, bo aż po 13 studni znalazło się w klasie pierwszej o zawartości potasu poniżej 0,01 mlr/l i w drugiej od 0,01-0,1 mlr/l. W klasie trzeciej od 0,1-0,2 mlr/l znalazło się tylko 7 a w czwartej powyżej 0,2 mlr/l 11 studni. Na równoległość wzrostu zawartości potasu i wszelkich innych soli wskazują pośrednio dane dotyczące sumy zawartości oznaczonych kationów i anionów.

Tabela 1

Przeciętne wyniki analizy wód ze studni w czterech klasach zawartości potasu

Klasy zawartości potasu	oporność ohm.	pH	K mlr/l	Na mlr/l	Ca mlr/l	Cl mlr/l	SO ₄ mlr/l	Kationów mlr/l	Anionów mlr/l
poniżej 0,01 ilość punktów 13	104,62	7,34	0,0038	0,0231	0,3385	1,1540	0,7168	0,3654	1,8708
0,01-0,1 ilość punktów 12	58,33	7,27	0,0738	0,0852	0,6450	2,7932	1,1120	0,7780	3,9060
0,1-0,2 ilość punktów 7	52,86	7,14	0,1279	0,0926	0,5160	2,6629	2,6030	0,7370	4,9194
powyżej 0,2 ilość punktów 11	28,18	6,89	0,2910	0,2662	1,0800	7,9857	2,8260	1,6815	10,8126

W tabeli 2 dokonano próby charakterystyki zanieczyszczenia chlorkami i siarczanami przez wprowadzenie sześciu umownych klas zawartości identycznych dla obu składników.

Tabela 2

Ilość punktów /studni/ mieszczących się w poszczególnych klasach oraz średnie zawartości chlorków i siarczanów

Klasy zasobności	Cl		SO ₄	
	Ilość punktów	Średnia w mlr/l	Ilość punktów	Średnia w mlr/l
poniżej 1,0	20	0,4850	51	0,0632
1 - 2	21	1,4586	10	1,4227
2 - 4	13	2,5467	9	2,8658
4 - 6	12	5,0384	5	4,6509
powyżej 8	6	12,0790	2	15,2880
6 - 8	6	7,3320	1	7,4880

W oparciu o przeprowadzone badania i konfrontując to z dopuszczalnymi normami dla chloru i siarczanów w śródlądowych wodach powierzchniowych opracowanych przez W. Wołłejkę, a zamieszczonych w "Prawie Wodnym" stwierdzono, że badane wody mieszczą się w drugiej i trzeciej klasie czystości, bowiem dla chlorków wyniki wahają się w granicach od 250 - 400 mg/l natomiast dla siarczanów 150 - 250 mg/l.

W tabeli 3 w podobny sposób przedstawiono wyniki pomiarów oporności, grupując je w pięciu umownych klasach. Zwraca uwagę bardzo duża ilość studni z wodą o najniższej oporności co sygnalizuje wysoki stopień zasolenia.

Tabela 3

Ilość punktów w klasach oporności dla studni oraz wartości średnich

Klasa oporności wody w ohmach	Ilość punktów	Średnia
0 - 30	16	27,50
40 - 60	27	47,41
70 - 90	17	81,18
100 - 120	13	105,38
powyżej 120	5	170,00

W tabeli 4 podano wyliczone stosunki K:Na, K:Ca, Ca:Na dla wszystkich prób ze studni. Wyliczono je celem uwypuklenia zależności między kationami, a także w celu uzyskania wahań w zawartości pierwiastków. Stosunki te okazały się bardzo zróżnicowane, stąd dla lepszego scharakteryzowania podano, w tabeli 5 i 6, minimalne i maksymalne wartości.

Tabela 4

Stosunki K:Na, K:Ca, Ca:Na dla prób wody ze studni

Nr próby	K:Na	K:Ca	Ca:Na
15	1,0412	0,2739	3,8003
18	0,5311	0,3991	1,3308
22	0,4505	0,0838	0,0172
30	0,3646	0,0675	5,4029
31	0,7133	0,1092	6,5305
32	1,7309	0,4828	3,5848
41	0,6513	0,0511	12,7458
43	0,5862	0,1745	3,3596
45	0,5862	0,0332	17,6666
57	0,2931	0,0068	43,3046
58	2,8288	0,3931	7,1965
60	0,5862	0,0249	11,7586
76	0,4774	0,0858	5,5634
78	1,0259	0,1333	7,6954
81	1,1811	0,3108	3,8003
83	2,2927	0,1092	20,9870
84	0,3893	0,0329	11,8092
86	0,9423	0,2143	4,3974
106	0,1985	0,0127	15,6183
133	1,3729	0,1995	6,8805
135	0,1954	0,0056	34,7969
137	0,6526	0,5006	1,3035
146	0,5909	0,0047	125,8864
147	2,6386	0,5831	4,5249
152	0,0852	0,0168	59,5000
161	0,4885	0,0623	7,8391
179	1,0102	0,0452	22,3691
180	0,9019	0,2493	3,6180
190	0,1985	0,0039	49,9007
224	0,3074	0,0923	3,3304

225	0,0543	0,0104	5,2088
226	0,2931	0,0613	4,7797
227	0,7600	0,1366	5,5634
228	1,4154	0,4559	3,1048
229	1,6401	0,1022	16,0475
230	0,0332	0,0127	2,6130
247	0,7018	0,0301	23,3486
248	0,2931	0,0249	11,7586
250	1,9418	0,5159	3,7640
251	3,8103	0,7972	4,7797
252	2,8333	0,4859	5,8314
253	0,1985	0,0000	0,0000
254	1,5388	0,1933	7,9583

Tabela 5

Porównanie analiz wód z różnych źródeł

Oznaczenie próby	Nr próby	Opor- ność ohm	pH	K mlr/l	Na mlr/l	Ca mlr/l	kation mlr/l	Cl mlr/l	SO ₄ mlr/l	anionów mlr/l
Studnia o najniż- szej zawartości potasu										
Średnia	100		7,4	0,0026	0,0131	0,6537	0,6694	1,3536	-	1,3536
Studnia o najwyż- szej zawartości potasu	250	30	7,0	0,5406	0,2784	1,0479	1,8669	6,2040	-	6,2040
Studnia o najniż- szej zawartości chlorku	43	70	7,6	0,0357	0,0609	0,2046	0,3012	0,2820	-	0,2820
Studnia o najwyż- szej zawartości chlorku	81	20	6,3	0,3443	0,2915	1,1078	1,7436	17,484	1,0816	18,5656
Średnia dla wszy- stkich studni		68,21	7,51	0,1208	0,1140	0,6582	0,8778	3,2098	1,340	4,5503
Średnia dla prób z rzek		123	7,80	0,0105	0,0228	0,3555	0,3834	1,1141	0,4409	1,5551
Średnia dla oczek śródpolnych		145	7,32	0,0051	0,0326	0,0549	0,0926	0,1777	0,3744	0,5520
Średnia dla jezior		148	8,66	-	-	-	-	1,0377	0,5823	1,6201
Średnia dla jezior przymorskich		20	7,99	0,3009	0,5437	0,3726	1,2173	285760	0,8736	29,4493
Średnia dla morza		6,7	7,67	0,2868	1,2114	0,4329	1,9311	122,67	17,0720	129,7417

Tabela 6

Stosunki K:Na, K:Ca, Ca:Na w oparciu o dane
z tabeli 5

Oznaczenie próby	Nr próby	K:Ca	K:Na	Ca:Na
I Studnia o najniższej zawartości potasu	190	0,0039	0,1985	49,9007
II Studnia o najwyższej zawartości potasu	250	0,5159	1,9418	3,7640
III Studnia o najniższej zawartości chloru	144	0,1745	0,5862	3,3596
IV Studnia o najwyższej zawartości chloru	81	0,3108	1,1811	3,8003
V Średnia dla wszystkich studni		0,1835	1,0596	5,7737
VI Średnia dla prób z rzek		0,0295	0,4605	15,5921
VII Średnia dla oczek śródpolnych		0,0929	0,1564	1,6840
VIII Średnia dla jezior		brak danych		
IX Średnia dla jezior przy-morskich		0,8076	0,5534	0,6853
X Średnia dla mórz		0,6625	0,2367	0,3573

Studnią wykazującą najniższą zawartość potasu była studnia o numerze 146, najwyższa zawartość charakteryzuje natomiast studnię o numerze 250.

Dalszym elementem badań było porównanie analiz wód z różnych źródeł co przedstawiono również w tabeli 5. Porównując wody ze studni i rzek stwierdzono, że istnieją znaczne odchylenia w oporności, zawartości chlorków, siarczanów oraz w pewnej mierze zawartości potasu i sodu przy stosunkowo wyrównanym poziomie pH i zawartości Ca.

Większa niż w studniach ilość chlorków i siarczanów wynika prawdopodobnie z zanieczyszczeń odprowadzanych wraz ze ściekami do rzek. Wyraźnie większa jest w wodach rzecznych oporność. Oczywiście szczególnie wysokie zawartości badanych jonów występują w wodzie morskiej. Dotyczy to głównie chlorków, siarczanów i sodu. Stosownie do tego woda morska wykazuje też najniższą oporność oscylującą w granicach od 6,5-7,0 omów. Analizy wód w jeziorach przy-morskich wykazują wyraźnie na duże zbieżności do analizy wody morskiej. Stopień zasolenia jest tu jednak niższy, na co wskazują wyższe wartości pomiarów oporności. Stosunkowo najniższą zawartość wszystkich rozpatrywanych składników, a jednocześnie najwyższą oporność znaleziono analizując wody z oczek śródpolnych.

Tabela 7 jest kontynuacją porównań wód z różnych źródeł.

Tabela 7

Stosunki K:Na, K:Ca, Ca:Na dla wód z różnych źródeł

	Nr próby	K:Na	K:Ca	Ca:Na
Rzeki	5	0,2339	0,0100	23,3486
	6	0,2931	0,0329	8,8908
	7	0,2931	0,0100	29,2529
	24	0,8801	0,0888	9,9146
	37	0,3893	0,0092	42,2824
	64	0,1193	0,0127	9,3853
	92	0,3893	0,0329	11,8091
	128	0,1494	0,0168	8,8908
Morza	205	0,2413	0,6332	0,3810
	219	0,2298	0,6053	0,3810
	235	0,2306	0,5460	0,4224
	241	0,2453	0,9885	0,2481
Zbiorniki wodne	4	0,1465	0,0929	1,5776
	55	0,1672	0,0929	1,8000
	203	0,4425	0,8422	0,5254
	204	0,5221	1,0220	0,5108
	218	0,8122	0,6389	1,2714

Stosunki K:Na, K:Ca, Ca:Na wskazują na pewne prawidłowości i tak na przykład stosunek Ca:Na w rzekach jest bardzo szeroki, ze względu na wysoką zawartość Ca w porównaniu z Na. Natomiast dla morza i zbiorników wodnych sytuacja jest odmienna gdyż stosunek Ca:Na jest zawężony.

Dokonano również analizy wód Brdy w kolejności spływu wody na trasie Lisewo, Drzewica, Ciecholewy, przed Tucholą i za Tucholą.

Tabela 8

Analizy prób wody Brdy w kolejności kierunku spływu

Miejscowość	Opor- ność ohm	pH	I l o ś ć /mlr/litr/						
			K	Na	Ca	kationów	Cl	SO ₄	anionów
Lisewo nr 128	130	7,7	0,0026	0,0174	0,1547	0,1747	0,6768	-	0,6768
Drzewica nr 92	140	8,1	0,0051	0,0131	0,1547	0,1729	1,6920	-	1,6920
Ciecholewy nr 64	110	6,3	0,0026	0,0218	0,2046	0,2290	0,1015	1,0816	1,1831
Przed Tucholą nr 5	160	7,7	0,0051	0,0218	0,5090	0,5359	1,8048	-	1,8048
Za Tucholą nr 6	130	7,9	0,0051	0,0174	0,1547	0,1772	2,1996	-	2,1996

Po zestawieniu wyników w tabeli 8 stwierdzono istnienie pewnych różnic. Oporność w Ciecholewach 110 omów podobnie jak pH - 6,3 a także zawartość chloru 0,1015 mlr/ l i potasu - 0,0026 mlr/l była najniższa. Stosunkowo najwięcej chlorków, bo aż 2,1996 mlr/l zawierały wody Brdy w okolicach Tucholi a szczególnie za Tucholą. Zawartość wapnia jest natomiast znacznie wyższa przed Tucholą osiągając tu w ogóle wartości najwyższe /0,5090 mlr/l/. W tym samym punkcie stwierdzono także najwyższą oporność /160 omów/.

Dla dokładniejszej oceny uzyskanych wyników poszukiwano korelacji pomiędzy zawartością poszczególnych jonów a opornością wody. Stwierdzono istnienie korelacji między opornością a zawartością Na, SO₄, K, a szczególnie chlorków. Natomiast nie udało się doszukać korelacji oporności z zawartością wapnia i sumą zawartości kationów.

Występowanie znacznych ilości poszczególnych jonów w wodach, a w szczególności w studniach wiejskich sugeruje, że mogą one pochodzić ze stosowanych nawozów mineralnych. Dotyczy to zwłaszcza chlorków, których znaczne ilości wprowadzamy do gleby z solami potasowymi. Zwraca przy tym uwagę występowanie licznych i daleko idących odchyłek zawartości badanych składników od wartości przeciętnych. Szczególnie duży zakres wahań znaleziono dla chlorków i siarczanów.

Porównanie wyników uzyskanych dla wód studziennych z obowiązującymi normami dla wody pitnej wskazuje na istnienie poważnego problemu postępującego zanieczyszcze-

nia solami. Wiele spośród analizowanych wód nie kwalifikuje się w ogóle do picia. Oczywiście pełne udokumentowanie, że źródłem zanieczyszczenia wód są nawozy wymagałoby dalszych badań. Uzyskane już wyniki pracy naukowców uznać można za poważny sygnał ostrzegawczy istnienia realnego zagrożenia stanu czystości wód przy dalszej intensyfikacji nawożenia. Warto podkreślić, że znaczną rolę w zakresie prostej, bieżącej kontroli nie tylko poziomu ale i zmian w zanieczyszczeniach jonowych wód mogą odegrać pomiary oporności.

Podstawowym efektem zwiększonego nawożenia w ostatnich latach był oczywiście wyraźny wzrost plonów dla zabezpieczenia właściwego wyżywienia. Obok jednak tych dobrodziejstw jakie niesie za sobą postępująca chemizacja rolnictwa zauważa się coraz częściej, że nawozy źle stosowane stwarzają niebezpieczeństwo spadku wartości biologicznej plonów, co może w skrajnych wypadkach odbijać się na zdrowotności zwierząt a nawet ludzi. Zagrożenia takie powstają szczególnie w przypadku braku scharmonizowania poziomu nawożenia z potrzebami roślin i wysokością uzyskiwanych plonów.

Innym nie mniej ważnym problemem jest możliwość zanieczyszczenia środowiska nadmiarem składników pokarmowych, a w szczególności ubocznych składników nawozów. Wynika stąd postulat, aby profil przemysłu nawozowego zmieniał się w kierunku zwiększenia produkcji nawozów wysokoskoncentrowanych i wieloskładnikowych przy maksymalnym ograniczeniu ilości ubocznych składników zawartych w obecnie stosowa-

nych nawozach.

Ze względu na stosunkowo wąski zakres badań /ilość prób, niewielki obszar/ możliwość pełnego wnioskowania jest z oczywistych względów ograniczona. Praca niniejsza pozwala jedynie na zasygnalizowanie istnienia problemu zanieczyszczenia wód solami mineralnymi. Wskazuje też na celowość podjęcia szerokich, kompleksowych badań nad tym problemem i to zarówno od strony stwierdzenia faktów jak i poszukiwania środków zaradczych. Natomiast podane dalej wnioski sformułowane w oparciu o literaturę krajową i zagraniczną 1,2,3,10,13 należy potraktować z dużą ostrożnością. Przy tym zastrzeżeniu wnioski te są następujące:

1. Nawożenie może powodować wzrost zasolenia wód gruntowych i wód otwartych.
2. Specjalnym problemem jest zasolenie i z pewnością inne zanieczyszczenia studni wiejskich oraz brak w pełni zadawalającej kontroli w tym zakresie.
3. Należy pilnie uruchamiać wszelkie środki zaradcze, wśród których można wymienić:
 - właściwy i bardziej dostosowany do charakteru gleby dobór dawek nawozowych,
 - przestrzeganie prawidłowych terminów stosowania nawozów,
 - ostrożne podejście do nawożenia potasowego i unikanie jego nadmiaru,
 - zwiększenie produkcji nawozów wysokoskoncentrowanych i wieloskładnikowych,

- stopniowe wprowadzenie systemu kontroli wód i gleby.
4. Duże usługi w badaniach i kontroli stopnia zasolenia wód mogą oddać pomiary przewodnictwa elektrolitycznego, jako szczególnie proste, łatwe do przeprowadzenia w każdych warunkach i nadające się do pełnego zautomatyzowania.

Adres:

Krzysztof Grzyb
Wojciech Majewski
Koło Naukowe Rolników
w Zakładzie Chemii Rolnej
ATR Bydgoszcz

Kierownik Zakładu:
prof. dr hab. W. Łoginow

Opiekun Koła
dr W. Cwojdzinski

Literatura

1. Buckman H.C, Brady N.C.: The nature and properties of soils - Macmillan Company - London 1960.
2. COOK RL - Soil management - New York 1962.
3. Cwojdzński W. Loginow W.: Zastosowanie konduktometrii w badaniach procesów glebowych. Wiadomości ekologiczne t. XXI z. 1. 1975.
4. GUS - Rocznik statystyczny
5. Klapp E.: Łąki i pastwiska. Warszawa 1960.
6. Lityński T. Jurkowska H.: Analiza chemiczna - rolnicza. Gleba i nawozy. PWN, Warszawa - Kraków 1968.
7. Lityński T.: Żyzność gleby i nawożenie. Część I. PWN, Warszawa 1971.
8. Lityński T.: Żyzność gleby i nawożenie. Część II. PWN, Warszawa 1972.
9. Marozenko Z.: Kolorymetryczne oznaczenie pierwiastków. WNT, Warszawa 1969.
10. Nowosielski O.: Metody oznaczenia potrzeb nawożenia. PWRL, Warszawa 1974.
11. Praca zbiorowa: Metody badań laboratoryjnych w Stacjach Chemiczno-Rolniczych. Część I. Badania gleby. Wrocław 1969.
12. Praca zbiorowa: Zalecenia agrotechniczne. 1972.
13. Richards Z.A.: Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. U.S. Salinity Lab US Dep. of Agrie, Handbk, 60. 1954.

EXAMINATION OF WATER SALINITY IN VILLAGE WELLS AND WATER
RESERVIORS

Summary

An investigation of the pollution of village wells and reservoirs from Swiecie to Koszalin was carried out in 1975. The investigation included mainly determining ions which may migrate to ground water at higher concentrations -K, Na, SO₄, Ca, Cl. These processes are taken into consideration due to a dynamic increase in the application of mineral fertilizers.

The presented work makes it possible to point to the problem of water pollution with mineral fertilizers. It also shows the purposefulness of undertaking a wide-range, complex research regarding the problem "fertilizing and water".

ИССЛЕДОВАНИЯ УРОВНЕЙ ЗАСОЛЕННОСТИ ВОД
В ДЕРЕВЕНСКИХ КОЛОДЦАХ И ВОДОЕМАХ

Резюме

В 1975 году были проведены исследования над состоянием загрязнения сельских колодцев и водоёмов от Съвеця до Кошалина. Исследования касались, прежде всего, определения содержания тех ионов, которые могут мигрировать в грунтовые воды и в ручьи в больших количествах, как: K, Na, SO₄, Ca, Cl. Между прочим этими процессами заинтересовались в связи с динамическим ростом применения минеральных удобрений.

Выполненная работа дает возможность сигнализировать проблему загрязнения вод минеральными солями. Она обращает тоже внимание на целесообразность проведения широких, комплексных исследований над проблемой "удобрения и вода".

Bogdan Wawrzyniak

Jerzy Jankowski

STUDENCI AKADEMII TECHNICZNO - ROLNICZEJ
W BYDGOSZCZY O SWOJEJ PRZYSZŁEJ PRACY ZAWODOWEJ

Zapewnienie zgodności kierunków studiów z przyszłą pracą zawodową stanowi istotę efektywności kształcenia. Postulat ten można zapewnić poprzez właściwy nabór studentów oraz korygowanie postaw i dążeń już w trakcie studiów.

Badani studenci ATR w Bydgoszczy w kontekście przyszłej pracy zawodowej /przebadano 426 studentów/ nie gwarantowali pokrycia potrzeb kadrowych w regionie pomorsko-kujawskim. Także duże rozbieżności powstały w układzie poszczególnych sektorów rolnictwa, instytucji rolniczych i zakładów pracy. Największy dopływ absolwentów mogą spodziewać się państwowe gospodarstwa rolne. Należy spodziewać się nikłego napływu do spółdzielni rolniczej i gminnych służb rolnych a więc tam gdzie odczuwa się największe braki osób z wyższym wykształceniem. Około 60 % przyszłych absolwentów pragnie pracować na wsi.

1. Wstęp

Znane przypadki rozminięcia się pracy zawodowej z kierunkami kształcenia, powinny skłaniać do stałego śledzenia tendencji już w toku studiów i korygowania odchylen za pośrednictwem szeregu zabiegów profilaktyczno-wychowawczych. Ni-

niejsze doniesienie naukowe jest próbą stwierdzenia w jakim zakresie zamierzenia zawodowe studentów kierunków rolniczych /wydziału rolniczego i zootechnicznego/ są zbieżne z interesami regionu pomorsko-kujawskiego. Chodziło po prostu o stwierdzenie w jakim stopniu drogi życiowe przyszłych absolwentów będą się pokrywały z potrzebami poszczególnych gmin /w układzie poziomym/ oraz poszczególnych instytucji i organizacji gospodarczych /w układzie pionowym/. Poza tym chodziło także o ustalenie, czy kierownictwo tych instytucji i organizacji rolniczych podjęły odpowiednie starania, aby pozyskać sobie możliwie wcześniej przychylność studentów, którzy z kolei zechcieliby podjąć pracę właśnie w ich branży.

O wadze zagadnienia niech świadczy fakt, że w woj. bydgoskim na 1183 osób z przygotowaniem wyższym rolniczym, 577 /48,8 %/ nie pracuje w wyuczonej specjalności. W samym mieście wojewódzkim Bydgoszczy, na 512 osób z wyższym wykształceniem rolniczym, trwale od niego odeszło 244 osób /47,6 %/ ^{1/}.

Z punktu widzenia społecznego, a zwłaszcza samego przyszłego absolwenta, pożądane jest aby podjęty przez niego kierunek pracy był zbieżny z jego osobistymi zainteresowaniami, dostarczał mu satysfakcji z wykonywania wyuczonego zawodu, stwarzał perspektywę dalszego doskonalenia zawodowego.

Następną grupą problemów, którą postanowiono zasygnalizować w opracowaniu było ukazanie pod wpływem jakich czynników kształtują się aspiracje zawodowe studentów. Interesowały nas

-
1. według danych Rządowego Centrum Informatycznego PESEL - Podsystem Informatyczny Magister z dnia 30 października 1976 r.

zwłaszcza motywy, jakimi kierowali się studenci przy wyborze specjalizacji zawodowej i w związku z tym kierunkami poszukiwanej przyszłej pracy. Jakie czynniki przesądzają, że jedna grupa zawodów cieszy się dużym zainteresowaniem i jest przedmiotem zabiegów studentów, druga zaś nie wchodzi zupełnie w krąg ich zainteresowań.

Dlatego w zawodach rolniczych unika się z góry tzw. pracy terenowej, gdy tymczasem studia rolnicze na ogół powinny kojarzyć się ze wsią i rolnictwem praktycznym.

Podstawowym narzędziem badawczym była ankieta zawierająca zestaw pytań o różnym zakresie szczegółowości. Stosowano w większości przypadków pytania skategoryzowane, które z jednej strony pozwalały na grupowanie odpowiedzi i znajdowanie korelatów wg cech będących celem niniejszych badań, a z drugiej umożliwiały uniknięcie zbyt dużego rozrzutu odpowiedzi. Tam gdzie to było możliwe, stosowane były pytania otwarte, dające respondentom całkowitą dowolność wypowiedzi oraz pytania kombinowane, sugerujące kierunek poszukiwań.

. Nie rezygnowano również z prowadzenia dyskusji kierowanej, która pozwalała studentom na dość swobodne i nieskrępowane wyrażanie swoich poglądów.

2. Stan i pochodzenie społeczne badanych studentów

Nabór na stacjonarne studia rolnicze rozpoczęto w 1969 r początkowo w Filii Akademii Rolniczej w Bydgoszczy, a od 1974 r. już w połączonej Akademii Techniczno-Rolniczej. Badano studentów każdorazowo na IV roku studiów magisterskich i inżynierskich, a więc pierwszy rocznik w roku akademickim

1972/73 i następne roczniki w dalszych kolejnych latach.

Ogółem przebadano 426 studentów, co stanowi 98 % wszystkich studiujących w owych latach w systemie stacjonarnym.

Studenci rekrutują się głównie z regionu pomorsko-kujawskiego, przy czym duży odsetek wywodzi się z samej Bydgoszczy^{2/}. Niektóre osoby pochodzą z bardziej odległych miejscowości /Katowickie, Lubelskie, Łódzkie, Warszawskie/, które dysponują własnymi akademiami rolniczymi.

W ścisłym związku z miejscem zamieszkania pozostaje pochodzenie społeczne studentów. Z interesującego nas punktu widzenia istotne znaczenie ma młodzież pochodzenia chłopskiego /tab. 1/.

Tabela 1

Pochodzenie społeczne studentów /w %/

Lata studiów	Liczba studentów	Chłopskie	Robotnicze	Inteligenckie
1972/73	80	32,5	23,8	43,7
1973/74	71	31,0	26,8	42,2
1974/75	120	21,7	23,3	55,0
1975/76	155	20,1	29,6	50,3

Zwraca uwagę systematyczny spadek młodzieży pochodzenia chłopskiego, przy narastającym udziale studentów pochodzenia inteligenckiego. Można więc powiedzieć, że regulujące działanie punktów przy rekrutacji odgrywa tutaj mniejszą rolę. Pre-

2. Województwa: Bydgoskie, Toruńskie i Włocławskie

ferencje punktowe nie są w stanie utrzymać na pożądanym poziomie młodzieży chłopskiej i robotniczej.

Istnieje pewna prawidłowość wyrażająca się w tym, że studenci pochodzenia inteligenckiego są w większej mierze absolwentami szkół ogólnokształcących. W tym sensie styczność ze środowiskiem wiejskim oraz wiedzą rolniczą dla większości tych studentów przed podjęciem studiów była niska i miała charakter okazjonalny. Przykładowo wśród badanych studentów szkołę ogólnokształcącą ukończyło 75,1 % respondentów, technikum rolnicze 15,1 % inne typy szkół 9,8 %.

Drugim niepokojącym zjawiskiem wartym zasygnalizowania jest szybko narastająca feminizacja tego zawodu /tab. 2/. Zwłaszcza szybki wzrost udziału kobiet zanotowano po uruchomieniu Instytutu Zootechnicznego /na prawach wydziału/, po wyodrębnieniu go z Instytutu Rolniczego /1974 r./.

Tabela 2

Płeć badanych studentów /w %/

Lata studiów	Liczba studentów	Kobiety	Mężczyźni
1972/73	80	56,2	43,8
1973/74	71	60,6	39,4
1974/75	120	68,3	31,7
1975/76	155	67,8	32,2

Udział kobiet należy ocenić jako zbyt wysoki w stosunku do potrzeb zgłaszanych przez instytucje i organizacje rolnicze, jak również oczekiwań co do charakteru przyszłej pracy zgłaszanych przez same przyszłe absolwentki. Na ogół chciałyby

pracować w dużym mieście, w biurze lub laboratorium, przy małej liczbie wyjazdów w teren.

3. Motywy podjęcia studiów rolniczych

Na temat motywów podjęcia studiów rolniczych respondenci wypowiadali się w różny sposób. Ogólnie można powiedzieć, że motywy te uległy w ciągu czterech lat studiów określonej ewolucji. Wiele osób szczególnie kobiety, podjęły studia rolnicze bez dokładnego rozeznania co do charakteru tego rodzaju zawodu. Był to często wybór bezrefleksyjny, uzasadniony bliskością przestrzenną uczelni, przekonania o łatwości zdania egzaminu wstępnego a także chęci nie obciążenia rodziców zbyt wysokimi kosztami studiów.

W trakcie studiów pierwotne motywy kształcenia ulegały wyraźnej zmianie. Gdy na początku wybór można ocenić jako przypadek, chęć studiowania czegokolwiek, rzadziej zaś przemyślany wybór /oprócz absolwentów techników rolniczych/ zawodu, to w miarę upływu czasu początkowe motywy uległy określonemu przewartościowaniu. Na sytuację tę wpłynęło przede wszystkim poznanie przedmiotów zawodowych, praktyki rolnicze, działalność organizacji młodzieżowych oraz kontakty koleżeńskie.

Tabela 3

Motywy wyboru zawodu rolnika / w %/

Wyszczególnienie	1972/73	1975/76
Pragnę pracować w interesującej mnie dziedzinie wiedzy	38,9	62,2
Znane jest mi środowisko społeczne, w którym będę pracować	13,3	12,2
Spodziewam się dobrze płatnej pracy	8,1	7,5
Duże znaczenie społeczne tego zawodu	7,6	12,2
Łatwość zdobycia pracy w tym zawodzie	25,3	3,9
Namowa rodziców i kolegów	6,8	2,0

Dla mężczyzn dość częstym motywem podjęcia studiów była chęć uniknięcia służby wojskowej lub próba wyjścia ze środowiska wiejskiego bądź małomiasteczkowego w "szeroki świat". Z kolei dla absolwentów techników rolniczych studia na ogół oznaczały poszerzenie i pogłębienie już raz obranego zawodu. Nie było w tych przypadkach konfliktu między tym, co chcieliby się studiować a tym co można studiować.

Inna sytuacja istniała w przypadku studentów będących absolwentami szkół ogólnokształcących. Ich wyobrażenia o rolnictwie i zawodzie rolnika były dość mgliste na początku studiów, by z czasem ulec dość zasadniczej krystalizacji. Do cennych elementów należało zapoznanie się z rolnictwem praktycznym już na praktykach zerowych oraz przybliżenie tych

spraw na kolejnych praktykach i zajęciach terenowych.

4. Przyszła praca zawodowa

W kierowaniu absolwentów na właściwe stanowiska pracy ze społecznego punktu widzenia zainteresowane są zarówno władze uczelni, organizacje młodzieżowe, jak również bezpośrednio odbiorcy wychowanków tj. zakłady pracy. Nie ulega wątpliwości, że kształtowanie odpowiedniej sylwetki zawodowej nie jest aktem jednorazowym lecz działaniem ciągłym poprzez celowo dobrane zabiegi oświatowo-wychowawcze. Wychowawcza rola uczelni i organizacji młodzieżowych sprowadza się do organizowania takiego toku studiów, który sprzyjałby wyzwalanii ambicji zawodowych i przyczyniał się do pracy bezpośrednio produkcyjnej. Wśród szeregu zabiegów oświatowo-wychowawczych można wymienić zapoznavanie studentów ze specyfiką szeregu specjalności zawodowych, spotkania ze służbami pracowniczymi zakładów pracy, wycieczki do poszczególnych instytucji i organizacji rolniczych, ujawnienie roli i miejsca poszczególnych stanowisk w systemie hierarchii służbowej a także informowanie o stronie materialnej wykonywanego zawodu.

Respondenci nie ukrywali, że istniały określone braki w zakresie dostępności informacji co do poszczególnych stanowisk pracy. Młodych szczególnie interesowały warunki materialne tzn. wysokość uposażenia zasadniczego, możliwości uzyskania różnego rodzaju dodatków a także terminy uzyskania samodzielnego mieszkania. Stawianie warunków socjalno - bytowych na pierwszym planie jest zrozumiałe, z uwagi że wielu spośród studentów zawarło związki małżeńskie a inni pragną to w najbliższym czasie uczynić.

Według respondentów mieszkanie jest czynnikiem stabilizującym w zawodzie, warunkiem zmniejszenia fluktuacji kadr i wędrówek do miejsca trwałego osadzenia w zawodzie. Z drugiej strony dyspozycyjność mieszkaniami ze strony pracodawcy jest elementem dopingującym do podejmowania pracy bezpośrednio produkcyjnej w sytuacji, gdy na mieszkanie spółdzielcze w mieście trzeba czekać minimum 8-10 lat. Decyzje rozpoczęcia pracy na wsi w kontekście perspektywy uzyskania mieszkania przychodzi łatwiej podejmować małżeństwom niż osobom samotnym. Stąd wniosek, że instytucje i organizacje gospodarcze, które chcą w przyszłości zapewnić sobie napływ osób z wyższym wykształceniem, już dzisiaj powinny zatroszczyć się o budownictwo mieszkaniowe.

Osoby samotne nie przywiązują takiej wagi do mieszkania, chociaż nie bagatelizują tego problemu. Cenią sobie bardziej warunki pracy i płacy, stosunki międzyludzkie, atmosferę i dość powszechny pogląd o łatwości wykonywania zawodu. Patrzą także na przyszły zakład pracy z perspektywy możliwości szybkiego awansu, satysfakcji z wykonywanego zawodu, wykazania się możliwościami zaprezentowania swojej osobowości i uzyskania wewnętrznego zadowolenia.

Na ogół ocenia się, że środowisko wiejskie dla osób z wyższym wykształceniem jest bardzo interesujące, pozwala bowiem szybko budować swój autorytet i wspinać się systematycznie po szczeblach drabiny hierarchii zawodowej. Ciekawe są zmiany poglądów na przyszłe środowisko pracy. Przedtem gdy jeszcze istniały powiaty, tam właśnie większość studentów lokowało swoje zainteresowanie i sądziło iż miasto powiatowe stwarza warunki egzystencji w sensie rozrywek kulturalno-

oświatowych. Obecnie, gdy to ogniwo pośrednie między gminą a województwem zniknęło, sądzą że szanse wyboru poważnie zmaleły, pozostaje bowiem tylko gmina.

Instytucjonalne rozmieszczenie losów przyszłych absolwentów jest interesujące z uwagi na potrzeby kadrowe gospodarki narodowej /tab. 4/. Zwraca przede wszystkim uwagę duży rozrzut odpowiedzi pomiędzy poszczególnymi rocznikami studentów. Jest on odzwierciedleniem nastrojów wśród respondentów /dodajmy zmiennych/ oraz zmiennej sytuacji materialno-bytowej poszczególnych grup zawodowych. Przykładowo w 1973 r po zmianie podstawowego ogniwa administracyjnego kraju /gromad na gminy/, było ogromne zainteresowanie pracą w urzędach gminnych. Respondenci widzieli siebie raczej na kierowniczych stanowiskach, w roli naczelników gmin czy kierowników gsr, które dają szanse zarządzania mikroregionem produkcyjnym.

Tabela 4

Przewidywane miejsce zatrudnienia przyszłych absolwentów
/ w % /

Rok studiów	Admini- stracja	PGR	Spół- dziel- czość wiej- ska	SKR POM usługi	Prze- mysł rolno- spo- żyw- czy	Szkoln. i ośw. rolni- cza inst. naukowe	Inne
1972/73	28,7	3,8	3,8	11,2	36,2	6,3	10,0
1973/74	14,0	19,7	2,8	8,6	11,3	39,4	4,2
1974/75	5,0	35,0	4,2	7,5	12,5	28,3	7,5
1975/76	4,5	45,2	3,9	2,6	5,8	34,2	3,8

Potem zainteresowania wyraźnie przesunięte zostały w kierunku państwowych gospodarstw rolnych, przy czym obserwujemy tutaj stałą i systematycznie narastającą tendencję do podejmowania tam właśnie pracy. Wynika to zapewne z roli jaką powierza się PGR-om w polityce rolnej PZPR i ZSL, a także ze stale poprawiających się warunków wynagrodzenia i premiowania, o czym studenci dowiadywali się w czasie podjęcia tam przyszłej pracy zawodowej. W ocenie respondentów praca w PGR zapewnia stabilizację w sensie organizacyjnym, pewność sprawowania odpowiedniej funkcji, stałość dochodów i perspektywę stałych awansów.

Badania przeprowadzone były w okresie dużych zmian organizacyjnych instytucji i zakładów rolniczych. Respondenci nie zorientowani w mechanizmie tych zmian ani intencjach im przyświecających, byli zdezorientowani i niepewni swego wyboru. Najmniejszym uznaniem cieszyły się instytucje, których perspektywy rozwojowe stały pod znakiem zapytania. A więc instytucje małe, bez wyraźnego oblicza produkcyjnego, bez określonych perspektyw i szans odgrywania znaczącej roli w kompleksie gospodarki żywnościowej.

Niepokój musi budzić nikłe zainteresowanie studentów spółdzielczością wiejską, które przez wszystkie roczniki utrzymywało się na poziomie 2,8 - 4,2 %. Waga tego problemu rośnie, zwłaszcza obecnie po decyzji integracji spółdzielczości na szczeblu gminy. Spółdzielczość wiejska wykazuje - obok służby rolnej - najwyższe potrzeby kadrowe na różnych stanowiskach pracy, co w powiązaniu z rosnącymi zadaniami społeczno-gospodarczymi stanowi poważny problem. Tymczasem spółdzielczość wiejska jak dotychczas nie podejmowała wystarczającej ilości

zabiegów informacyjno-propagandowych, w celu pozyskania sobie do pracy przyszłych absolwentów.

W rejonie pomorsko-kujawskim, podobnie zresztą jak w całym kraju, poważnym problemem jest nikły napływ kadr z wyższym wykształceniem do służb rolnych. Poziom absolwentów utrzymuje się od szeregu lat na wysokości 8 % i jest o wiele za niski w stosunku do potrzeb. Studenci IV roku studiów rolniczych nie widzą swego miejsca pracy w szeregach gminnej służby rolnej. Zaledwie 10-15 % wszystkich przyszłych absolwentów deklaruje chęć pracy w tych służbach, przy czym stawiają szereg warunków natury materialnej, bytowej i socjalnej. Wśród argumentów przemawiających przeciwko pracy w gminnej służbie rolnej znajdują się złe - ich zdaniem - warunki bytowe /brak mieszkań/, a ponadto niskie wynagrodzenie w stosunku do dużej dyspozycyjności wobec gospodarstw indywidualnych. Jest to niewątpliwie praca nienormowana i nie ograniczona czasowo. Ponadto absolwenci wysuwają zastrzeżenia co do własnych umiejętności pracy z producentem indywidualnym, biorąc pod uwagę fakt, że studia rolnicze przygotowują raczej do pracy w gospodarstwach uspołecznionych. Brak praktyki i doświadczenia, nieznajomość środowiska wiejskiego i jego problemów, a ponadto rozmieszczenie przestrzenne gospodarstw chłopskich są czynnikami niesprzyjającymi w podejmowaniu decyzji o pracy w gminnej służbie rolnej. Stąd o ile nie zmienią się warunki, nie należy spodziewać się większego napływu absolwentów do pracy w doradztwie rolniczym.

Starano się ustalić zależność między rodzajem ukończonej szkoły średniej a zamierzonym miejscem przyszłej pracy zawo-

dowej w sensie terytorialnym. Postawiono przy tym tezę, że większą znajomość wsi i rolnictwa mają absolwenci techników rolniczych w stosunku do absolwentów liceów ogólnokształcących. Poza obawą przed pracą bezpośrednio produkcyjną, wśród czynników odstrasżających przed pójściem na wieś można wymienić gorsze warunki kulturalno-rozrywkowe, strach przed wyobcowaniem ze środowiska, uczucie osamotnienia i "inności" w stosunku do poprzednio zdobytych doświadczeń.

Średnio około 60 % wszystkich absolwentów pragnie pracować na wsi a więc bezpośrednio w produkcji rolniczej /tab. 5/. Zgodnie z oczekiwaniami większą skłonność do "osadzania się" na wsi wykazują absolwenci techników rolniczych /75 %/. Jednakże największą uwagę należy zwrócić na absolwentów liceów ogólnokształcących, którzy w badanej populacji zdecydowanie dominują a więc będą stanowić o faktycznym zaspokojeniu potrzeb kadrowych regionu pomorsko-kujawskiego.

Średnio biorąc 23,2 % respondentów pragnęłoby podjąć pracę bezpośrednio w mieście wojewódzkim, a dalszych 19,0 % w mieście /dawniejszym powiatowym, a dzisiaj gminnym/, które istotnie różni się od wsi "zabitej deskami". Liczba chętnych do pracy w mieście wyraźnie zmalała po 1975 r., kiedy to zlikwidowano powiaty.

Tabela 5

Zależność między rodzajem ukończonej szkoły średniej a zamierzonym miejscem przyszłej pracy zawodowej /w %/

Lata	Zamierzone miejsce przyszłej pracy zawodowej	Rodzaj ukończonej szkoły średniej			Inna szkoła zawodowa
		Technikum rolnicze	Liceum ogólnokształcące		
1972/73	wieś	75,0	52,6		57,1
	miasto	12,5	21,1		14,3
	miasto woj.	12,5	26,3		28,6
1973/74	wieś	76,5	65,9		40,0
	miasto	17,6	18,2		30,0
	miasto woj.	5,9	15,9		30,0
1974/75	wieś	75,0	51,7		72,7
	miasto	10,0	23,6		27,3
	miasto woj.	15,0	24,7		-
1975/76	wieś	66,7	60,6		84,6
	miasto	20,0	13,4		7,7
	miasto woj.	13,3	26,0		7,7

Badani studenci mają świadomość, że z ich pola zainteresowań zniknęło istotne źródło pracy, a mianowicie powiaty. Poprzednio większość respondentów tam właśnie lokowało swoje nadzieje na możliwość znalezienia odpowiedniego miejsca pracy. Obecnie te szanse zostały przekreślone. Obiektywnie ocenia się, że "progi" wojewódzkie są zbyt wysokie jak na startującego w zawodzie rolnika a więc pozostaje jako miejsce pracy - wieś i gmina.

Stwierdzono istotną różnicę między zamierzeniami kobiet i mężczyzn, co do zakresu terytorialnego podejmowanej pracy, chęci sprawowania odpowiednich stanowisk, ambicji zawodowych i perspektyw pracy w rolnictwie. Mężczyźni okazują się bardziej ofensywni i widzą siebie w przyszłości na stosunkowo wysokich stanowiskach /dyrektorów, kierowników, naczelników, itp./. Natomiast kobiety nie pragną tak wyraźnie eksponować swej sylwetki, wolą na ogół zadowolić się stanowiskami szeregowymi /instruktorów, inspektorów, specjalistów, itp./, które nie wymagają zbyt dużej przedsiębiorczości i inicjatywy.

Część kobiet, wywodzących się z samej Bydgoszczy skłonna byłaby zadowolić się nawet podrzędnymi stanowiskami /laborantów, referentów/, aby tylko pozostać w mieście. Pośrednio można to odczytać jako podświadoma chęć przekwalifikowania się i podjęcia pracy "urzędniczej", nie wymagającej kwalifikacji rolniczych.

5. Uwagi końcowe

Obecnie coraz częściej panuje przekonanie, że proces dydaktyczno-wychowawczy uczelni nie kończy się wraz z wydaniem

dyplomów lecz rozciąga się na pierwszy okres pracy zawodowej /staż pracy/. Wyraża się to zainteresowaniem uczelni losami swych absolwentów i ich dalszym doskonaleniem zawodowym przez studia magisterskie /dla absolwentów ze stopniem inżyniera/ i studia podyplomowe.

Nie mniej ważny okres przypada na czas samych studiów rolniczych a zwłaszcza okres ostatnich lat, kiedy studenci muszą zadeklarować się co do przyszłej pracy. Część studentów wiąże się z zakładami pracy za pośrednictwem stypendiów fundowanych. Mają oni świadomość, że muszą wywiązać się z przyjętych zobowiązań i odpracować przynajmniej minimalną liczbę lat zawartych w umowie. Pozostali studenci na czwartym roku studiów nie mają do końca sprecyzowanych planów życiowych i odkładają tę decyzję do ostatniego momentu. Niektórzy przyznawali, że dopiero niniejsze badania nasunęły im pewną refleksję co do własnych losów, które nie zawsze przybierały konkretne kształty. Niemal wszyscy respondenci w pierwszym odruchu stwierdzali, że wrócą w rodzinne strony i tam szukać będą szans zatrudnienia. Korzystać będą z pomocy rodziców, krewnych i znajomych, aby uzyskać odpowiednie miejsce pracy. Okoliczność ta powinna być brana pod uwagę dodatkowo przy naborze na pierwszy rok studiów. Pozwoliłoby to zapewnić lepszą geografię zatrudnienia w stosunku do centrów wojewódzkich.

Respondenci narzekali na brak informacji na temat możliwości zatrudnienia a zwłaszcza oczekiwań w tym względzie ze strony poszczególnych instytucji i organizacji rolniczych. Zdaniem badanych uczelnię powinni odwiedzać szefowie służb pracowniczych i w sposób szeroki prezentować wolne stanowiska oraz warunki pracy. Ważnymi elementami są informacje na temat

miejsca danych instytucji w całokształcie struktury gospodarki żywnościowej, jej roli i perspektyw rozwojowych.

Zbyt małą aktywność wykazywała w tym względzie organizacja studencka /SZSP/, która powinna być inspiratorem szeregu poczynań w rodzaju "giełd zawodów", "drzwi otwartych w zakładach pracy", wyjazdów w teren i zapoznawania się na miejscu z warunkami pracy.

O ile te elementarne warunki nie zostaną spełnione, może zaistnieć sytuacja, że absolwenci nie trafią tam, gdzie ich oczekuje gospodarka narodowa. Duża liczba absolwentów nie oznacza bowiem, że zaspokojone zostaną wszystkie potrzeby zgłaszane przez zakłady pracy. Potrzeba więc bardziej ofensywnego działania w procesie kształtowania preorientacji zawodowej.

Adres:

Bogdan Wawrzyniak

Jerzy Jankowski

Instytut Rolniczy ATR

Zakład Doradztwa Rolniczego

ul. Bernardyńska 6/8 Bydgoszcz

STUDENTS OF THE ACADEMY OF TECHNOLOGY AND AGRICULTURE IN BYDGOSZCZ GIVE OPINIONS ON THEIR FUTURE PROFESSIONAL WORK

Summary

Ensuring conformability between the studies and future professional work is the essence of education efficiency. This demand may be satisfied by an appropriate selection of students as well as by correcting their attitudes and expectations during the studies.

The examined students at the Academy of Technology and Agriculture /426 students have been examined/ does not satisfy staff demands in the Pomerania-Kujawy Region. There have taken place considerable discrepancies as far as particular agricultural sectors, institutions and enterprises go. State farms may expect to employ the most graduates. Co-operative farms and communal agricultural service will get a small number of graduates, and they are the institutions in which there is a considerable shortage of employees of higher education. About 60 % of the future graduates to work in the country.

СТУДЕНТЫ ТЕХНИКО-СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
АКАДЕМИИ В БЫДГОЩЕ О СВОЕЙ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ

Резюме

Уверенность, что будущая профессия будет соответствовать получаемой профессии в вузе является существенным фактором в эффективности обучения. Выполнение этих требований возможно при правильном наборе кандидатов, а также корректировке позиций уже во время учебы.

Опрошенные студенты в Быдгоще в контексте будущей профессии не гарантировали удовлетворение потребностей кадрами /обследовано 426 студентов/ в поморско-куявском регионе. Такое же большое несоответствие видно в системе отдельных секторов сельского хозяйства и сельскохозяйственных учреждений. Самый большой приток молодых специалистов получают госхозы. Следует предполагать, что меньше всего молодых специалистов получают сельскохозяйственные кооперативы и гминные сельскохозяйственные службы, т.е. именно те учреждения, в которых больше всего не хватает специалистов с высшим образованием. Около 60% будущих выпускников хотят работать в деревне.

Biblioteka Główna ATR
w Bydgoszczy

Cz

923

6

1979