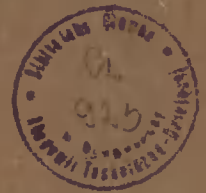


AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA  
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH  
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 148

# ROLNICTWO 26



BYDGOSZCZ - 1988



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

ZESZYTY NAUKOWE NR 148

# ROLNICTWO 26



BYDGOSZCZ - 1988

**PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO**  
doc. dr hab. Juliusz Skonieczny

**REDAKTOR NAUKOWY**  
doc. dr hab. Wojciech Piotrowski

**OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE**  
mgr Halina Koziółkiewicz, Zbigniew Gackowski

Wydano za zgodą Rektora  
Akademii Techniczno-Rolniczej  
w Bydgoszczy

ISSN 0208-6344

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

---

Wyd. I. Nakład 100 + 50 egz. Ark. wyd. 12,69, ark. druk. 10,25. Papier kl. V, 70 × 100  
Oddano do druku w listopadzie 1988 r. Druk ukończono w grudniu 1988 r.

MEN Cena 305 zł

Prasowe Zakłady Graficzne RSW „Prasa-Książka-Ruch” w Bydgoszczy, ul. Dworcowa 13.  
Zamówienie nr 4002/88. TR E-2

Nr inw P. 32.7.81

29.12.1988

1. Mieczysław Wojtasik, Zbigniew Pawluczuk - Wpływ gęstości gleb na ich aktywność enzymatyczną .....	5
2. Ewa Jendrzejczak- Wpływ niektórych retardantów na zimotrwałość i plony nasion kapusty pastewnej uprawianej metodą bez wysadkową .....	13
3. Kazimierz Żyła - Wpływ udziału życicy wielokwiatowej i sposobu użytkowania na skład botaniczny runi łąkowej .....	23
4. Kazimierz Żyła - Wpływ udziału życicy wielokwiatowej na wartość paszową runi łąkowej .....	35
5. Mariusz Piątek - Wpływ nawożenia gnojowicą na porażenie ziemniaka rizoktoniozą. Cz.I. Doświadczenia polowe .....	47
6. Mariusz Piątek - Wpływ nawożenia gnojowicą na porażenie ziemniaka rizoktoniozą. Cz.II Doświadczenia laboratoryjne.....	65
7. Bronisława Sas-Piotrowska - Wpływ odmiany, warunków przechowywania i zaprawiania bulw ziemniaka na sprawców suchej zgnilizny. Cz.II. Promieniowe rozprzestrzenianie się grzybów z rodzaju Fusarium w bulwach ziemniaka .....	79
8. Bronisława Sas-Piotrowska - Wpływ odmiany, warunków przechowywania i zaprawiania bulw ziemniaka na sprawców suchej zgnilizny. Cz.III. Wgłębna penetracja bulw przez grzyby z rodzaju Fusarium .....	93
9. Krystyna Wyrostkiewicz - Wpływ wybranych związków miedzi i cyny na stonkę ziemniaczaną /Leptinotarsa decemlineata Say/..	111
10. Zbigniew Kowalski, Janusz Tomas - Energochłonność a opłacalność procesów produkcji w rolnictwie .....	121
11. Zbigniew Kowalski - Substytucja nakładów jako potencjalny czynnik wzrostu produkcji rolniczej w gospodarstwach indywidualnych makroregionu środkowo-zachodniego .....	131
12. Zofia Wyszowska - Ocena wybranych poglądów kadry kierowniczej PGR z zakresu kierowania .....	141
13. Zofia Wyszowska - Analiza opinii kadry kierowniczej PGR o realizacji trzech "S" .....	153



WPLYW GĘSTOŚCI GLEB NA ICH AKTYWNOŚĆ ENZYMATYCZNĄ

Mieczysław Wojtasik, Zbigniew Pawluczuk

Katedra Gleboznawstwa

Zakład Biochemii

Wydział Rolniczy ATR

ul. Bernardyńska 6

85-029 Bydgoszcz

W doświadczeniach wazonowych na glebach czarnoziemnych pod pszenicą jarą odmiany "Alfa" /Sławęcinek I/ i "Sappo"/Sławęcinek II/oraz na glebie brunatnej pod żytem na zielonkę /Połajewo/ i glebie płowej pod gorczycą białą /Krojczyń/ mierzono aktywność ureazy, dehydrogenazy i katalazy. Dla wariantów gęstości gleb najbardziej sprzyjających plonowaniu roślin otrzymano najniższe miary aktywności dehydrogenazy i katalazy, a także ureazy, choć tego ostatniego enzymu tylko w warunkach, gdy średnia wilgotność w okresie wegetacji roślin przekraczała wartość połowej pojemności wodnej. Wyniki doświadczenia wskazują, że wysoka aktywność enzymatyczna nie jest wskaźnikiem optymalnych dla roślin właściwości fizycznych gleb.

1. WSTĘP

Zdaniem Hoffmana, za Glińskim i współautorami [4], aktywność enzymatyczna gleby jest miarą jej żyzności i produktywności. T.T. Tazabekow i E.T. Tazabekowa [9] podają matematyczną formułę, z której wynika, że na plony buraka cukrowego ma wpływ aktywność dehydrogenazy, a także, choć w niewielkim stopniu, ureazy. Nie otrzymano zaś istotnego związku plonów z katalazą. Katalaza, zdaniem tych autorów, jest skorelowana z ureazą w stopniu  $r=0,801$ . Tate [8] sygnalizuje, że w pierwszych dniach po zalaniu gleby wodą aktywność dehydrogenazy obniżała się, a następnie wzrastała, aż do chwili osuszenia gleby. Fiszer i współautorzy [2,3] również stwierdzili obniżenie się aktywności dehydrogenazy w świeżo zalanych wodą glebach. Spostrzeżenia te współbrzmia z wynikami pracy Glińskiego i współautorów [4], którzy w miarę wzrostu mikrodyfuzji tlenu /ODR/ otrzymali malejącą aktywność dehydrogenazy. W badaniach własnych [10] stwierdzano zazwyczaj wzrost ODR w pierwszych dniach po silnych deszczach, co w części tłumaczy efekt początkowego obniżania, a następnie wzrostu aktywności dehydrogenazy w warunkach podwyższonej wilgotności.

Ponieważ zarówno stosunki wodne, jak i powietrzne w glebach, determinowane są przez ich gęstość [7,10], istotną okazała się potrzeba zbadania

aktywności enzymatycznej gleb przy różnych stopniach ich zagęszczenia, z uwzględnieniem reakcji roślin.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Związek aktywności enzymatycznej z gęstością gleby badano w doświadczeniach wazonowych przeprowadzonych w latach 1984-85 na czarnoziemie leśno-łąkowym /Sławęcinek I, Sławęcinek II/, glebie brunatnej /Połajewo/ i glebie płowej /Krojczyzna/. Wazono o pojemności 5 l, perforowane na dwóch obwodach ściany bocznej oraz dna otworami o średnicy 2,5 mm, zagłębiane w warstwach ornych wybranych pól równo z powierzchnią gleby. Gleba z Krojczyzna /Pojezierze Dobrzyńskie/ została przeniesiona do Wątkowa w woj. ciechanowskim, a ze Sławęcinka II na działkę przy budynkach Wydziału Rolniczego ATR w Bydgoszczy. Pozostałe doświadczenia wazonowe zlokalizowano w sąsiedztwie miejsc pobrania gleby. Glebę w wazonach zagęszczano poprzez ręczne ubijanie kilkucentymetrowych warstw w celu otrzymania 5 założonych stanów gęstości różniących się kolejno o  $0,15 \text{ Mg m}^{-3}$ . Najniższa wielkość odpowiadała w przybliżeniu gęstości, jaką dana gleba zazwyczaj utrzymuje w warstwie ornej w ciągu kilku dni po orce, a największa - gęstości gleby wykazywanej po mechanicznym zbiorze plonów. Różnica pomiędzy krańcowymi wariantami założonych gęstości wynosiła  $0,60 \text{ Mg m}^{-3}$ . Największe zmiany gęstości gleby następowały w ciągu kilku - kilkunastu dni od chwili założenia doświadczenia, dalsze zmiany były stosunkowo mniejsze. W interpretacji związków gęstości gleby z jej aktywnością enzymatyczną posłużono się średnimi wielkościami gęstości gleby w okresie wegetacji roślin /mierzonej trzykrotnie: w końcowej fazie wschodów, w środku okresu wegetacji i w dniu zbioru roślin/. Na przykład średnie w okresie wegetacji roślin wielkości gęstości gleby, podane w tabeli 1 dla gleby ze Sławęcinka II, odpowiadają następującym wielkościom początkowej gęstości gleby: 1,20; 1,35; 1,50; 1,65; 1,80  $\text{Mg m}^{-3}$ .

W glebie ze Sławęcinka I /pod pszenicą jarą odmiany "Alfa"/ i Krojczyzna /pod gorczycą białą /mierzone aktywność ureazy, dehydrogenazy i katalazy trzykrotnie, biorąc średnie próbki z 4 powtórzeń dla każdego wariantu gęstości, a w glebie z Połajewa /pod żytem na zielonkę/ przeprowadzono pomiary w 4 terminach. W doświadczeniu z pszenicą jarą odmiany "Sappo", założonym w 1985 roku na glebie ze Sławęcinka II, przeprowadzono pomiary w 5 terminach. To ostatnie doświadczenie zlokalizowano na nisko położonym stanowisku, o utrudnionym odpływie wód powierzchniowych, zatem w warunkach bardzo dużej ilości opadów w lecie 1985 roku rośliny wegetowały na ogół przy stanach nadmiernej wilgotności gleby. Średnia wilgotność gleby w okresie wegetacji pszenicy jarej, dla wariantu o średnim stopniu gęstości, wynosiła 21,73% w stosunku do suchej masy gleby, gdy tymczasem połowa pojemność wodna przy  $pF=2,54$  dla tej gleby równała się 19,57%. Wilgotność gleby w wazonach, kiedy pobierano próbki do oznaczeń aktywności enzymatycznej, trzykrotnie /16.04; 7.05 oraz 17.08.1985/ przewyższała połowę pojemność wodną, a dwukrotnie /27.05, 1.07.1985/ była niewiele od niej niższa.



Tabela 1  
Table 1

Aktywność enzymatyczna gleb w zależności od ich gęstości i plonu roślin

Enzymatic activities in soils as influenced by bulk density and yields of plants

L.p.	Miejsce pobrania gleby-roślina	Gęstość gleby- $\rightarrow$ w Mg <sup>3</sup> m	Plon ziarna lub zielonej masy w g/wazon	Wilgotność gleby w % wag.	Aktywność enzymu		
					ureaza mgN-NH <sub>3</sub> /10g/ 24h	dehydrogenaza mg TTC /10g/ 24h	katalaza ml O <sub>2</sub> / 2g gleby / 1 min.
1	Sławęcinek I	1,200	11,28	17,40	4,65	8,90	3,67
2	-pszenica jara	1,320	12,65	18,27	4,99	6,50	3,13
3	odmiany "Alfa"	1,451	14,54	17,70	4,65	7,05	3,13
4		1,597	13,87	13,60	4,40	7,28	3,67
5		1,740	9,24	11,77	4,04	7,71	3,20
	średnio	1,462	12,32	15,75	4,55	7,48	3,36
6	Sławęcinek II	1,251	9,20	19,70	4,51	7,65	5,28
7	-pszenica jara	1,381	12,10	21,64	4,08	7,13	4,62
8	odmiany "Sappo"	1,521	16,94	21,64	4,30	6,92	3,45
9		1,642	8,55	21,17	4,40	7,48	3,64
10		1,780	8,42	21,34	4,68	7,62	5,10
	średnio	1,515	11,04	21,10	4,39	7,36	4,42
11	Połajewo	1,290	60,01	11,06	4,12	3,88	3,50
12	-żyto na	1,430	89,37	10,06	4,11	3,67	3,95
13	zielonkę	1,561	138,06	11,94	4,13	4,06	4,20
14		1,720	52,29	9,47	4,45	3,35	3,53
15		1,856	38,40	8,58	4,20	3,95	3,48
	średnio	1,571	75,63	10,22	4,20	3,78	3,73
16	Krojczyń	1,277	92,60	11,35	4,08	1,74	2,17
17	-gorczyca	1,313	152,50	15,60	5,16	1,44	1,60
18	biała na	1,374	144,20	15,50	4,61	1,54	1,63
19	zielonkę	1,472	49,00	14,95	4,36	1,85	2,42
20		1,614	29,40	14,25	4,09	1,93	2,13
	średnio	1,410	93,54	14,33	4,46	1,70	1,99

Tabela 2  
Table 2Niektóre cechy gleb  
Some features of the soils

L.p.	Mezoregion /5/ miejscowość /rok badań/	Typ, rodzaj gleby	Gatunek / /% części ci < 2 μm	Gęstość właściwa Mg m	Polowa pojemność wod- na w % wag.	% próchni- cy wg Tlu- rina	pH w H <sub>2</sub> O
1	I. Sławęcinek I/1984/	czarnoziem leśno-łako- wy wytworz. z gliny zwałowej	gp /9/	2,51	21,23	4,48	7,60
2	I. Sławęcinek II/1985/	wytworz. z gliny zwa- łowej	gp /13/	2,52	19,57	4,15	7,40
3	II. Potajewo /1985/	gleba brunatna wytw. z gliny zwałowej	pgm /9/	2,63	12,06	1,52	7,66
4	III. Krojczyn/1984/	gleba płowa wytw. z utworu pyłowego wod- nego pochodz. na glinie zwałowej	płg /10/	2,61	15,80	1,90	7,40

Objaśnienia: I - Równina Inowrocławska, II - Pojezierze Kujawskie, III - Pojezierze Dobrzyńskie.  
x/- polowa pojemność wodna oznaczona przy pF=2,54 dla wariantu średniej gęstości gleb  
w poszczególnych doświadczeniach; dla skrajnych wariantów gęstości różnice wielkości polowej  
pojemności wodnej dochodzą do około ± 2% wag.

Aktywność katalazy oznaczano metodą gazometryczną, wyrażając wyniki w ml tlenu wydzielonego z 2 g gleby w ciągu 1 minuty. Aktywność ureazy oraz dehydrogenazy oznaczono metodami Galstiana, wyrażając wyniki ureazy w mg  $N-NH_3$  na 10 g gleby i 24 godziny, a dehydrogenazy w mg formazonu /TTC/ na 10 g gleby i 24 godziny. Wszystkie oznaczenia laboratoryjne wykonywano w 3 powtórzeniach.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

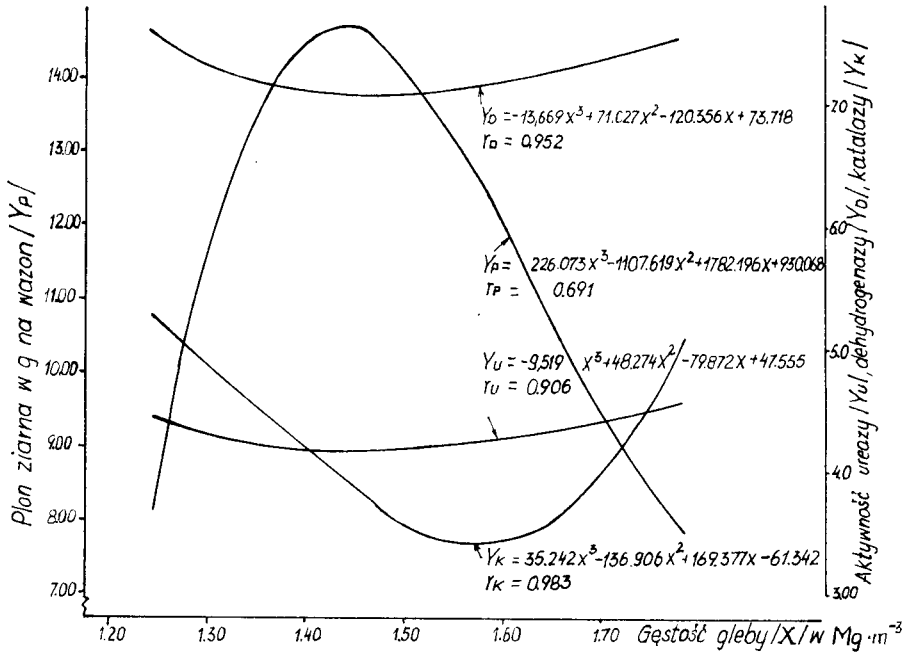
Wyniki aktywności ureazy, dehydrogenazy i katalazy dla gleby z Połajewa nie wykazują tendencji charakterystycznych dla pozostałych gleb /tab.1/. Rezultaty aktywności ureazy dla wszystkich pięciu wariantów gęstości gleby były równe /współczynnik zmienności wyników w stosunku do wartości średniej /v/ wyniósł 3,45%/. Można również przyjąć, iż aktywność dehydrogenazy utrzymywała się na stałym poziomie wielkości /v=7,26%/. Nieco większą zmienność /v=8,74%/ wykazywała aktywność katalazy. Przyczyną nieodróżnicowania się aktywności enzymatycznej w glebie z Połajewa, w odniesieniu do poszczególnych stanów gęstości gleby, był zapewne bardzo krótki okres badań, to jest od 22.04 do 17.05.1985 r. W tym czasie wilgotność gleby oscylowała wokół wartości 9-13% wag., a więc była zbliżona do polowej pojemności wodnej tej gleby przy  $pF=2,54$  /tab. 2/. W czasie obserwacji nie doszło do silniejszego wysychania gleby, ani też nadmiernego jej uwilgotnienia, a zatem, jak można przypuszczać, nie zaistniały warunki do ujawnienia się charakteru związku aktywności enzymatycznej z właściwościami fizycznymi gleby. Przypadek Połajewa, może być sygnałem, iż w ocenie związku aktywności enzymatycznej z podstawowymi właściwościami fizycznymi gleby i plonowaniem roślin, istotną rolę może odgrywać zakres czasowy badań.

Brakiem bezpośredniej reakcji na wielkość gęstości gleby charakteryzują się także rezultaty aktywności ureazy dla gleb ze Sławęcinka I i Krojczyzna /tab. 1/. Natomiast wyniki te potwierdzają spostrzeżenia Sahrawata [6], iż do stanu polowej pojemności wodnej działalność ureazy rośnie proporcjonalnie do wilgotności gleby. Dla 12 wyników aktywności ureazy w powiązaniu z wielkościami wilgotności nie przekraczającej stanu polowej pojemności wodnej otrzymano współczynniki korelacji  $r=0,629$ , a jednostkową miarę przyrostu aktywności ureazy  $b=0,07$ , natomiast dla gleby z Krojczyzna  $r = 0,668$  i  $b = 0,20$ . Przy wilgotnościach powyżej polowej pojemności wodnej, związek pomiędzy aktywnością ureazy a wilgotnością gleby na tych obiektach w zasadzie zanikał. Najwyższe średnie wilgotności w okresie wegetacji roślin odpowiadały gęstościom gleby, dla których wystąpiły maxima plonów /wyliczone za pomocą opisujących wyniki wielomianów/. Różnica pomiędzy wariantami gleby o najwyższym i najniższym uwilgotnieniu wynosiła 2,29% dla gleby ze Sławęcinka I i 2,57% dla gleby z Krojczyzna. Dla wariantów gęstości gleby o wyższym uwilgotnieniu otrzymano wyższe wielkości aktywności ureazy/tab.1/.

Natomiast dehydrogenaza i katalaza w glebach ze Sławęcinka i Krojczyzna wykazywały najniższą aktywność w przedziałach gęstości gleby, dla których

wystąpiły maxima plonów /tab. 1/.

Spostrzeżenia te zostały potwierdzone w doświadczeniu pod pszenicą jarną na glebie ze Sławęcinka II /rys. 1/.



Rys. 1. Plon ziarna pszenicy jarej i aktywność enzymów w glebie w zależności od jej gęstości /Sławęcinek II/  
 Fig. 1. The yield of spring wheat and the enzymatic activity in soil in relation to bulk density /Sławęcinek II/

Opisując wyniki pomiarów wielomianami trzeciego stopnia otrzymano maksimum plonu ziarna pszenicy przy gęstości gleby  $1,46 \text{ Mg m}^{-3}$ , zaś minimum aktywności dehydrogenazy przy  $1,48$ , a katalazy przy  $1,57 \text{ Mg m}^{-3}$ . Z wynikami aktywności dehydrogenazy i katalazy korespondowała w tym eksperymencie również aktywność ureazy, która najniższą wartość osiągnęła przy gęstości gleby  $1,45 \text{ Mg m}^{-3}$ . Odnosnie ureazy nasuwa się spostrzeżenie, że w glebie, której przeciętna wilgotność w rozpatrywanym okresie przewyższa stan połowej pojemności wodnej, związek aktywności tego enzymu z wilgotnością gleby zmienia swój charakter. Nie utrzymuje się na stałym poziomie, jak stwierdza Saharawat [6], lecz koresponduje z poziomem aktywności dehydrogenazy i katalazy, wykazując tendencję spadkową dla stanów gęstości gleby odpowiadających najwyższym plonom roślin.

Maxima funkcji matematycznych opisujących związki plonów roślin z gęstością gleb, potraktowane w niniejszej pracy jako wyznaczniki gęstości gleb równych lub bliskich gęstościom najbardziej sprzyjającym /optymalnym/

rozwojowi i plonowaniu roślin, przedstawiają się następująco: Dla Sławęcinka I największy plon ziarna pszenicy jarej odpowiadał gęstości gleby  $1,47 \text{ Mg m}^{-3}$ , dla Sławęcinka II -  $1,46 \text{ Mg m}^{-3}$ , dla Połajewa maximum plonu żyta na zielonkę odpowiadało gęstości gleby  $1,50 \text{ Mg m}^{-3}$ , a najwyższy plon gorczycy białej na glebie z Krojczyna osiągnięto dla gęstości  $1,30 \text{ Mg m}^{-3}$ .

#### 4. WNIOSKI

1. Aktywność ureazy rosła wraz z wilgotnością gleby do stanu polowej pojemności wodnej, zatem może być stymulowana przez czynniki regulujące wilgotność gleby.
2. Poziom aktywności dehydrogenazy i katalazy malał w warunkach, gdy gęstość gleby zbliżała się do wielkości najbardziej sprzyjającej plonowaniu roślin, różnej dla poszczególnych gleb.

#### LITERATURA

- [1] Chendrayan K., Adhya T.K., Sethanathan N., 1980: Dehydrogenase and invertase activities of flooded soils. *Soil Biol. Biochem.*, v. 12, s.271-273
- [2] Fischer W. R., Pfanneberg T., Schneider E., 1979: Die analytische Bestimmung der Dehydrogenaseaktivität in Unterwasserböden. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde* 142,1, s. 124-127
- [3] Fischer W.R., Pfanneberg T., 1979: Dehydrogenase activity in recent subaqueous soils. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde* 142, 3, s. 492-499
- [4] Gliński J., Stępniewska Z., Kasiak A., 1983: Zmiany aktywności enzymatycznej gleb w warunkach zróżnicowanej zawartości tlenu i wilgotności. *Roczn. Gleb.* XXXIV, nr 1-2, s. 53-59
- [5] Kondracki J., 1978: *Geografia fizyczna Polski*, PWN Warszawa s. 463
- [6] Sahrawat K.L., 1984: Effects of temperature and moisture on urease activity in semi-arid tropical soils. *Plant and Soil* 78, s. 401-408
- [7] Sliesarjewa L.N., Ryzow S.N., 1972: Słożeniye i strukturnoje sostojanije tipicznowo sieroziema i ich agronomiczeskoje znaczenije. *Poczwow.* 12, s. 80-91
- [8] Tate R.L., 1979: Effect of flooding on microbial activities in organic soils: carbon metabolism. *Soil Sci.* 128, 5, s. 267-273
- [9] Tazabekow T.T., Tazabekowa E.T., 1985: Wlijanije okulturiwanija na biologiceskiju aktiwnost' poczw Zalijskowo Ałtau. *Poczwow.* 5, s. 65-70
- [10] Wojtasik M., 1978: Stan zagęszczenia gleb wytworzonych z glin żwałowych. *Praca doktorska - maszynopis*, s. 100

## CONNECTION BETWEEN BULK DENSITY OF SOILS AND THEIR ENZYMIC ACTIVITY

## Summary

In pot experiments with chernozem soils sown with spring wheat, var. "Alfa" /Sławęcinek I/ and var. "Sappo" /Sławęcinek II /, with brown soils sown with rye grown for green crop /Połajewo/ and gray, brown podzolic soils with white mustard /Krojczyn/, there were measured urease, dehydrogenase and catalase activities. The lowest activity of dehydrogenase and catalase was found when the conditions of soil bulk density were most favourable for plant yielding. Similar phenomena were observed for urease but only when the mean value of soil moisture during plant vegetation period was higher than field water capacity.

The results led to the conclusion that high enzymic activity is not an index of optimal physical conditions for plant growth.

## ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОЧВ НА ИХ ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ

## Резюме

При опытах в сосудах на чернозёмных почвах под посевом яровой пшеницы сорта "Альфа" /Славецинек I / и "Санно" /Славецинек II /, а также на коричневой почве под посевом ржи на зелёный корм /Полайево/ и на светло-серой или меризованной почве под посевом белой горчицы /Кройчин/ измерялась ферментативная активность уреазы, дегидрогеназы и каталазы. Для вариантов плотности почв наиболее благоприятствующих урожаю растений получены самые низкие величины активности ферментов, а также уреазы, но только в условиях, когда средняя влажность почвы во время вегетационного периода превышала величину полевой влагоёмкости. Полученные результаты показали, что высокая ферментативная активность не является показателем оптимальных для растений физических условий почвы.

WPLYW NIEKTÓRYCH RETARDANTÓW NA ZIMOTRWAŁOŚĆ I PŁCNY NASION  
KAPUSTY PASTEWNEJ UPRAWIANEJ METODĄ BEZWYSADKOWĄ

Ewa Jendrzejczak  
Zakład Ogólnej Uprawy Roli i Roślin  
Wydział Rolniczy ATR  
ul. J. Olszewskiego 20  
85-225 Bydgoszcz

W latach 1981 - 1984 porównywano przydatność trzech retardantów wzrostu /daminozydu, chlorku chlorocholiny i etefonu /w bezwysadkowej uprawie kapusty pastewnej odmiany Puławska Zielona na nasiona. Retardanty stosowano poprzez opryskiwanie roślin jesienią w fazie około 7 liści i dawce 4 kg/1/ha preparatów handlowych, tj. Alaru 85, Bercemy CCC i Flordimexu TH. Stwierdzono skarlenie roślin przed zimą, lepszą ich zimotrwałość, a także większe o około 25%, w porównaniu z obiektem kontrolnym, plonowanie w przypadku zastosowania daminozydu i CCC. Nieprzydatnym natomiast okazał się etefon, który uszkadzał rośliny, co powodowało gorsze ich zimowanie i plonowanie o 17% niższe, jak niż opryskiwanych.

## 1. WSTĘP

Dwuletni cykl ontogenezy kapusty pastewnej powoduje, że produkcja nasiennej rozkłada się na dwa sezony wegetacyjne, przez co tradycyjna uprawa wysadkowa zajmuje pole przez dwa lata i jest pracochłonna [7]. Spośród uprawianych w Polsce odmian, Puławska Zielona wyróżnia się niższym wzrostem i większą zawartością suchej masy, dzięki czemu jest bardziej odporna na niskie temperatury od innych. Lepsza zimotrwałość tej odmiany pozwoliła na opracowanie technologii pozyskiwania jej nasion metodą bezwysadkową [2,3]. Metodę tę wdrożono do praktyki rolniczej w rejonie północno-zachodniej i środkowej Polski. Zimotrwałość kapusty pastewnej jest jednak niewystarczająca i w przypadku ostrzejszych zim ryzyko uprawy jest ciągle duże. Zabiegi mechaniczne, chroniące przed mrozem /okrywanie, okopywanie, siew w redliny/ są często nieskuteczne.

Możliwości poprawy zimotrwałości upatrywać można w retardacji roślin. Retardanty wzrostu, modyfikując cechy morfologiczne i procesy fizjologiczne, sprzyjają zwiększeniu odporności na niskie temperatury, a także wpływają na inicjację generatywną i plonowanie [10]. Z wyjątkiem doniesienia Tändlera [16] w literaturze nie znajdujemy prac nad zastosowaniem retardantów w uprawach nasiennych kapusty pastewnej. Dlatego, upatrując szans zmniejszenia

ryzyka uprawy tej rośliny metodą bezwysadkową i zwiększenia jej plonów w zastosowaniu retardantów, podjęto badania w tym zakresie.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu niektórych retardantów na przezimowanie, kwitnienie i owocowanie oraz plony nasion kapusty pastewnej odmiany Puławska Zielona.

## 2. WARUNKI I METODYKA BADAŃ

Trzyletnią serię doświadczeń polowych przeprowadzono w latach 1981/1982, 1982/1983 i 1983/1984 w Gospodarstwie Rolnym WOPR w Minikowie k/Bydgoszczy. Doświadczenie założono w układzie losowych bloków w czterech replikacjach.

W badaniach porównywano trzy retardanty wzrostu, tj.: daminozyd /Alar 85/, chlorek cholocholiny /Bercema CCC/ i etefon /Flordimex TH/. Preparaty w formie oprysku stosowano w terminie sześciu tygodni po siewie w dawce 4 kg/1/ha preparatów handlowych. Efekty ich działania porównywano z obiektem kontrolnym, bez oprysku.

Kapustę pastewną odmiany Puławska Zielona wysiewano w pierwszej lub drugiej dekadzie sierpnia w zależności od roku. Pozostałe zabiegi agrotechniczne stosowano zgodnie z doniesieniami literatury [3].

W czasie trwania okresu wegetacji wykonywano następujące pomiary biometryczne: długości i średnicy łodyg przed zimą, wysokości nasienników, a także liczebności rozgałęzień i łuszczyń przed zbiorem oraz określano plon nasion po zbiorze. Na podstawie porównania obsady roślin przed i po zimie, określano ich stopień przezimowania; oceniano także udział roślin kwitnących na plantacji. Wszystkie dane liczbowe poddano analizie wariancji, do oceny istotności różnic wykorzystano test Tukey'a.

Warunki pogodowe w poszczególnych latach doświadczeń były silnie zróżnicowane /tab. 1/. Okres poprzedzający wschody w 1981 r. był wilgotny i ciepły, co sprzyjało szybkim i równomiernym wschodom. Po długiej i ciepłej jesieni przysła bardzo mroźna i bezśnieżna zima, która spowodowała poważne szkody na plantacji. Wszystkie większe liście przemarzły, a dość duża liczba roślin wypadła całkowicie. W latach 1982 i 1983 okres letni i jesienny charakteryzował się wysokimi temperaturami powietrza i utrzymującą się suszą /tab. 1/. Złe warunki wschodów odbiły się negatywnie na zagęszczeniu i rozwoju roślin w 1982 r. W roku następnym - opady deszczu, które pojawiły się wkrótce po siewie, przyczyniły się do uzyskania dobrych wschodów. W porównaniu z okresem zimowym 1981/82, zimy z przełomu lat 1982/83 i 1983/84 odznaczały się znacznie łagodniejszym przebiegiem. W okresach wiosenno-letnich 1982 i 1983 roku temperatura powietrza utrzymywała się na poziomie zbliżonym do średnich z wielolecia /tab. 1/, przy wyjątkowo niskim poziomie opadów. Sprzyjało to wystąpieniu dużej liczby szkodników kapusty od kwietnia do czerwca - przede wszystkim chowaczy i słodyszka, a w lipcu - mszyc. W celu ochrony plantacji przed skutkami ich żeru, trzeba było wykonać od 3 do 4 oprysków środkami owadobójczymi.

Analogiczny okres 1984 r. był chłodniejszy i znacznie wilgotniejszy,



Tabela 1  
Table 1

Srednie temperatury powietrza, sumy temperatur i sumy opadów w Minikowie od okresu poprzedzającego siew do zbioru w latach badań i w wielolociu

Medium air temperatures, sums of temperatures and sums of falls in Minikowo from seed preceding period to yield on research's years and in long term period

Badany Tested	Przedział czasu Space of time	L a t a - Y e a r s			
		1981- -1982	1982- -1983	1983- 1984	1949- -1982
średnia temp.	1.VI. - siew	17,1	17,4	17,6	16,9
	siew - 30.XI.	10,4	10,6	10,0	8,6
medium of temp.	1.XII. - 31.III.	-1,4	1,8	-0,2	-0,9
	1.IV. - zbiór	12,4	14,0	12,2	12,8
suma temp.	1.IV. - siew	1043	1043	1079	1287
	siew - 30.XI.	1262	1189	1122	998
sum of temp.	1.XII.- 31.III.	-162	228	-9	-109
	1.IV. - zbiór	1379	1555	1358	1421
suma opadów	1.IV. - siew	185	84	69	169
	siew - 30.XI.	183	56	79	123
sum of falls	1.XII. - 31.III.	74	150	106	99
	1.IV. - zbiór	136	126	249	188

Jak przeciętnie /tab. 1/. Z tego powodu nalot owadów szkodliwych był niewielki, natomiast w dużym stopniu rośliny opanowała choroba grzybowa- czerni krzyżowych. Pojawiła się po obfitych opadach czerwcowycowych i w szybkim tempie zaatakowała większość liści gęsto rosnących roślin.

### 3. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Reakcją roślin na zastosowane preparaty zaobserwowano po około dwóch tygodniach od oprysku. Rośliny traktowane daminozydem były krępe, ciemnozielone i bez objawów uszkodzeń. Skrócenie łodyg przed zimą wyniosło średnio 28,4% przy jednoczesnym ich pogrubieniu o ponad 14% w porównaniu z roślinami na obiekcie kontrolnym /tab. 2/. Chlorek chlorocholiny nie modyfikował tak silnie pokroju roślin, nie zmieniała się też ich barwa, choć skarlienie roślin także było wyraźne. W odniesieniu do kontroli były one krótsze średnio o 11% i o 14% grubsze /tab. 2/. Także etefon skracał w sposób istotny rośliny /przeciętnie o 13,7%/, ale towarzyszyło temu znaczne uszkadzanie liści i stożków wzrostu. Obserwowano nienaturalne skręcanie się

liści, ich żółknięcie i opadanie, co w wielu przypadkach prowadziło do całkowitego zamierania roślin.

Tabela 2  
Table 2

Pomiary biometryczne roślin przed zimą w zależności od rodzaju retardanta w latach 1981-1983

Plants biometricals measurings before winter depending on retardant kind in years 1981-1983

Badany preparat Tested preparat	L a t a - Y e a r s			$\bar{x}$
	1981	1982	1983	
<u>długość łodyg /cm/ - length of stem /cm/</u>				
kontrola	8,08	3,93	3,95	5,32
daminozyd	6,48	2,73	2,23	3,81
CCC	6,75	3,78	3,62	4,72
etefon	7,18	3,32	3,27	4,59
NIR <sub>P=0,05</sub> Diff.	0,68	0,65	n.i.	0,34
<u>średnica łodyg /cm/ - diameter of stem /cm/</u>				
kontrola	1,32	0,99	1,53	1,28
daminozyd	1,74	0,97	1,70	1,47
CCC	1,40	1,16	1,83	1,46
etefon	1,24	0,99	1,44	1,22
NIR <sub>P=0,05</sub> Diff.	0,10	0,11	0,12	0,05

Skrócenie łodyg, ich usztywnienie i pogrubienie jest najczęściej oczekiwanym efektem działania retardantów na większość gatunków roślin. CCC wydawnie skraca źdźbła pszenicy [9,15], etefon - żyta i jęczmienia [5,14], daminozyd - roczne przyrosty drzew owocowych [1,13]. Zjawisko to jest szeroko wykorzystywane w regulacji pokroju wielu roślin warzywniczych i ozdobnych [4,12].

W niniejszych badaniach zmiany cech morfologicznych roślin poddanych retardacji były powiązane ze stopniem ich przezimowania. Przeciwnie w latach badań zimotrwałość roślin traktowanych daminozydem zwiększyła się przeciętnie o 13,6%, a chlorkiem chlorocholiny - o około 8% /Tab.3/ wystąpiła jednak wysoko istotna interakcja z latami. I tak, w warunkach ostrej zimy 1981/1982, którą przetrwało niespełna 50% roślin na obiekcie kontrolnym, daminozyd poprawił stopień przezimowania roślin o 23,3%, a CCC o 12,2%. Gdy natomiast podczas łagodnej zimy 1983/1984 rośliny nie opryskiwane retardantami nie

podlegały wymarzaniu /przetrwało 94,6% roślin/, to naturalnie skuteczność tych retardantów była znikoma. Przedzimowe uszkodzenia roślin przez etefon pogarszały ich zimotrwałość średnio o 6,3% /tab. 3/.

Tabela 3  
Table 3

Stoień przezimowania roślin / % / w zależności od rodzaju retardanta w latach 1982-1984  
Grade of plants hibernation / % / depending on retardant kind in years 1982-1984

Badany preparat Tested preparat	L a t a - Y e a r s			$\bar{x}$
	1982	1983	1984	
kontrola	49,8	79,9	94,6	74,8
daminozyd	61,4	96,8	96,9	85,0
CCC	55,9	90,1	96,2	80,7
etefon	47,7	71,1	91,6	70,1
$NIR_{P=0,05}$ Diff.	1,2	1,1	1,1	1,0

Wysoką skuteczność daminozydu i CCC stwierdzono także w 1982/1983 roku, mimo znacznie łagodniejszej zimy. Przypisać to można niekorzystnym warunkom wegetacji roślin przed zimą w 1982 roku, wynikłym ze znikomej ilości opadów.

Uzyskana poprawa zimotrwałości kapusty pastewnej pod wpływem daminozydu i CCC potwierdza wyniki, o jakich donosi Tandler [16], a odnośnie pszenicy ozimej, Jackowska [6].

Zahamowanie wzrostu roślin retardowanych daminozydem i CCC nie pogorszyło ich zdolności zakwitania, a wręcz obserwowano spadek liczby uparcichów /tab. 4/. Podobne spostrzeżenia znajdujemy w doniesieniu Tandlera [16].

Interesujący był wpływ retardacji na wysokość roślin przed zbiorem. Okazało się, że rośliny traktowane daminozydem i chlorkiem chlorocholiny, a więc niższe od kontrolnych jesienią, przed zbiorem osiągały większą wysokość /odpowiednio o 9,8 i 12,8%. Rośliny opryskiwane etafonem były corocznie najniższe na plantacji /tab. 5/.

Liczba rozgałęzień i luszczyn na jednej roślinie ulegała dużym wahaniom w poszczególnych latach badań, co było głównie wynikiem znacznych różnicowań obsady roślin kwitnących. Niemniej, istotnie modyfikujący wpływ na nie wywarły również rodzaje stosowanych retardantów. CCC oraz, w mniejszym nieco stopniu, daminozyd przyczyniały się do lepszego rozgałęziania się i obfitszego owocowania roślin w porównaniu z kontrolą i obiektami traktowanymi etefonem /tab. 5/. Na roślinach pochodzących z tych ostatnich poletek

Tabela 4

Table 4

Udział roślin kwitnących / % / w zależności od rodzaju retardanta w latach 1982-1984

Part of blossoming plants / % / depending on retardant kind in years 1982-1984

Badany preparat Tested preparat	L a t a - Y e a r s			$\bar{x}$
	1982	1983	1984	
kontrola	90,2	86,0	99,2	91,8
daminozyd	94,6	87,2	99,0	93,6
CCC	92,0	93,1	99,1	94,7
etefon	90,0	79,3	98,7	89,3
NIR P = 0,05 Diff.	1,0	1,1	n.i.	1,0

Tabela 5

Table 5

Niektóre pomiary biometryczne roślin przed zbiorem w zależności od rodzaju retardanta w latach 1982-1984

Some plant's biometricals measurings before harvest depending on retardant kind in years 1982-1984

Badany preparat Tested preparat	L a t a - Y e a r s			$\bar{x}$
	1982	1983	1984	
<u>wysokość roślin /cm/ - height of plants /cm/</u>				
kontrola	110	122	167	133
daminozyd	119	143	175	146
CCC	118	148	184	150
etefon	109	112	144	122
NIR P = 0,05 Diff.	6	66	7	3
<u>Liczba rozgałęzień na 1 roślin. /szt./</u> number of branches on 1 plant				
kontrola	20,4	34,2	27,6	27,4
daminozyd	21,9	37,5	34,7	31,4
CCC	22,1	42,6	33,4	32,7
etefon	19,4	19,5	21,1	20,0
NIR P = 0,05 Diff.	1,3	3,6	1,8	4,1

c.d. tabeli 5

1	2	3	4	5
<u>liczba łuszczyn na 1 roślin. / szt. /</u> number of siliques on 1 plant				
kontrola	269	394	193	285
daminozyd	277	414	269	320
CCC	280	501	255	345
etefon	259	211	147	206
NIR $P = 0,05$ Diff.	23	28	14	10

znajdowano o ponad 37% mniej rozgałęzień i łuszczyn, niż na nieopryskiwanych. Natomiast użycie CCC i daminozydu poprawiało przeciętnie zdolność rozgałęziania się roślin o odpowiednio 19,3 i 14,6%, a wykształcenie łuszczyn - o 21,1 i 12,3% w stosunku do kontroli /tab. 5/.

W literaturze znajdujemy doniesienia o analogicznym wpływie chlorku chlorocholiny i daminozydu na krzewistość zbóż i zakwitanie drzew oraz niektórych gatunków roślin ozdobnych [1,4,5,6, 9,10,12,13,14,15]. Korzystny wpływ daminozydu na omawiane cechy kapusty pastewnej opisał Tandler [16].

Omówione powyżej niektóre elementy plonowania, a także obsada roślin różniły się wyraźnie w poszczególnych latach badań. Nie znalazło to jednak proporcjonalnego odzwierciedlenia w plonach nasion. Mniejsza zmienność między latami świadczy o dużych zdolnościach kompensacyjnych kapusty pastewnej. W zależności od roku i obiektu doświadczalnego, plony nasion zawierały się między 0,87 a 2,39 t z 1 ha /tab. 6/. Podobnie, jak w przypadku innych cech, i tu ujawnił się korzystny wpływ traktowania roślin daminozydem i CCC.

Tabela 6  
Table 6

Plony nasion kapusty pastewnej / t/ha / w zależności od rodzaju retardanta w latach 1982-1984

Seeds yields of cow-cabbage / t/ha / depending on retardant kind in years 1982-1984

Badany preparat Tested preparat	Lata - Years			$\bar{x}$
	1982	1983	1984	
kontrola	1,29	1,34	1,69	1,44
daminozyd	1,67	1,46	2,39	1,82
CCC	1,36	1,67	2,37	1,80
etefon	1,25	0,87	1,45	1,19
NIR $P = 0,05$ Diff.	0,06	0,11	0,18	0,06

Plony z tych obiektów były średnio w wieloletniu większe o około 25% w porównaniu z kontrolą. Plony nasion potwierdziły także nieprzydatność w uprawie kapusty pastewnej etefonu. Rośliny opryskane tym preparatem wydały plony mniejsze od obiektu kontrolnego o średnio 17%, a od obiektów z daminozydem i CCC - o około 35%.

Żaden z retardantów nie wykazał wpływu na dorodność nasion, wyrażoną w masie tysiąca sztuk, ani na ich zdolność kiełkowania. Tymczasem w odniesieniu do wielu gatunków roślin stwierdzano często zmniejszanie się masy 1000 nasion [5,15] , a także skarlenie owoców [1,13] .

#### 4. WNIOSKI

1. Zastosowane w fazie około 7 liści kapusty pastewnej retardanty wzrostu, daminozyd i chlorek chlorocholiny, powodowały istotne skarlenie roślin, które przyczyniało się do względnego przyrostu zimotrwałości średnio o 23,3% /daminozyd/ i 12,2% /CCC/.
2. Daminozyd i CCC nie pogarszały zdolności jarowizowania się roślin, sprzyjały natomiast osiągnięciu przez nie większych wysokości, silniejszemu rozgałęzianiu się i owocowaniu.
3. Efektem korzystnego wpływu traktowania roślin kapusty pastewnej odmiany Puławska Zielona wymienionymi preparatami było zwiększenie plonów nasion o około 25% w porównaniu z obiektem kontrolnym. Działanie obu preparatów było podobne.
4. Nieprzydatnym w uprawach nasiennych kapusty pastewnej okazał się etefon. Uszkadzał on rośliny, które przez to gorzej zimowały, zawiązywały mniej łuszczyń i wydawały plony niższe o 17%, niż rośliny nie opryskiwane.

#### LITERATURA

- [1] Błaszyńska B., 1977: Wpływ Alaru na wzrost i owocowanie drzew Mc Intosh. Ogródnictwo 14, 3-4
- [2] Bochniarz M., 1969: Wyniki doświadczeń z bezwysadkową metodą uprawy kapusty pastewnej /*Brassica oleracea* var. *acephala*/ na nasiona. Pam. Puł. 96, 133-145
- [3] Bochniarz M., Bochniarz J., 1974: Kapusta pastwna. PWRiL, Warszawa
- [4] Borkowski J., 1975: Wpływ CCC, B-995 i Ethrelu na wzrost, kwitnienie i owocowanie pomidorów. Ogródnictwo 22, 40-41
- [5] Hoffmann G., Richter R., 1980: Entwicklungsstand und Probleme der Anwendung von Pflanzenwachstumsregulatoren als Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse in der Pflanzenproduktion. Tag.-Ber., Akad. Landwirsch.-Wiss. DDR 179, 5-15
- [6] Jackowska I., 1968: Wpływ chlorku 2-chloro-trójmetylo-amoniowego /CCC/ stosowanego jesienią na rozwój i strukturę plonu pszenicy ozimej. Pam. Puł. 31, 39-75

- [7] Mackiewicz H.O., 1969: Uprawa kapusty pastewnej na nasiona. Nowe Roln. 10, 22-25
- [8] Mackiewicz Z., Balcerak W., 1967: Rzepakowy siew krzyżowych roślin pastewnych na nasiona w warunkach Pomorza Zachodniego. Zesz. Nauk. WSR Szczecin 25, 106-109
- [9] Martin K.H., 1968: Der Einfluss von Chlorocholinchlorid /CCC/ auf Ertrag, Ertragsstruktur sowie morfologische und qualitative Eigenschaften von Getreide bei unterschiedlichen Stickstoffgaben. I. Weizen. Z. Acker- u. Pflbau 128 /3/, 177-196
- [10] Michniewicz M., 1966: Krytyczna ocena dotychczasowego stanu badań i perspektywy praktycznego stosowania substancji wzrostowych. Post. Nauk Roln., 4, 77-97
- [11] Rease J.T., 1977: Induction of cold hardiness in apple tree shoots with ethephon, NAA and growth retardants. J. Am. Soc. Hort. Sci. 102 /6/, 789-792
- [12] Rudnicki R.M., 1979: Regulatory wzrostu i ich zastosowanie w produkcji roślin ozdobnych. Ogrodnictwo 4, 94-97
- [13] Soczek Z., 1968: Wpływ retardantów i giberelin na rośliny sadownicze. Post. Nauk Roln. 3, 27-50
- [14] Sowiński J., Woźnica Z., 1977: Wpływ retardantów wzrostu na zwiększenie plonów żyta. Nowe Roln. 7, 25-27
- [15] Stanisławski J.J., 1977: Wybrane regulatory wzrostu i rozwoju pszenicy. PWN, Warszawa
- [16] Tandler K., 1972: Einfluss der Wachstumsregulatoren CCC und B-995 auf die Frostfestigkeit, Blühfreudigkeit und Samenertrag bei Futterkohl. Arch. Acker Pflbau u. Bodenkde 16 /2/, 133-147

EFFECT OF SOME RETARDANTS ON COLD-RESISTANCE AND SEEDS YIELDING  
OF COW CABBAGE

Summary

Over the years 1981-1984, there was compared the usability of three growth retardants /daminozyde, chlormequat and ethephon/ applied to cow-cabbage, Puławska Zielona variety, sown in autumn and left in ground during winter, cultivated for seed crop. The retardants were sprayed in autumn in the phase of about seven leaves and at a dose of 4 kgs/1/ha of commercial preparations, i.e. Alar 85, Bercema CCC and Flordimex TH. There was noticed the plants dwarfing before winter, their higher cold-resistance as well as a better yielding, by ca. 25%, than in the control when daminozyde and CCC were applied. Ethephon, however, proved to be useless as it crippled the plants, which led to their worse wintering and yielding by 17% lower as compared with the control.

## ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ РЕТАРДАНТОВ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ И УРОЖАЙ СЕМЯН КОРМОВОЙ КАПУСТЫ ВЫРАЩИВАЕМОЙ БЕЗВЫСАДКОВЫМ СПОСОБОМ

### Резюме

В 1981 - 1984 г.г. сравнивалась пригодность трех ретардантов роста /даминозида, хлорхолинхлорида и этефона/ в безвысадковом возделывании кормовой капусты сорта Пулавская Зелёная на семена. Ретарданты менялись путём опрыскивания растений осенью в фазе около 7 листьев и дозе 4 кг/л/га продаваемых препаратов, т.е. Аляра 85, Берцемы ЦЦЦ и Флордимекса ТХ. Отмечено вырождение растений перед зимой, их лучшую зимостойкость, а также высшую на 25%, по сравнению с контрольным объектом, урожайность при применении даминозида и ЦЦЦ. Зато непригодным оказался этефон, который вредил растениям, что вызвало более слабую зимостойкость и урожайность на 17% ниже, чем не опрыскиваемых.



WPLYW UDZIAŁU ŻYCICY WIELOKWIATOWEJ I SPOSOBU UŻYTKOWANIA  
NA SKŁAD BOTANICZNY RUNI ŁĄKOWEJ

Kazimierz Żyła

Katedra Melioracji i Użytków Zielonych, Pracownia Łąkarstwa  
Wydział Rolniczy ATR  
85-029 Bydgoszcz, ul. Bernardyńska 6

Badania przeprowadzono w latach 1976-1980 na madzie w dolinie Wisły. Kształtowanie się składu botanicznego runi uzależnione było zarówno od udziału życicy w mieszance siewnej, jak i od sposobu użytkowania. Życica hamowała wyraźnie rozwój pozostałych komponentów, w tym także kupkówki pospolitej. Użytkowanie pastwiskowe ograniczało rozwój życicy i kupkówki na korzyść innych traw i roślin motylkowa-tych.

## 1. WSTĘP

Przy zakładaniu trwałych użytków zielonych szczególną uwagę należy zwrócić na plonowanie mieszanek w pierwszym i drugim roku po zasiewie. Jest to bardzo ważne, gdyż w skład mieszanek wchodzi przeważnie wolno rozwijające się, wieloletnie gatunki traw. W celu podniesienia plonów łąk i pastwisk w pierwszych latach po zasiewie stosuje się siew mieszanek trawiasto-motylkowych z dodatkiem rośliny ochronnej [3,5,7].

W Polsce, w mieszankach na trwałe użytki zielone przy zasiewie i podsiewie, stosuje się powszechnie jako roślinę ochronną prawie wyłącznie życicę wielokwiatową w ilości 2-4 kg/ha. Życica wielokwiatowa, jako roślina krótkotrwała i szybko rosnąca po zasiewie, często jednak rozwija się nadmiernie w pierwszym roku, tłumi trawy wolno rosnące, a następnie w drugim roku ustępuje - pozostawiając dużo pustych miejsc [4,5,6].

Celem podjętych badań było dostarczenie informacji na temat wpływu różnej ilości wysiewu życicy wielokwiatowej na skład botaniczny runi, w zależności od użytkowania w warunkach intensywnej gospodarki.

## 2. METODA I WARUNKI BADAŃ

Schemat, lokalizację i nawożenie doświadczeń przedstawiono w artykule autora pt. "Wpływ udziału życicy wielokwiatowej i sposobu użytkowania na plonowanie runi łąkowej", zamieszczonym w Zeszytach Naukowych ATR w

Bydgoszczy, Rolnictwo nr 23 [12].

Doświadczenia założono w trzech seriach, I w 1976, II w 1977 i III w 1978 roku. Doświadczenia dwuczynnikowe założono metodą losowanych podbloków (w układzie zależnym) według następującego schematu:

		<u>blok</u>			
<u>podblok</u> użytkowanie kośne		1 - mieszanka bez życicy wielokwiatowej			
		2 - dodatek życicy w ilości 2 kg/ha			
		3 - dodatek życicy w ilości 4 kg/ha			
		4 - dodatek życicy w ilości 6 kg/ha			
<u>podblok</u> użytkowanie pastwiskowe		1 - mieszanka bez życicy wielokwiatowej			
		2 - dodatek życicy w ilości 2 kg/ha			
		3 - dodatek życicy w ilości 4 kg/ha			
		4 - dodatek życicy w ilości 6 kg/ha			

We wszystkich seriach zastosowano cztery powtórzenia. Skład mieszanki siewnej we wszystkich seriach był jednakowy. W skład mieszanki wchodziły: kupkówka pospolita, tymotka łąkowa, wiechlina łąkowa, kostrzewa czerwona, koniczyna biała - udział każdego gatunku w mieszance wynosił 20 % pokrycia powierzchni. Do tej mieszanki dodano życicę wielokwiatową w ilościach 2,4 lub 6 kg/ha. Elementem kontrolnym była mieszanka bez dodatku życicy.

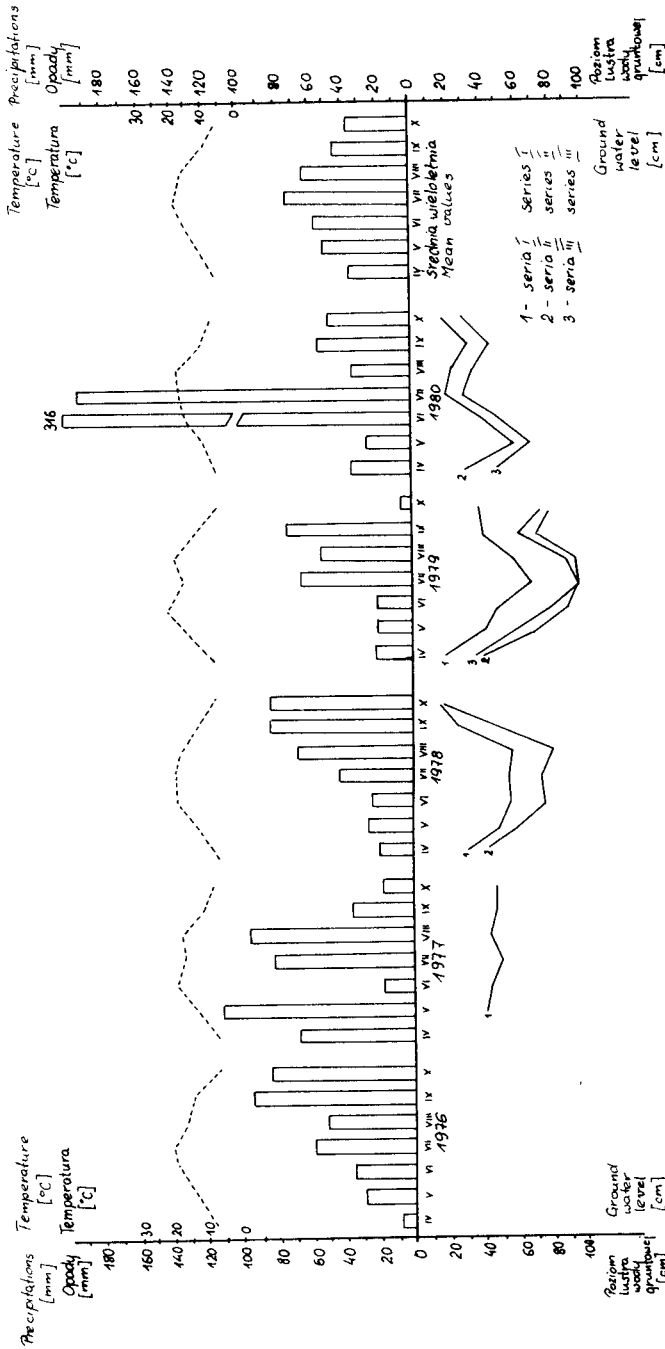
Do zanalizowania warunków pogodowych w latach 1976-1980 wykorzystano dane ze stacji meteorologicznej IMUZ w Bydgoszczy. Poziom wody gruntowej w odstępach dekadowych mierzono w studzienkach kontrolnych zlokalizowanych między doświadczeniami. Opady atmosferyczne, temperatury oraz poziom wody gruntowej w okresie badań (za okres wegetacyjny) przedstawiono na rysunku 1.

Rok 1976 odznaczał się bardzo suchą wiosną, co wpłynęło niekorzystnie na wschody traw, mimo siewu mieszanki serii I. Doświadczenie opanowały w dużym stopniu dwuliścienne chwasty. W tej sytuacji nie wazono plonów, a wykonywano jedynie koszenia pielęgnacyjne.

W roku 1977 warunki meteorologiczne były bardzo korzystne. Duża ilość opadów w okresie wegetacji (o 77 mm wyższa od średniej wieloletniej) w znacznym stopniu przyczyniła się do dobrego wzrostu i rozwoju roślin.

W 1978 roku warunki pogodowe były mniej korzystne. Wiosną i w pierwszej połowie lata opady były o około 100 mm niższe od średniej wieloletniej. Niedostateczną ilość opadów w tym okresie łagodził w pewnym stopniu układ temperatur. W okresie wegetacji temperatury powietrza wyższe od średniej wieloletniej notowano tylko w czerwcu i październiku. Pozostałe miesiące były chłodniejsze.

W roku 1979 warunki pogodowe były niekorzystne dla traw. W okresie wegetacyjnym zanotowano ponad 100 mm mniej opadów w porównaniu do średnich wieloletnich, co w połączeniu z upałami nie stwarzało sprzyjających warunków dla rozwoju roślin. Długa i mroźna zima 1978/1979 spowodowała wymarznącie życicy wielokwiatowej.



Rys. 1. Opady, temperatura oraz poziom wody gruntowej w okresie wegetacji  
 Fig. 1. Precipitations, temperatures and ground water level in the gro -  
 wing season

Rok 1980 charakteryzował się suchą i chłodną wiosną. Lato natomiast było wyjątkowo wilgotne. Tylko w czerwcu i lipcu suma opadów wyniosła łącznie ponad 500 mm, a w całym okresie wegetacyjnym prawie 700 mm. Nadmierne wysycenie gleby wodą, przy stosunkowo niskich temperaturach, odbiło się niekorzystnie na rozwoju roślin.

Skład botaniczny runi określano przed II pokosem metodą Levy'ego i Cocayn'a. Wyniki badań opracowano statystycznie stosując analizę zmienności.

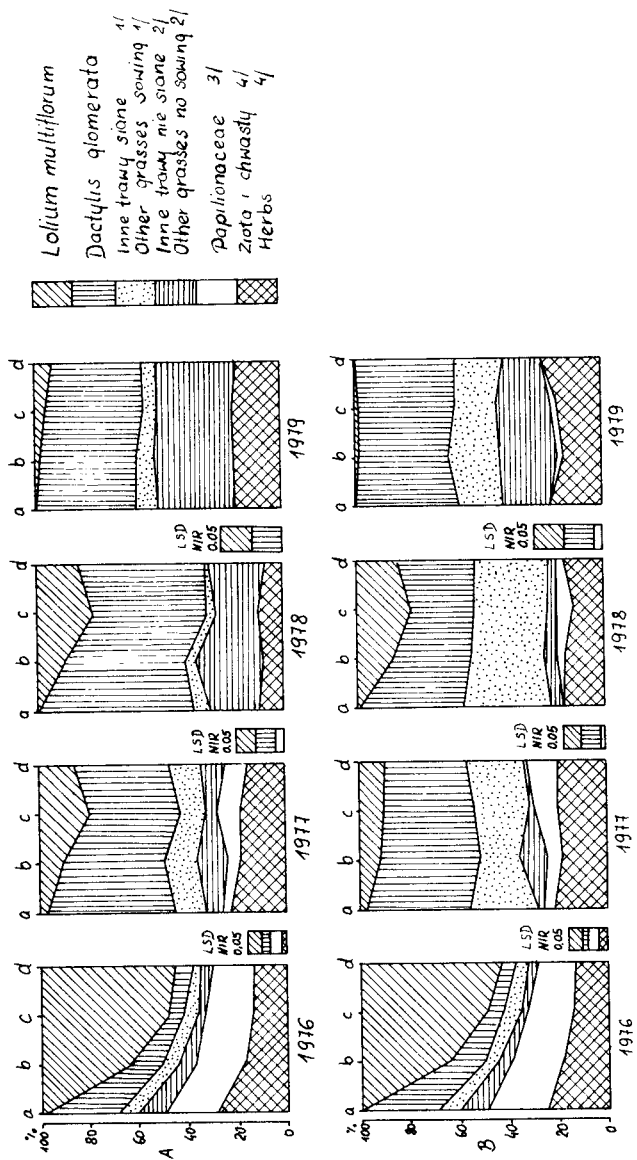
### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Dodatek życicy wielokwiatowej jako rośliny ochronnej do mieszanki siewnej w znacznym stopniu kształtował skład botaniczny runi (rys.2,3,4). Największy udział życicy wielokwiatowej w runi zanotowano w roku zasiewu oraz w pierwszym roku po zasiewie. Należy jednak zaznaczyć, że zwiększenie wysiewu życicy z 4 do 6 kg/ha nie spowodowało istotnego zwiększenia ilości tej trawy w runi. W serii I doświadczeń (rys.2), w pierwszym roku po zasiewie (1977) nastąpiło znaczne zmniejszenie się udziału życicy spowodowane jej wymarzeniem zimą 1976/1977 r. Natomiast mroźna zima na przełomie lat 1978/1979 spowodowała prawie całkowite wymarzenie i wypadnięcie życicy z runi we wszystkich seriach doświadczeń. Powstałe po ustąpieniu życicy z runi puste miejsca opanowały w serii I kupkówka pospolita oraz trawy dziko rosnące (głównie perz właściwy). W serii II i III natomiast puste miejsca zajęły przede wszystkim kupkówka pospolita, tymotka łąkowa, wiechlina łąkowa, kostrzewa czerwona oraz częściowo zioła i chwasty dwuliścienne.

Życica wielokwiatowa, rozwijając się bujnie w roku zasiewu, spowodowała osłabienie wzrostu wolniej rozwijających się traw trwałych. Właśnie z powodu wysokiej siły konkurencyjnej życicy liczni autorzy [1,4,7,8] nie zalecają stosowania jej w mieszankach. Wysoka żywotność i szytki jej rozwój w pierwszych miesiącach po zasiewie prowadzi bowiem do silnego głuszenia innych komponentów runi, a nagle jej ustępowanie w roku następnym powoduje powstawanie licznych wolnych placów, które rzadko udaje się wypełnić przez krzewiące się pozostałe trawy. Częściej wchodzą uporczywe chwasty, które w warunkach intensywnego nawożenia użytków rozwijają się szybko, doprowadzając często do degradacji zasianej łąki lub pastwiska [3,4,5,6].

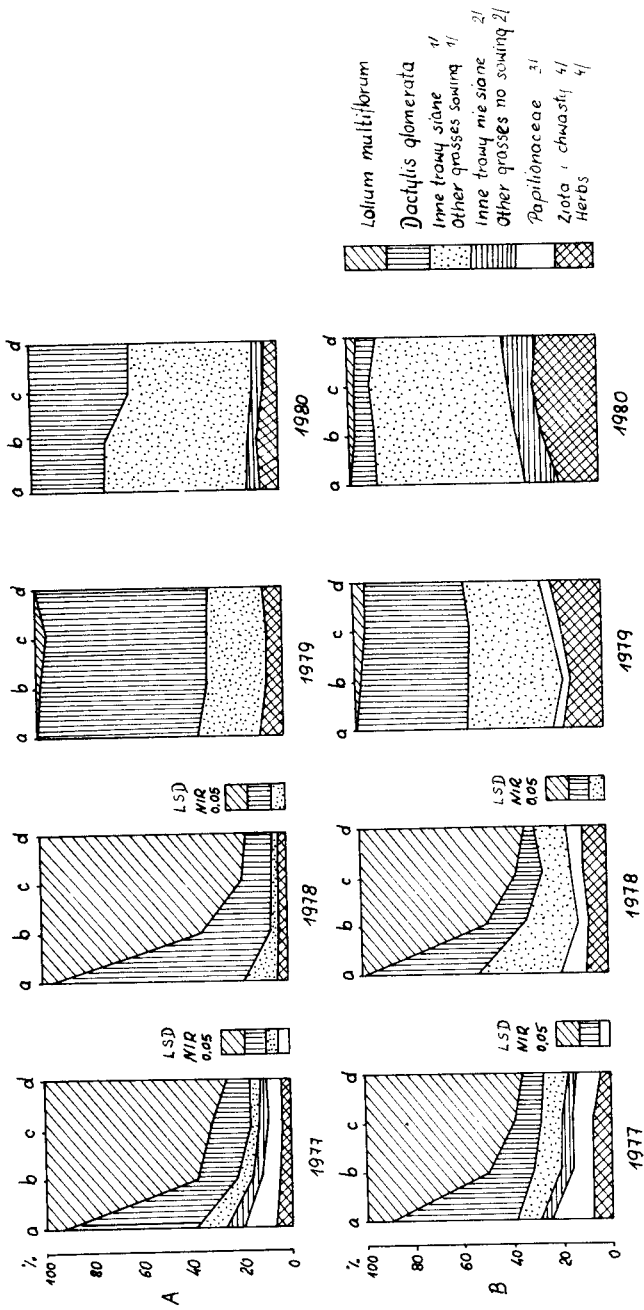
Powszechnie uważa się, że w obecności życicy wielokwiatowej słabiej rozwijają się takie gatunki traw jak tymotka łąkowa, kostrzewa łąkowa, wiechlina łąkowa i kostrzewa czerwona.

Wyniki badań własnych dowodzą ponadto, że dodanie do mieszanki życicy wielokwiatowej powoduje również spadek udziału kupkówki pospolitej, która znana jest ze swojej agresywności. We wszystkich seriach doświadczeń była ona zdecydowanie dominantem na poletkach obsianych mieszanką bez życicy. Dodatek życicy spowodował wyraźne zmniejszenie - w roku zasiewu,

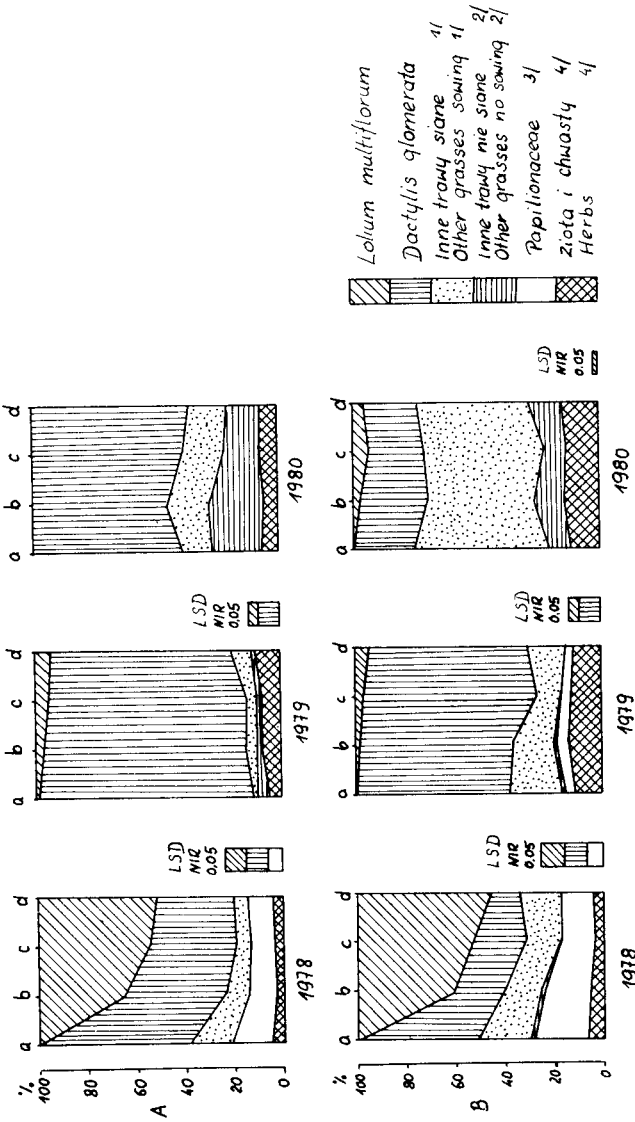


Rys. 2. Skład botaniczny runi - seria I  
 A-użytkowanie kośne, B-użytkowanie pastwiskowe  
 1-głównie Phleum pratense, Poa pratensis, Festuca rubra, 2-głównie  
 Agropyron repens, 3-głównie Trifolium repens, 4-głównie Taraxacum  
 officinale, Plantago maior  
 Udział żyłcy w mieszance siewnej: a/ 0 kg/ha, b/ 2 kg/ha, c/4 kg/ha,  
 d/ 6 kg/ha

Fig. 2. Botanical composition of sward - series I  
 A-hay-growing utilization, B-pasture utilization  
 1-mainly Phleum pratense, Poa pratensis, Festuca rubra, 2-mainly Agro-  
 pyron repens, 3-mainly Trifolium repens, 4-mainly Taraxacum officina-  
 le, Plantago maior  
 The occurrence of ryegrass in sowing mixture: a/ 0 kg/ha, b- 2 kg/ha,  
 c- 4 kg/ha, d- 6 kg/ha



Rys. 3. Skład botaniczny runi - seria II  
 Objasnienia - rys. 2  
 Fig. 3. Botanical composition of sward - series II  
 Explanations - fig. 2



Rys.4. Skład botaniczny runi - seria III  
 Objaśnienia - rys.2  
 Fig.4. Botanical composition of sward - series II  
 Explanations - fig.2

a w serii II doświadczeń także w pierwszym roku po zasiewie - jej udział w runi, niezależnie od tego czy życicy wysiano 2,4 czy 6 kg/ha. Podobną zależność stwierdzono również w innych badaniach [8,11].

Udział koniczyny białej w runi - począwszy od pierwszego roku po zasiewie - był niewielki. Jest to sprawą naturalną, jeśli zważyć, że coroczne nawożenie azotowe wynosiło 300 kg N/ha. Wielu autorów podaje, że motylkowate giną całkowicie na wszystkich stanowiskach już przy znacznie niższej dawce azotu, gdyż nie wytrzymują konkurencji traw.

Nie stwierdzono ujemnego wpływu życicy wielokwiatowej na rozwój koniczyny białej, a niekiedy nawet obserwowano tendencję wzrostu udziału koniczyny wraz ze wzrostem wysiewu życicy w mieszance. Wydaje się jednak, że wolniejsze ustępowanie koniczyny białej z runi było spowodowane raczej mniejszym udziałem kupkówki pospolitej. Można zatem przypuszczać, że życicą wielokwiatowa jest korzystniejszym komponentem dla koniczyny białej niż kupkówka. Nieco inne wyniki uzyskał w swoich badaniach B i e n k i e w i c z [1]. Zanotował on nieznacznie niższy udział motylkowatych w mieszankach z życicą. Podobne wyniki otrzymali również inni autorzy.

Z chwilą prawie całkowitego ustąpienia życicy wielokwiatowej z runi, co następowało już po pierwszym (seria I i III) lub drugim roku (seria II), w każdej serii doświadczeń obserwowano wyrównanie składu botanicznego na wszystkich poletkach. Należy jednak zaznaczyć, że w 1980 roku wyraźnie zmalała ilość kupkówki (rys.3 i 4 II i III). Powodem tego były specyficzne warunki meteorologiczne w tym roku - zwłaszcza bardzo obfite opady. Okazało się więc, że rozwój kupkówki w latach bardzo wilgotnych uległ znacznemu osłabieniu.

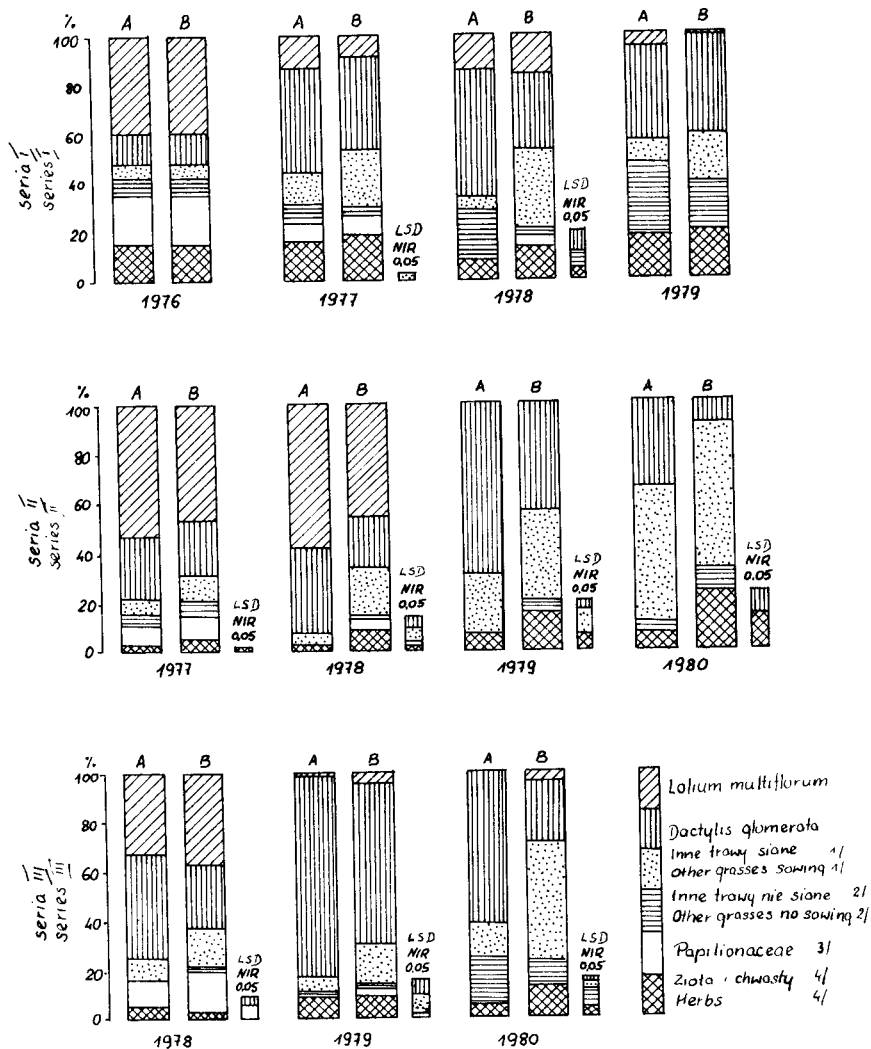
Wyraźny wpływ na kształtowanie się składu botanicznego runi miał sposób użytkowania (rys.2,3,4 i 5). Systematyczne koszenie lub spasanie runi - szczególnie w latach pełnego użytkowania - wywarło istotny wpływ na udział ilościowy poszczególnych gatunków, a zwłaszcza kupkówki pospolitej i pozostałych traw, jak również koniczyny białej oraz ziół i chwastów dwuliściennych.

Użytkowanie kośne stwarzało warunki lepszego rozwoju przede wszystkim dla kupkówki pospolitej oraz perzu właściwego. Udział kupkówki w runi łąkowej, np. w serii I (rys.2) w okresie całego doświadczenia wahał się w granicach od 40 do 53%, a perzu od 8 do 32%. Przy użytkowaniu pastwiskowym natomiast, udział kupkówki był niższy i wynosił 32 - 39%, a perzu 2 - 19%.

Spasanie runi sprzyjało rozwojowi tymotki łąkowej, wiechliny łąkowej i kostrzewy czerwonej (inne trawy siane - rys.2 - 5). Zauważono także dłuższe i liczniejsze utrzymywanie się roślin motylkowatych na poletkach użytkowanych pastwiskowo. Przy użytkowaniu pastwiskowym zanotowano także nieco większy udział w runi ziół i chwastów dwuliściennych, ale mniejszy perzu.

Według wielu autorów intensywne użytkowanie pastwiskowe łagodzi w pewnym stopniu walkę konkurencyjną roślin i jej skutki. Częste spasanie osłabia wzrost traw wysokich o dużej sile konkurencyjnej - między innymi





Rys.5. Wpływ sposobu użytkowania na skład botaniczny runi

Objaśnienia - rys.2

Fig.5. Effect of the method of utilization on botanical composition of sward

Explanations - fig.2

kupkówki - co umożliwia dopływ światła do niższych pięter runi. W tych warunkach znacznie lepiej mogą się rozwijać wartościowe trawy podszywkowe oraz rośliny motylkowate [2,3,9,10].

Wyniki badań własnych wskazują, że kupkówka nawet przy wysokim nawożeniu azotowym może być dobrym komponentem runi pastwiskowej. W warunkach intensywnego użytkowania pastwiskowego - w przeciwieństwie do kośnego - kupkówka cechowała się mniejszą tendencją do nadmiernego rozwoju i zagłuszania innych komponentów runi. Podobne opinie przytaczają także inni autorzy [9,10].

W czasie prowadzenia badań - szczególnie w serii I (rys.2) - zauważono stopniowe pogarszanie się składu florystycznego runi, niezależnie od dodatku życicy wielokwiatowej do mieszanki i sposobu użytkowania. Zmniejszył się udział traw sianych (łącznie z kupkówką pospolitą) i koni czyny białej na korzyść traw nie sianych - głównie perzu właściwego-oraz ziół i chwastów dwuliściennych.

Pogarszanie się składu botanicznego runi z dużym udziałem kupkówki pospolitej jest dobrze znane. Trawa ta w optymalnych warunkach glebowo-wodnych, przy wysokim nawożeniu azotowym, może całkowicie opanować zbiorowisko roślinne, wypierając inne gatunki. Następstwem jej ekspansji jest ustępowa - nie roślin podszywkowych, osłabienie, a następnie zanik zadarnienia między rozrośniętymi, znajdującymi się w znacznych odstępach kępami tej trawy. Nie zadarniona powierzchnia gleby może stać się terenem inwazji chwastów [3,9,10,11]. Zjawisko to - jak już uprzednio wspomniano -można ograniczyć w dużym stopniu zwiększeniem częstotliwości użytkowania.

#### 4. WNIOSKI

1. Największy udział życicy wielokwiatowej w runi zanotowano w roku zasiewu oraz w pierwszym roku po zasiewie. Zwiększenie wysiewu życicy z 4 do 6 kg/ha nie wpłynęło w sposób istotny na zwiększenie ilości tej trawy w runi. Mroźna zima na przełomie lat 1978/1979 spowodowała prawie całkowite wymarznienie i wypadnięcie życicy z runi we wszystkich seriach doświadczeń.
2. Życica wielokwiatowa w pierwszych latach po zasiewie hamowała wyraźnie rozwój innych gatunków, w tym także kupkówki pospolitej, która dominowała w mieszance kontrolnej. Po ustąpieniu życicy obserwowano wyrównanie składu florystycznego runi.
3. Wyniki badań wskazują, że kupkówka pospolita może być dobrym komponentem runi pastwiskowej, gdyż w warunkach częstego użytkowania wykazuje mniejszą tendencję do zagłuszania innych gatunków. Udział kupkówki w runi wyraźnie zmalał w roku 1980, co spowodowane było specyficznymi warunkami meteorologicznymi w tym roku - zwłaszcza bardzo obfitymi opadami.

4. W czasie prowadzenia badań obserwowano stopniowe pogarszanie się składu botanicznego runi. Zmniejszył się udział traw sianych i roślin motylkowatych na korzyść traw nie sianych - głównie perzu właściwego. Stopień degradacji runi przy użytkowaniu pastwisk - kowym był nieco mniejszy niż przy kośnym.

## LITERATURA

- [1] Bienkiewicz P., 1964: Ocena wartości życicy westerwoldzkiej, wielokwiatowej, trwałej i oldenburskiej jako roślin ochronnych do mieszanek łąkowych na glebach murszowo-torfowych. Wiad. IMUZ, V, 2, s. 213-229
- [2] Doboszyński L., 1982: Motylkowe jako składnik zbiorowisk roślinnych użytków zielonych. Mat. na kon.nauk.-techn. SITWM NOT, Warszawa, s. 59-67
- [3] Ennik G.C., Gillet M., Sibma L., 1980: Effect of High Nitrogen Supply on Sward Deterioration and Root Mass. Proc. Int. Symp. Eur. Grassland Fed., Wageningen, s. 67-76
- [4] Grzyb S., 1978: Mieszanki na intensywne użytki zielone. Przegląd Hod., 8, s. 6-9
- [5] Grzyb S., 1980: Mieszanki nasion do zagospodarowania pomelioracyjnego. Mat. na konf. nauk.-techn. SITWM NOT, Zielona Góra, s. 50-65
- [6] Hides D.M., 1978: Winter Hardiness in *Lolium Multiflorum* Lam. I. The Effect of Nitrogen Fertilizer and Autumn Cutting Management in the Field. Journ. Brit. Grassld. Soc., 33, s. 57-62
- [7] Łękańska I., 1966: Plony i skład botaniczny łąk w zależności od udziału w mieszankach życic krótkotrwałych (*Lolium multiflorum* Lam. i *Lolium westerwoldicum*). Wiad. IMUZ. VI, 1, s. 73-91
- [8] Olkowski M., Młynarczyk K., Klicki M., 1983: Porównanie plonowania kupkówki pospolitej i życicy oraz ich przydatność do mieszanek prosiętych na użytki przemienne. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, 38, s. 117-124
- [9] Rutkowska B., 1976: Krzewienie się *Dactylis glomerata* L. i *Lolium perenne* L. w warunkach intensywnego nawożenia i użytkowania. Roczn. Nauk Roln., F, 79, 2, s. 23-41
- [10] Szyborska H., Puchalska B., 1972: Wpływ częstotliwości koszenia na plony oraz skład gatunkowy runi łąkowej przy różnych poziomach nawożenia. Wiad. IMUZ, 10, 3, s. 143-166
- [11] Żyła K., 1981: Plonowanie i skład botaniczny runi trwałych użytków zielonych w zależności od udziału życicy wielokwiatowej i sposobu użytkowania. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Rolnictwo 12, s. 57-66
- [12] Żyła K., 1987: Wpływ udziału życicy wielokwiatowej i sposobu użytkowania na plonowanie runi łąkowej. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Rolnictwo 23, s. 43-54

EFFECT OF ITALIAN RYEGRASS OCCURRENCE AND UTILIZATION METHOD ON MEADOW  
SWARD FEEDING VALUE

## Summary

An investigation was carried out on alluvial soils in the valley of the Vistula River in the years 1976-1980. The formation of the botanic composition of the sward was dependent on the occurrence of ryegrass in sowing mixtures as well as on the method of utilization. Ryegrass hampered significantly the development of the remaining components including orchard grass. Pasture utilization limited the development of ryegrass and orchard grass in favour of other grasses and the legumes.

## ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МНОГОУКОСНОГО РАЙГРАСА И СПОСОБА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛУГОВОГО ТРАВСТОЯ

## Резюме

Исследования проводились в 1976 - 1980 г.г. на аллювиальных пойменных почвах в долине Вислы. Формирование ботанического состава травостоя зависело, как от содержания райграса, так и от способа использования. Райграс значительно задерживал развитие остальных компонентов, в том числе ежи сборной. Использование пастбищ ограничивало развитие райграса и ежи в пользу других трав и бобовых растений.

WPLYW UDZIAŁU ŻYCICY WIELOKWIATOWEJ I SPOSOBU UŻYTKOWANIA  
NA WARTOŚĆ PASZOWĄ RUNI ŁĄKOWEJ

Kazimierz Żyła  
Katedra Melioracji i Użytków Zielonych  
Pracownia Łąkarstwa  
Wydział Rolniczy ATR  
ul. Bernardyńska 6  
85-029 Bydgoszcz

Badania przeprowadzono w latach 1976-1980 na madzie w dolinie Wiśły. Dodatek życicy wielokwiatowej nie miał istotnego wpływu na wartość paszową runi zarówno przy użytkowaniu kośnym, jak i pastwiskowym. Wyższą zawartość składników mineralnych w runi uzyskano przy użytkowaniu pastwiskowym. Sposób użytkowania nie miał natomiast większego wpływu na plony białka.

## 1. WSTĘP

Poprawa produktywności łąk i pastwisk w wyniku intensywnego nawożenia i użytkowania polega nie tylko na istotnych zmianach w składzie gatunkowym zbiorowisk i wzroście produkowanej masy, ale również na poprawie składu chemicznego pozyskiwanej paszy. Z wielu przeprowadzonych na ten temat badań znane jest współdziałanie między składem botanicznym, sposobem użytkowania i nawożeniem, a zawartością składników pokarmowych w runi.

Jak wykazują liczne wyniki badań, rośliny motylkowate i zioła łąkowe odznaczają się wyraźnie wyższą niż trawy zawartością białka i niektórych składników mineralnych. Trawy są jednak głównym składnikiem mieszanek i runi łąk i pastwisk, gdyż tylko takie użytki w warunkach intensywnej produkcji charakteryzują się dużą trwałością, intensywnym i wielokrotnym odrostaniem po skoszeniu lub spasioniu oraz wysokim plonowaniem wartościowej paszy [4, 5, 7].

Często, jako roślinę ochronną, w mieszankach na trwałe użytki zielone stosuje się życicę wielokwiatową. Jest ona gatunkiem bardzo plennym, o dużej wartości pastewnej. Stanowi paszę delikatną o wysokiej zawartości składników pokarmowych. Odznacza się dostateczną zawartością białka, stosunkowo niskim stężeniem azotu azotanowego, a przede wszystkim wysoką zawartością cukrów. Życica wielokwiatowa jest jedną z najszybciej rosnących traw. Tworzy formy krótkotrwałe i odznacza się dużą zdolnością konkurencyjną. Rosnąc szybciej od pozostałych roślin powoduje jednak zagłuszanie wolniej rozwijających się gatunków traw trwałych, które w momencie ustąpienia z runi

rośliny ochronnej mogą być na tyle osłabione, że nie będą w stanie w krótkim czasie zadarnić pozostawionych pustych miejsc. W wyniku tego następuje często wzrost zachwaszczenia oraz gwałtowna obniżka wysokości i jakości plonów. Ujemne skutki zbyt dużej agresywności życicy wielokwiatowej mogą być łagodzone przez intensywne użytkowanie [8, 10, 11, 12] .

Celem podjętych badań było dostarczenie informacji na temat wpływu różnej ilości wysiewu życicy wielokwiatowej na jakość paszy w zależności od użytkowania w warunkach intensywnej gospodarki.

## 2. METODA I WARUNKI BADAŃ

Schemat, lokalizację i nawożenie doświadczeń oraz warunki meteorologiczne w latach 1976-1980 przedstawiono w poprzednich artykułach autora zamieszczonych w Zeszytach Naukowych ATR w Bydgoszczy, Rolnictwo nr 23 i 26 [13, 14] .

Badania przeprowadzono w Łęgnowie pod Bydgoszczą w latach 1976-1980 na madzie średniej. Budowa profilu jest następująca. Od 0 do 33 cm występuje poziom próchniczny z wyraźnie zaznaczoną strefą powierzchniową ( 0-13 cm ) silnie przerośniętą przez korzenie, które przechodzą spęknięciami do głębszych warstw profilu (do 130 cm). Górną część poziomu (0-13 cm) stanowi utwór pyłowy zwykły, a dolną (13-33 cm) utwór pyłowy ilasty. Zawartość próchnicy wynosi 3,6%.

W warstwie 33-82 cm stwierdzono materiał aluwialny stanowiący utwór pyłowy zwykły z wyraźnymi warstwami poziomymi o miąższości 2-33 cm, występującymi co 10-12 cm. Stanowią one utwór pyłowy składający się z pyłu grubego.

W warstwie 82-110 cm występuje materiał aluwialny zwięźlejszy niż nadkład. Utwór pyłowy zwykły przechodzi w il pyłasty. Można tutaj wyróżnić trzy strefy: strefę wierzchnią (82-90 cm), strefę słabego oglejenia z pojedynczymi konkrecjami żelazowymi (90-100 cm), oraz strefę wyraźniejszego oglejenia średniego (100-110 cm).

Od 110 do 125 cm występuje strefa przejściowa oksydoredukcyjna z większym oglejeniem. Strefę największych konkrecji żelazowych (ok. 60% plam rdzawych na tle silnego oglejenia) stanowi warstwa od 125 do 145 cm. Jest to glina lekka słabo spiaszczona.

W warstwie 145-152 cm stwierdzono wkładkę piasku słabego silnie oglejonego. W warstwie 152-165 cm znajduje się piasek słabo gliniasty z żółtymi plamami, a poniżej 165 cm występuje piasek luźny z wkładkami torfu.

Właściwości fizyczne, skład mechaniczny i chemiczny gleby zamieszczono w tabelach 1 i 2.

Doświadczenia dwuczynnikowe założono w trzech seriach metodą losowych podbloków (w układzie zależnym) według następującego schematu:

podblok  
użytkowanie  
kośne

blok  
1 - mieszanka bez życicy wielokwiatowej  
2 - dodatek życicy w ilości 2 kg/ha  
3 - dodatek życicy w ilości 4 kg/ha  
4 - dodatek życicy w ilości 6 kg/ha

podbłok  
użytkowanie  
pastwiskowe

- 1 - mieszanka bez życicy wielokwiatowej
- 2 - dodatek życicy w ilości 2 kg/ha
- 3 - dodatek życicy w ilości 4 kg/ha
- 4 - dodatek życicy w ilości 6 kg/ha

Tabela 1

Table 1

Właściwości fizyczne gleby  
Physical properties of the soil

Głębokość Depth (cm)	Masa właściwa Specific density (g/cm <sup>3</sup> )	Masa objętościowa rzeczywista Bulk density (g/cm <sup>3</sup> )	Pojemność wodna (w % objętościowych) Water capacity (in volumetric %)		Porowatość Porosity (%)
			kapilarna capillary	maksymalna max.	
0-13	2,50	1,41	35,4	44,0	43,6
13-33	2,44	1,32	37,2	45,9	45,9
33-82	2,51	1,33	38,8	46,5	47,0

Skład mieszanki siewnej we wszystkich seriach był jednakowy. W skład mieszanki wchodziły: kupkówka pospolita, tymotka łąkowa, wiechlina łąkowa, kustrzewa czerwona, koniczyna biała - udział każdego gatunku w mieszance wynosił 20% pokrycia powierzchni. Do mieszanki dodano życicę wielokwiatową w ilościach 2, 4 lub 6 kg/ha. Elementem kontrolnym była mieszanka bez dodatku życicy.

Przed każdym pokosem (wypasem) pobierano - z wszystkich poletek - próby zielonej masy z powierzchni 2 m<sup>2</sup>. Próby łączono powtórzeniami i pobierano średnie próbki zielonki o masie 1 kg, reprezentujące poszczególne obiekty. W tych próbach oznaczano zawartość włókna, N, P, K, Ca, Mg, Na. Azot oznaczano metodą Kjeldahla. Zawartość białka ogólnego obliczono mnożąc zawartość azotu przez 6,25. Włókno surowe oznaczono metodą Hanneberga i Stohmanna. Fosfor oznaczono kolorymetrycznie metodą wanado-molibdenową, magnez - kolorymetrycznie metodą Yiena-Chensina (przy zastosowaniu żółcieni tytanowej), a potas, wapń i sód - na fotometrze płomieniowym. Przeciętne roczne zawartości składników obliczono jako średnie ważone. Płony białka opracowano statystycznie stosując analizę zmienności.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Ruń spaszana odznaczała się znacznie wyższą zawartością białka ogólnego niż ruń łąkowa (tab. 3). Zawartość białka w suchej masie - w zależności od serii badań - w runi spaszanej wahała się w granicach od 14,1 do 19,6, podczas gdy w runi koszonej wynosiła 10,9 - 14,9%.

Zawartość białka w paszy z użytków zielonych waha się zazwyczaj w

Tabela 2  
Table 2Skład mechaniczny i chemiczny gleby  
Granulometric and chemical composition of the soil

Głębokość Depth (cm)	Udział poszczególnych frakcji The content of fraction (%)						pH			Formy przyswajalne Available forms (mg/100g)		
	piasek Sand 1-0,1	pył Silt		części siltowiałne Clay			H <sub>2</sub> O	KCL	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg	
		0,1- 0,05	0,05- 0,02	0,02- 0,005	0,005- 0,002	0,002						
0-13	25	16	25	8	14	12	6,8	6,9	8,5	6	22,5	
13-33	22	20	22	13	10	13	7,5	7,2	2,4	5	16,7	
33-82	15	27	33	13	4	8	8,1	7,5	2,7	5	12,3	
82-110	20	15	30	11	9	15	8,0	7,4	2,5	6	15,2	
110-125	13	5	23	21	14	24	7,5	6,7	6,8	10	20,6	
125-145	55	8	8	7	6	16	7,1	6,9	17,5	7	16,9	
warstewki Layers	23	33	27	9	0	8	8,0	7,6	3,8	5	8,9	



Tabela 3

Table 3

Zawartość białka ogólnego w runi (w % s.m.)

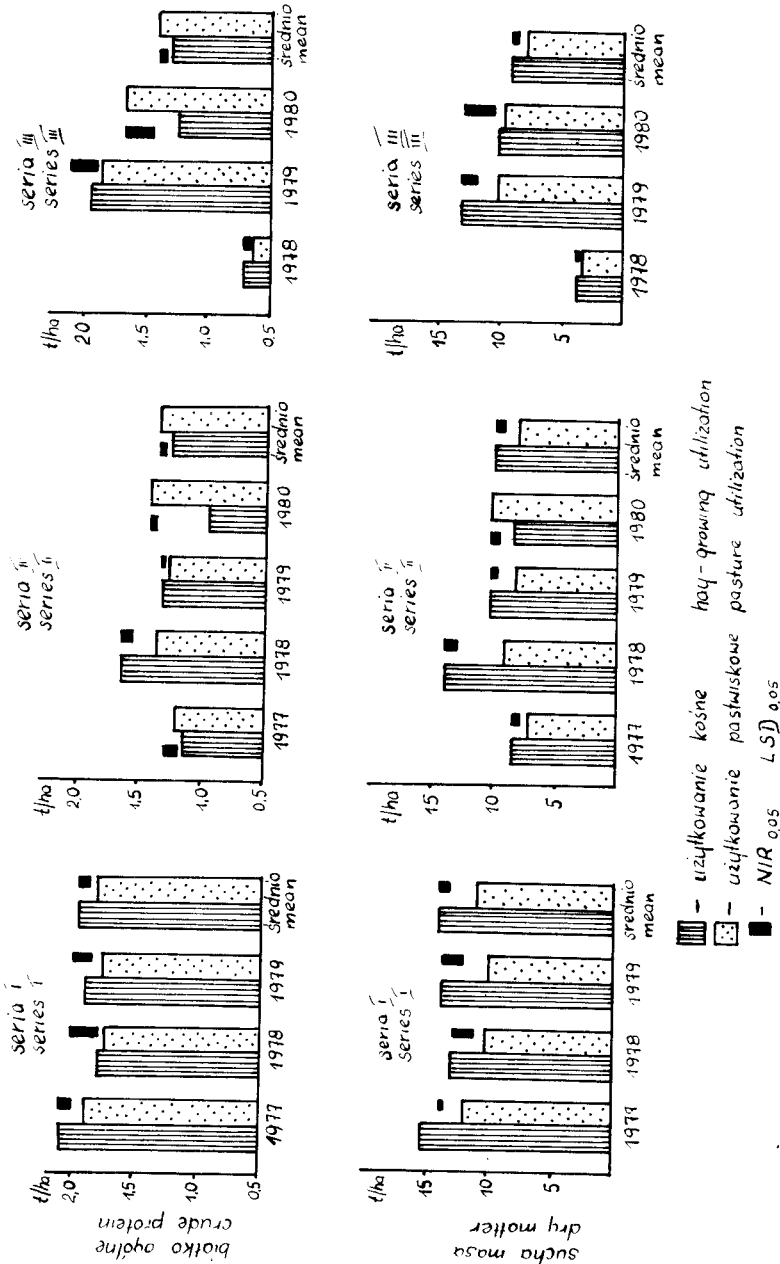
Crude protein content in sward (in % DM)

Lata Years	Użytkowanie kośne Hay-growing utilization					Użytkowanie pastwiskowe Pasture utilization				
	Udział życicy w mieszance siewnej (kg/ha) The occurrence of ryegrass in sowing mixture (kg/ha)									
	0	2	4	6	Srednio Mean	0	2	4	6	Srednio Mean
	Seria I					Series I				
1977	12,9	14,8	13,6	13,0	13,6	15,9	16,2	15,8	16,2	16,0
1978	14,0	13,5	13,3	13,8	13,7	16,4	17,0	16,2	15,4	16,3
1979	13,4	13,8	13,0	13,9	13,5	17,0	18,1	17,0	16,3	17,1
Srednio Mean	13,4	14,1	13,4	13,5	13,6	16,4	17,1	16,3	16,0	16,5
	Seria II					Series II				
1977	12,3	14,3	12,8	13,7	13,3	17,5	16,6	15,7	16,1	16,5
1978	12,0	11,8	12,4	12,1	12,1	16,6	15,5	15,0	13,3	15,1
1979	13,2	12,4	11,9	12,9	12,6	15,8	15,6	15,4	16,9	15,9
1980	11,4	9,9	11,0	11,1	10,9	14,6	14,5	13,3	14,0	14,1
Srednio Mean	12,2	12,0	12,1	12,3	12,2	16,0	15,5	14,7	14,9	15,3
	Seria III					Series III				
1978	17,2	20,4	18,9	19,7	19,1	21,5	17,5	17,6	21,7	19,6
1979	14,6	14,3	15,4	15,1	14,9	18,7	18,6	17,3	18,3	18,2
1980	11,6	11,6	12,7	12,2	12,0	17,0	17,1	16,3	17,2	16,9
Srednio Mean	13,9	14,2	14,8	14,7	14,4	18,4	17,8	16,9	18,5	17,9

szerokich granicach 8 - 18% s.m. Dobre siano łąkowe powinno zawierać białka powyżej 12% s.m., a potrzeby żywieniowe krów mlecznych zaspokaja pasza zawierająca 13 - 15% białka w s.m. [4, 8]. Uzyskane więc w doświadczeniach zawartości białka mieszczą się na ogół w tych normach.

Liczni autorzy [1, 2, 4, 6, 11] podają, że zawartość białka w runi pastwiskowej jest wyższa niż w runi łąkowej i zależy głównie od stopnia rozwoju roślinności, tj. od fazy rozwojowej. W fazie krzewienia się traw ilość białka ogólnego w suchej masie jest znacznie większa niż w fazie strzelenia w źdźbło lub na początku kwitnienia, a spada prawie do połowy w czasie przekwitania.

Srednie plony białka przy użytkowaniu kośnym wynosiły w serii I - 1,94, w serii II - 1,26, a w serii III - 1,30 t/ha, natomiast przy pastwiskowym, odpowiednio: 1,79, 1,31 i 1,38 t/ha (rys. 1). Różnica na korzyść użytkowania kośnego w serii I była wprawdzie istotna, ale niewielka. W serii II i III nieco wyższe średnie plony białka uzyskano przy użytkowaniu pastwisko-



Rys. 1. Plony suchej masy i białka ogólnego  
Fig. 1. Dry matter and crude protein yields

wym runi, podczas gdy plony suchej masy kształtowały się odwrotnie: były istotnie wyższe przy użytkowaniu kośnym. Ponieważ jednak runi spaszana charakteryzowała się znacznie wyższą procentową zawartością białka, plony białka przy obu sposobach użytkowania uległy wyrównaniu.

W piśmiennictwie często można spotkać stwierdzenie, że zwiększenie częstotliwości użytkowania - choć obniża plony suchej masy traw - wyraźnie podnosi plony białka [4, 10, 11, 12].

Spośród czterech mieszanek, jedynie w serii I mieszanka z dodatkiem 2 kg/ha życicy odznaczała się nieco wyższą zawartością białka oraz wyższym plonem białka z hektara (tab. 3 i 4).

Tabela 4  
Table 4

Plony białka ogólnego (w kg/ha)  
Crude protein yields (in kg/ha)

Lata Years	Użytkowanie kośne Hay- growing utilization				Użytkowanie pastwiskowe Pasture utilization			
	Udział życicy w mieszance siewnej The occurrence of ryegrass in sowing mixture (kg/ha)							
	0	2	4	6	0	2	4	6

Seria I

Series I

1977*	2020	2333	2105	2000	1955	1975	1850	1900
1978	1863	1800	1800	1785	1703	1805	1618	1713
1979	2010	1950	1825	1810	1698	1850	1718	1723
Srednio Mean	1964	2028	1910	1865	1785	1877	1729	1779

1977\* -  $NIR_{0,05} = 318$

$LSD_{0,05} = 318$

Seria II

Series II

1977	1020	1219	1193	1139	1137	1228	1117	1238
1978	1574	1641	1676	1654	1580	1439	1377	1148
1979	1400	1294	1259	1301	1359	1246	1205	1271
1980	977	808	953	1043	1507	1407	1345	1413
Srednio Mean	1243	1241	1270	1284	1396	1330	1261	1268

Seria III

Series III

1978	670	756	718	708	644	579	616	738
1979	1946	1902	1914	2013	2004	1877	1734	1742
1980	1169	1171	1323	1249	1715	1712	1550	1619
Srednio Mean	1262	1276	1318	1323	1454	1389	1300	1366

Pozostałe mieszanki mało różniły się pod tym względem. W serii II i III nie udowodniono różnic w wysokości plonów białka w zależności od mieszanek.

Wysiane mieszanki także niewiele różniły się pod względem zawartości włókna surowego (tab. 5) i składników mineralnych (rys. 2). Nie można więc jednoznacznie określić, która z mieszanek miała najlepszy skład chemiczny.

Na kształtowanie się zawartości włókna surowego i składników mineralnych w runi wyraźny wpływ miał natomiast sposób użytkowania (tab. 5, rys. 2).

Tabela 5  
Table 5

Zawartość włókna surowego w runi (w % s.m., seria III)  
Crude fibre content in sward (in % DM, series III)

Lata Years	Użytkowanie kośne Hay-growing utilization					Użytkowanie pastwiskowe Pasture utilization				
	Udział życicy w mieszance siewnej (kg/ha) The occurrence of ryegrass in sowing mixture (kg/ha)									
	0	2	4	6	Srednio Mean	0	2	4	6	Srednio Mean
1978	17,2	20,4	18,9	19,7	19,1	21,5	20,9	19,1	21,3	20,7
1979	28,7	26,8	27,2	30,2	28,2	24,3	24,1	24,5	24,8	24,4
1980	32,7	32,9	30,8	32,2	32,2	24,6	27,0	26,9	23,7	25,6
Srednio Mean	28,5	28,3	27,3	29,7	28,5	24,2	24,9	24,5	23,9	24,4

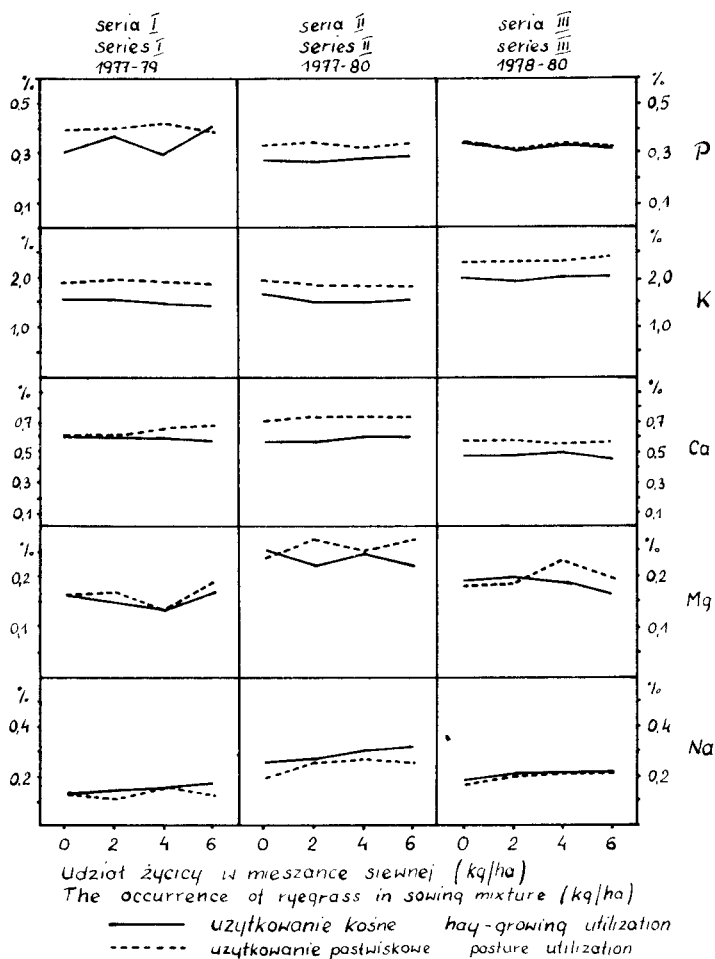
Runi użytkowana pastwiskowo charakteryzowała się niższą zawartością włókna surowego i sodu oraz wyższą zawartością fosforu, potasu i wapnia w stosunku do runi koszonej. Nie stwierdzono jednoznacznego wpływu sposobu użytkowania na zawartość magnezu.

Ogólnie można stwierdzić, że zawartość włókna surowego w runi pastwiskowej była niska - wynosiła średnio 24,4% w s.m. W literaturze [4, 6] podaje się, że runi o zawartości włókna do 26% stanowi bardzo dobrą paszę.

Nieco wyższą zawartością włókna charakteryzowała się runi koszona. Fakt wzrostu zawartości włókna w runi koszonej w porównaniu ze spasaną jest powszechnie znany. W miarę starzenia się roślinności wzrasta w runi łąkowej ilość łądyg i pędów kwiatowych i przybywa włókna surowego. Jest to szczególnie widoczne w runi, w której gatunkiem dominującym jest kupkówka pospolita - trawa wczesna i szybko drewniejąca, zwłaszcza w okresie wiosennym [2, 11, 12].

Wymagane normy zawartości składników pokarmowych w sianie - z punktu widzenia żywienia zwierząt - są następujące (w % s.m.): N - 2, P - 0,3, K - 2, Ca - 0,7, Mg - 0,2, Na - 0,2 [3, 4, 9, 10].

Zawartość fosforu i potasu oraz częściowo wapnia, magnezu i sodu mieściła się więc w granicach norm przyjętych dla dobrej paszy. Jedynie koncentracja wapnia w serii III - szczególnie w runi koszonej - była zbyt niska.



Rys. 2. Zawartość niektórych składników mineralnych w runi (w % s.m.)  
 Fig. 2. Content in sward some mineral components (in % DM)

Także zawartość magnezu i sodu w serii I była niższa od norm wymaganych z punktu widzenia żywienia zwierząt.

Na podstawie licznych badań często podaje się, że w paszy z użytków zielonych brakuje czasami wapnia, magnezu i sodu. Zawartość składników pokarmowych w runi zależy głównie od składu botanicznego, nawożenia i użytkowania. Spośród głównych grup roślin użytków zielonych, motylkowate i zioła odznaczają się wyraźnie wyższą zawartością białka i składników mineralnych niż trawy. Jednak w warunkach intensywnego nawożenia azotowego - szczególnie przy kosnym sposobie użytkowania - rośliny motylkowate szybko ustępują z runi, a głównym składnikiem porostu łąkowego są nitrofilne trawy [4, 5, 7].

Niższa wartość paszowa runi koszonej w porównaniu z runią spasaną wiąże się przede wszystkim z fazą rozwojową sprzątaných roślin. Największe zmiany w składzie chemicznym obserwuje się w okresie pierwszego zbioru. Wynikają one z przewagi pędów generatywnych, charakteryzujących się większą zmiennością składu chemicznego w miarę wzrostu i rozwoju roślin, w okresie wiosennym [1, 4, 5, 6, 10] .

#### 4. WNIOSKI

1. Dodatek życicy wielokwiatowej jako rośliny ochronnej nie miał większego wpływu na zawartość oraz wysokość plonów białka ogólnego, zarówno w warunkach użytkowania kośnego, jak i pastwiskowego.
2. Runi spasana odznaczała się znacznie wyższą zawartością białka niż runi łąkowa. Ponieważ jednak plony suchej masy przy użytkowaniu kośnym były na ogół wyższe niż przy pastwiskowym, plony białka przy obu sposobach użytkowania uległy wyrównaniu.
3. Zawartość włókna i składników mineralnych w runi mieściła się w granicach norm przyjętych dla dobrej paszy. Dodatek życicy wielokwiatowej nie miał większego wpływu na wartość paszową runi. Niższą zawartością włókna oraz wyższą zawartością składników mineralnych charakteryzowała się natomiast runi spasana.

#### LITERATURA

- [1] Gawęcki K., Ilecki J., Potkański A., 1971: Wpływ stadium wegetacji na zawartości składników pokarmowych w niektórych trawach i motylkowatych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 114, s. 69
- [2] Hakkola H., Rand H., Huokuna E., 1981: Influence of Harvesting Time on the Food Value of Orchardgrass and Timothy. XIV International Grassland Congress, Lexington, s. 329
- [3] Karaś J., 1970: Zawartość składników mineralnych w sianie łąkowym i poroście pastwiskowym. Post. Nauk Roln., 1-2, s. 137
- [4] Michna G., 1981: Wartość pasz z użytków zielonych. Wiad. Mel. i Łąk., 11, s. 311
- [5] Mikołajczak Z., Preś J., 1981: Racjonalna gospodarka pastwiskowa. Mat. na konf. nauk.-techn. SITWM-NOT, Olsztyn, s. 24
- [6] Moraczewski R., Kolera H., 1978: Trwałość plonowania ważniejszych roślin łąkowo-pastwiskowych w warunkach intensywnego nawożenia mineralnego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 210, s. 91
- [7] Nowak M., Kolera H., 1975: Wpływ nawożenia azotowego na plony oraz skład botaniczny i chemiczny runi pastwiska. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 175, s. 111
- [8] Olkowski M., Mikłosz-Wiśniewska S., Olesiński L., 1981: Dodatnie i ujemne skutki wysokiego nawożenia pastwisk w warunkach północno-

- wschodniej Polski. Mat. na konf. nauk.-techn. SITWM-NOT, Olsztyn, s. 109
- [9] Szymborska H., 1974: Zawartość makro- i mikroelementów w sianach łąkowych. Wiad. IMUZ, XI, 4, s. 233
- [10] Wesołowski P., 1981: Zależność składu chemicznego roślinności od poziomu nawożenia i częstotliwości koszenia łąk. Wiad. IMUZ, XIV, 2, s. 89
- [11] Żyła K., 1987: Wpływ sposobu użytkowania na produktywność i wartość paszową runi z udziałem *Lolium multiflorum* Lam. na grądach połęgowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 308, s. 237
- [12] Żyła K.; Ocena przydatności życicy wielokwiatowej do mieszanek na łąki i pastwiska. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., (w druku)
- [13] Żyła K., 1987: Wpływ udziału życicy wielokwiatowej i sposobu użytkowania na plonowanie runi łąkowej. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Roln. 23 s. 43
- [14] Żyła K.: Wpływ udziału życicy wielokwiatowej i sposobu użytkowania na skład botaniczny runi łąkowej. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Roln. 26 (w druku)

EFFECT OF ITALIAN RYEGRASS OCCURENCE AND UTILIZATION METHOD ON  
MEADOW SWARD FEEDING VALUE

Summary

An investigation was carried out over the years 1976-1980 on alluvial soils in the valley of the Vistula River. An addition of Italian ryegrass did not have an essential effect on the feeding value of the sward in case of hay-growing as well as pasture utilization. A higher content of sward mineral components was obtained as a result of pasture utilization. A method of utilization did not have a greater effect on crude protein yields.

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ И СПОСОБА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГУКОСНОГО РАЙГРАСА НА КОРМОВУЮ ЦЕННОСТЬ ЛУГОВОГО ТРАВСТОЯ

Резюме

Исследования проводились в 1976 - 1980г.г на аллювиальных пойменных почвах в долине Вислы. Добавка многоукосного райграса существенно не воздействовала на кормовую ценность травостоя, как при сенокосном, так и при пастбищном использовании. Более высокое содержание минеральных компонентов получено при пастбищном использовании травостоя. Способ использования не имел существенного влияния на урожай белка.





WPLYW NAWOŻENIA GNOJOWICĄ NA PORAZENIE ZIEMNIAKA RIZOKTONIOZĄ  
CZ.I. DOŚWIADCZENIA POLOWE

Mariusz Piątek  
Katedra Fitopatologii  
Wydział Rolniczy ATR  
ul. J. Olszewskiego 20  
85-225 Bydgoszcz

Celem przeprowadzonych w latach 1981-1983 w Katedrze Fitopatologii ATR w Bydgoszczy doświadczeń polowych było poznanie wpływu nawożenia gnojowicą na nasilenie porażenia ziemniaków przez grzyb *Rhizoctonia solani* Kühn. Stwierdzono, że gnojowica wpływała przeważnie korzystnie na zdrowotność ziemniaków. Szczególnie istotne wydaje się jej korzystne oddziaływanie na zmniejszenie gnicia kielków i młodych pędów - najgroźniejsze stadium choroby.

## 1. WSTĘP I PRZEGLĄD LITERATURY

Jedną z groźniejszych chorób ziemniaka jest rizoktonioza wywoływana przez grzyb *Rhizoctonia solani* Kühn. Spośród trzech jej form, to jest zgnilizny kielków i młodych pędów, próchnienia podstawy łodyg i ospowatości bulw, największe straty powoduje pierwsza wywołując przerzedzenie i osłabienie wschodów. Mimo iż rizoktoniozie poświęcono już dużo uwagi w badaniach naukowych dotychczas nie uzyskano w pełni zadawalających efektów w zakresie zapobiegania i zwalczania choroby. Jedną z przyczyn tego stanu jest fakt, iż grzyb *Rhizoctonia solani* stanowi składnik mikoflory glebowej i posiada szeroki krąg żywicieli. Niektórzy autorzy uważają jednak, że w takim przypadku skutecznie można oddziaływać na patogena poprzez dodawanie do gleby substancji organicznych [3,4,5,7]. Davey i Papavizas [3] podkreślają szczególną rolę proporcji węgla do azotu we wnoszonych do gleby materiałach organicznych. Uważają oni, iż zwłaszcza przy węższym stosunku C:N, rozwijająca się wówczas silniej mikoflora saprofityczna może poważnie zmniejszyć szkodliwość organizmów patogenicznych.

Nawozem organicznym charakteryzującym się wąskim stosunkiem C:N jest gnojowica. Jej produkcja w rolnictwie polskim jest nadal stosunkowo duża. Występują kłopoty z prawidłowym zagospodarowaniem tego nawozu, zwłaszcza w gospodarstwach prowadzących bezściołowy chów zwierząt, najczęściej w oparciu o zakup pasz. Gnojowica bywa często wylewana na pola w nadmiernych

ilościach lub czasem po prostu do najbliższego stawu czy rzeki. Konsekwencją tego jest zatrucie środowiska i coraz bardziej powszechna opinia o negatywnym działaniu tego nawozu na plony i strukturę gleby, co nie wydaje się być siuszne. Przeważa bowiem pogląd, że gnojowica stosowana zgodnie z zasadami agrotechniki to dobry nawóz organiczny. Można przy tym oczekiwać, że wywiera znaczny wpływ na wzajemne stosunki mikoflory warstwy ornej, co jest istotne dla stanu zdrowotności upraw. Dokładne poznanie fitosanitarne-go działania gnojowicy może mieć znaczenie dla pełniejszego rolniczego wykorzystania tego nawozu.

Dotychczas w literaturze napotkano na bardzo niewiele doniesień o próbach badania fitosanitarne-go działania gnojowicy. Autorzy, którzy takie prace podjęli donoszą przeważnie o jej raczej korzystnym lub obojętnym wpływie na zdrowotność roślin [1,2,6,8,9,10].

Celem przeprowadzonych w latach 1981-1983 w Katedrze Fitopatologii Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy badań było poznanie wpływu gnojowicy bydlęcej na porażenie rizoktoniozą nawożonych nią ziemniaków oraz próba wyjaśnienia mechanizmów tam zachodzących i określenie zarazem przydatności tego nawozu do zwalczania choroby.

## 2. MATERIAŁ I METODY

Badania polowe nad wpływem gnojowicy bydlęcej na porażenie ziemniaków rizoktoniozą zlokalizowano w latach 1981-1983 w RZD Wierzchucinek i gospodarstwie indywidualnym w Kamieniu Krajeńskim w woj. bydgoskim. Doświadczenia założono na poletkach o pow. 20 m<sup>2</sup> metodą losowanych bloków w pięciu powtórzeniach.

W doświadczeniu pierwszym w Wierzchucinku zastosowano następujące kombinacje:

- |                                   |   |               |
|-----------------------------------|---|---------------|
| - kontrola bez nawożenia          | } | dawka niska   |
| - 100 kg N/ha w formie mineralnej |   |               |
| - 100 kg N/ha w formie gnojowicy  | } | dawka średnia |
| - 200 kg N/ha w formie mineralnej |   |               |
| - 200 kg N/ha w formie gnojowicy  | } | dawka wysoka  |
| - 300 kg N/ha w formie mineralnej |   |               |
| - 300 kg N/ha w formie gnojowicy  |   |               |
| - 30 t/ha obornika                |   |               |

Gnojowicę, nawozy mineralne i obornik wprowadzono do gleby w pierwszych dniach kwietnia, to jest na około trzy tygodnie przed sadzeniem ziemniaków odmiany Pierwiosnek. W każdym roku badano skład chemiczny gnojowicy /tab. 1/. W oparciu o uzyskane dane ustalono wielkość dawki w litrach na poletko. Dla azotu przyjęto przy tym równoważnik nawozowy równy 70, dla potasu i fosforu 100. Dla zachowania założonego w doświadczeniu stosunku N:P:K jak 1:1:1,5 kombinacje z gnojowicą w miarę potrzeby uzupełniano nawozami mineralnymi. Ziemniaki sadzono zawsze w końcu kwietnia ręcznie pod dołownik. Przedtem wyceniano stopień pokrycia sadzeniaków sklerotami. Przed-

plonem w 1981 roku była kukurydza, w 1982 roku groch, a w 1983 roku ziemniaki.

Tabela 1  
Table 1

Skład chemiczny gnojowicy  
Liquid manure chemical composition

Miejscowość Locality	w % świeżej masy fresh matter in %								
	1981 rok-year			1982 rok - year			1983 rok - year		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Wierzchu- cinek	0,31	0,10	0,26	0,27	0,16	0,29	0,34	0,18	0,35
Kamień Krajeński	0,28	0,10	0,31	0,30	0,18	0,40	0,27	0,12	0,35

Doświadczenie zlokalizowano na glebie piaszczystej należącej do IV klasy bonitacyjnej o niskiej zawartości próchnicy i odczynie kwaśnym. Corocznie, jednocześnie z prowadzeniem badań fitopatologicznych, pobierano próbki gleby i analizowano ich zasobność w składniki pokarmowe. Wszystkie zabiegi agrotechniczne na poletkach wykonano według ogólnie obowiązujących zasad. Warunki pogodowe w jakich realizowano doświadczenie ilustruje tab.2. Obserwacje fitopatologiczne przeprowadzono trzykrotnie. Pomędzy 10-15 czerwca wyceniono stopień porażenia przez grzyb *Rhizoctonia solani* kiełków i młodych pędów na dwudziestu roślinach z poletka. Posługiwano się dziewięciostopniową skalą, gdzie stopień 0 oznaczał brak objawów porażenia, a 9 kiełki i pędy całkowicie ugniłe. Ponadto określano średnią liczbę pędów w roślinie i średnią długość pędu.

W czasie kwitnienia przeglądano wszystkie rośliny na poletkach i liczono łodygi z objawami białej opilśni, a bezpośrednio po zbiorze wszystkie bulwy z poletka ważono, mierzono i dokonywano wyceny pokrycia sklerotami grzyba *Rhizoctonia solani*, posługując się skalą dziewięciostopniową, gdzie stopień 0 oznaczał brak sklerot, a 9 bardzo silne zasiedlenie - skleroty pokrywające więcej niż 25% powierzchni bulwy.

Drugie doświadczenie polowe zlokalizowane w Kamieniu Krajeńskim założono w gospodarstwie indywidualnym, specjalizującym się w produkcji ziemniaków, gdzie od wielu lat rizoktonioza systematycznie powodowała znaczne straty.

Zastosowano tam następujące warianty doświadczenia:

- nawożenie mineralne w ilości 90 kg N/ha,
- 90 kg N/ha gnojowicą - dawka niska,
- 180 kg N/ha gnojowicą - dawka średnia,
- 270 kg N/ha gnojowicą - dawka wysoka,
- 30 ton/ha obornika,

Tabela 2  
Table 2

Odchylenia temperatury powietrza /°C/ i opadów /mm/ od średnich wartości wieloletnich /Wierzchucinek, Kamień Krajeński 1981 - 1983 rok/  
 Deviations of our temperature /°C/ and precipitation from average values observed during several years /Wierzchucinek, Kamień Krajeński 1981-1983 year/

Miesiąc - Month	Wierzchucinek						Kamień Krajeński						
	Temperatura Temperature		Opady Precipitation				Temperatura Temperature		Opady Precipitation				
	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983	
Kwiecień April	-0,3	-0,6	+2,3	-	17,3	-	5,5	-0,2	+0,3	+4,4	+30,5	-27,5	-17,9
Maj May	+1,9	+0,9	+2,4	-	13,9	+17,2	-30,4	+3,3	-1,9	+3,0	-12,2	-27,6	+7,6
Czerwiec June	+0,8	0,0	+1,1	-	9,3	-13,7	-21,5	+0,2	-0,1	+1,1	+15,9	+19,2	-51,1
Lipiec July	-0,5	+1,7	+2,1	+	101,0	-65,1	-74,2	+0,2	+2,0	+3,3	+28,0	-54,1	-80,5
Sierpień August	-0,9	+2,8	+2,2	-	4,3	-55,8	-16,5	+0,1	+2,9	+2,1	-33,3	-62,3	-48,5
Wrzesień September	+1,0	+2,4	+1,3	-	22,0	-34,0	-0,5	+1,3	+3,1	+0,8	-26,2	-42,0	-7,0

Wysadzano ziemniaki odmiany Palma, a stałym przedplonem w ciągu trzech lat obserwacji była kukurydza. Wszystkie inne założenia i sposób postępowania były identyczne jak opisane powyżej na polu doświadczalnym w Wierzychucinku.

### 3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

W tabeli 3 przedstawiono wpływ nawożenia gleby gnojowicą i innymi nawozami na stopień porażenia kiełków i młodych pędów rizoktoniozą na polu doświadczalnym w Wierzychucinku.

Tabela 3  
Table 3

Wpływ nawożenia gnojowicą bydlęcą i innymi nawozami  
na stopień porażenia kiełków i młodych pędów  
ziemniaka rizoktoniozą /RZD Wierzychucinek 1981-1983 rok/  
Effect of cattle liquid manure and other fertilizers  
on Rhizoctonia disease infection degree of potato  
sprouts and shoots /RZD Wierzychucinek 1981-1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization	Średni stopień porażenia Medium infection degree		
	1981	1982	1983
Bez nawożenia Without fertilization	3,0	1,9	2,3
100 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 100 kg N/ha	2,7	2,3	1,0
100 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 100 kg N/ha	2,0	1,8	0,7
200 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 200 kg N/ha	4,3	3,0	1,4
200 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 200 kgN/ha	1,8	1,1	0,6
300 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 300 kgN/ha	4,0	2,9	2,0
300 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 300 kg N/ha	1,5	1,7	1,0
Obornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha /	1,7	1,7	1,7
NUR dla p = 0,05 NUR for p = 0,05	1,0	0,5	0,5

Z zestawienia tego wynika, że rodzaj nawożenia miał statystycznie udowodniony wpływ na zdrowotność roślin, chociaż stopień nasilenia choroby nie był zbyt wysoki. Porażenie kiełków i młodych pędów osiągnęło największe rozmiary w 1981 roku, słabsze w 1982 roku, a najsłabsze w 1983 roku. W 1981 roku najzdrowsze okazały się rośliny uprawiane na średniej i wysokiej dawce gnojowicy. Intensywne nawożenie mineralne sprzyjało porażeniu. Obornik kształ-

tował raczej korzystnie stopień zdrowotności roślin. Wzrost ilości azotu ze 100 do 300 kg N/ha w formie gnojowicy nie powodował nasilenia gnicia ziemniaków. Sytuacja odwrotna wystąpiła w przypadku nawozów mineralnych.

Rhizoctonia solani w 1982 roku intensywniej atakował rośliny nawożone 200 i 300 kg N/ha w formie mineralnej. Nawożone ziemniaki takimi samymi dawkami azotu w postaci gnojowicy były porażone znacznie słabiej. Bardzo dobre wyniki uzyskano przy średniej dawce tego nawozu. Podobnie jak w roku poprzednim obornik oddziaływał pozytywnie na zdrowotność. Zwiększenie dawki nawozów mineralnych, w przeciwieństwie do gnojowicy, nasilało gnicie kielków i pędów.

W 1983 roku stosunkowo zdrowe rośliny obserwowano na poletkach nawożonych gnojowicą, niezależnie od stosowanej jej ilości. Obornik spowodował nieco wyższe porażenie. Wzrost dawek mineralnych pogarszał zdrowotność ziemniaków.

W całym okresie prowadzenia doświadczenia ziemniaki nawożone średnimi i wysokimi dawkami gnojowicy były najzdrowsze. Wzrost ilości azotu dostarczanego na pole w postaci nawozów mineralnych spowodował natomiast pogorszenie zdrowotności. Dla średniej i wysokiej dawki azotu zdołano statystycznie udowodnić różnice na korzyść gnojowicy.

Obok analizy zdrowotności roślin wykonano pomiary ilości i długości pędów oraz obsady na poletkach /tab. 4/. Również i na te wartości gnojowica, szczególnie jej średnie i wysokie dawki, wpływała na ogół korzystnie.

W okresie prowadzenia doświadczenia drugie stadium rizoktoniozy - próchnienie podstawy i opilśń łodyg - występowało sporadycznie /tab. 5/, co nie pozwoliło na przeprowadzenie dogłębnej analizy różnic między wariantami doświadczalnymi.

Stopień pokrycia bulw sklerotami był różny w poszczególnych latach doświadczenia /tab. 6/. Stwierdzono przy tym, że gnojowica i nawozy mineralne nie różniły się wyraźniej w oddziaływaniu na tę wielkość.

Plon bulw w 1981 roku kształtował się bardzo korzystnie, a w latach następnych był wyraźnie niższy /tab. 6/. Wydaje się, że o jego wielkości decydował przede wszystkim poziom, a nie forma nawożenia. Podobnie jak przy analizie ospowatości nie wystąpiły tu większe różnice w działaniu gnojowicy i nawozów mineralnych.

Na polu doświadczalnym w Kamieniu Krajeńskim kiełki i młode pędy gniły znacznie silniej niż w Wierzchucinku /tab. 7/. Zaznaczył się tu wyraźnie korzystny fitosanitarny charakter maksymalnej dawki gnojowicy. Spowodowała ona statystycznie istotne, najmniejsze porażenie. Średnia dawka gnojowicy dała już tylko tendencję w tym kierunku. Pozostałe kombinacje doświadczalne nie różniły się w działaniu.

Podobnie jak w Wierzchucinku i w Kamieniu Krajeńskim nie wystąpiły większe różnice między kombinacjami doświadczalnymi przy pomiarach średniej ilości i długości pędów oraz obsady na poletkach /tab. 8/. Także próchnienie podstawy i opilśń łodyg obserwowano tutaj w niewielkim stopniu /tab. 9/.

Wyniki analiz ospowatości i ciężaru bulw uzyskanych na plantacji doś-

Tabela 4  
Table 4

Wpływ nawożenia gnojowicą bydłą i innymi nawozami na średnią ilość i wysokość pędów ziemniaka /RZD Wierzechucinek 1981-1983 rok/  
Effect of cattle liquid manure and other fertilizers on mean quantity and height of potato shoots /RZD Wierzechucinek 1981-1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization	1981			1982			1983		
	Srednia ilość pędów Mean quantity of shoots	Srednia długość pędów /cm/ Mean length of shoots	Srednia ilość roślin na polu Mean quantity of plants	Srednia ilość pędów Mean quantity of shoots	Srednia długość pędów /cm/ Mean length of shoots	Srednia ilość roślin na polu Mean quantity of plants	Srednia ilość pędów Mean quantity of shoots	Srednia długość pędów /cm/ Mean length of shoots	Srednia ilość roślin na polu Mean quantity of plants
	Bez nawożenia Without fertilization	2,5	16,4	80,6	2,6	22,7	78,3	2,5	20,3
100 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 100 kg N/ha	3,1	19,9	79,4	2,6	26,4	85,0	2,7	26,2	85,4
100 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 100 kg N/ha	3,2	22,3	86,0	2,6	26,1	90,0	2,8	25,0	90,0
200 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 200 kg N/ha	2,7	16,8	79,6	2,5	32,1	85,1	2,8	30,1	87,0
200 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 200 kg N/ha	3,6	23,4	98,0	3,5	34,4	96,0	3,2	33,2	99,0
300 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 300 kg N/ha	3,1	21,0	90,0	3,2	31,5	95,1	3,2	29,4	84,2
300 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 300 kg N/ha	3,4	25,4	96,0	3,5	34,6	96,0	3,5	35,1	98,5
Obornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha/	2,7	20,2	95,8	2,7	31,4	87,2	3,1	22,0	82,1
NUR dla p = 0,05	0,3	2,3	5,2	Brak istot. różnic	4,2	4,0	0,4	3,2	5,0
NUR for p = 0,05				No significant differences					

Tabela 5  
Table 5

Wpływ nawożenia gnojowicą bydłą i innymi nawozami  
na występowanie białej opilśni i próchnienia podstawy  
łodyg ziemniaka w okresie kwitnienia  
/RZD Wierzchucinek 1981 - 1983 rok/

Effect of cattle liquid manure and other fertilizers  
on occurrence of white mycorrhiza and rotting of  
potato stalk base during blooming  
/RZD Wierzchucinek 1981 - 1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization	Średnia ilość łodyg z opilśnią Mean quantity of stalks with mycorrhiza		
	1981	1982	1983
Bez nawożenia Without fertilization	0,8	1,0	0,0
100 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 100 kg N/ha	1,6	0,1	0,5
100 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 100 kg N/ha	3,0	0,3	0,2
200 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 200 kg/ha	1,8	0,5	0,0
200 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 200 kg N/ha	2,8	0,1	0,0
300 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 300 kg N/ha	2,4	0,0	0,5
300 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 300 kg N/ha	2,6	0,0	0,1
Obornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha/	1,2	0,5	0,3
NUR dla p = 0,05 NUR for p = 0,05	Brak istotnych różnic No significant differences		



Tabela 6  
Table 6

Wpływ nawożenia gnojowicą bydlęcą i innymi nawozami  
na stopień pokrycia bulw ziemniaka sklerotami  
Rhizoctonia Solani i plon bulw z 20 roślin  
/RZD Wierzchucinek 1981 - 1983rok/

Effect of cattle liquid manure and other fertilizers  
on Rhizoctonia disease infection degree of potato  
tubers and tubers yield from 20 plants  
/RZD Wierzchucinek 1981 - 1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization	1981		1982		1983	
	Stopień pokrycia Infection degree	Plon w kg Yield in kgs	Stopień pokrycia Infection degree	Plon w kg Yield in kgs	Stopień pokry- cia In- fection degree	Plon w kg Yield in kgs
Bez nawożenia Without fertilization	1,3	14,2	1,9	5,0	3,0	6,3
100 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 100 kg N/ha	0,4	13,7	1,4	7,5	2,4	7,1
100 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 100 kg N/ha	0,6	13,6	1,5	7,0	3,1	6,8
200 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 200 kg N/ha	0,4	16,6	1,1	8,6	2,2	8,3
200 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 200 kg N/ha	0,6	16,4	1,1	8,6	2,2	8,0
300 kg N/ha nawozami mineralnymi Mineral fertilizers 300 kg N/ha	0,6	17,4	1,0	8,2	2,1	8,2
300 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 300 kg N/ha	0,5	17,9	1,1	9,2	2,1	8,9
Obornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha/	0,6	15,1	2,2	7,3	3,2	6,7
NUR dla p = 0,05	0,4	1,6	0,2	1,0	0,7	1,7
NUR dla p = 0,05						

Tabela 7  
Table 7

Wpływ nawożenia gnojowicą bydłą i innymi nawozami  
na stopień porażenia kiełków i młodych pędów  
ziemniaka rizoktoniozą /Kamień Krajeński 1981-1983 rok/

Effect of cattle liquid manure and other fertilizers  
on Rhizoctonia disease infection degree of potato  
sprouts and shoots /RZD Kamień Krajeński 1981-1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization	Średni stopień porażenia Medium infection degree		
	1981	1982	1983
Nawożenie mineralne /90 kg N/ha/ Mineral fertilization	4,9	4,6	5,7
90 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 90 N/ha	4,5	4,8	5,8
180 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 180 kg N/ha	4,1	4,5	5,2
270 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 270 kg N/ha	3,7	3,6	3,6
Obornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha/	4,1	5,0	5,9
NUR dla p = 0,05 NUR for p = 0,05	0,7	0,4	1,2

Tabela 8  
Table 8

Wpływ nawożenia gnojowicą bydłą i innymi nawozami  
na średnią ilość i wysokość pędów ziemniaka  
/Kamień Krajeński 1981 - 1983 rok/

Effect of cattle liquid manure and other fertilizers  
on mean quantity and height of potato shoots  
/Kamień Krajeński 1981 - 1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization	1981		1982		1983	
	Srednia ilość pędów Mean quantity of shoots	Srednia długość pędów /cm/ Mean length of shoots	Srednia ilość pędów Mean quantity of shoots	Srednia długość pędów /cm/ Mean length of shoots	Srednia ilość pędów Mean quantity of shoots	Srednia długość pędów /cm/ Mean length of shoots
Nawożenie mineralne /90 kg N/ha/ Mineral fertilization	3,0	21,5	2,8	20,0	3,3	18,1
90 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 90 kg N/ha	3,2	23,5	2,7	20,8	2,9	15,4
180 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 180 kg N/ha	3,0	23,1	2,9	22,4	3,2	20,7
270 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 270 kg N/ha	2,8	25,4	2,9	23,5	3,7	19,6
Obornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha/	2,7	20,8	2,7	19,9	3,2	18,8
NUR dla p = 0,05 NUR for p = 0,05	Brak istot. różnic No significant differences	Brak istot. różnic No significant differences	Brak istot. różnic No significant differences	1,4	0,3	2,3

Tabela 9  
Table 9

Wpływ nawożenia gnojowicą bydłą i innymi nawozami  
na występowanie białej opilśni i próchnienia łodyg  
ziemniaka w okresie kwitnienia  
/Kamień Krajeński 1981 - 1983 rok/

Effect of cattle liquid manure and other fertilizers  
on occurrence of white mycorrhiza and rotting of  
potato stalk base during blooming  
/Kamień Krajeński 1981 - 1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization	Średnia liczba łodyg z opilśnią Mean quantity of stalks with mycorrhiza		
	1981	1982	1983
Nawożenie mineralne /90 kg N/ha/ Mineral fertilization	2,8	3,2	2,0
90 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 90 kg N/ha	6,0	2,2	1,8
180 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 180 kg N/ha	3,4	1,2	1,2
270 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 270 kg N/ha	2,8	3,2	1,2
Obornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha/	1,8	3,6	1,5
NUR dla p = 0,05 NUR for p = 0,05	2,0	Brak istot. różnic No signifi- cant diffe- rences	Brak istot. różnic No signifi- cant diffe- rences

wiadczałnej Kamień Krajeński ilustruje tab. 10. Najkorzystniej przedstawiała się zdrowotność ziemniaków, pod które dostarczano 270 kg N/ha gnojowicą. Wysoka i średnia dawka gnojowicy sprzyjała zarazem wysokim plonom bulw.

#### 4. Dyskusja wyników

W czasie badań obserwowano zmienne nasilenie rizoktoniozy, zarówno w poszczególnych latach, jak i miejscach obserwacji. Nie wydaje się by gleba była głównym czynnikiem różnicującym nasilenie choroby, gdyż pola doświadczalne mimo oddalenia o około 100 km miały bardzo zbliżone warunki glebowe. Oba doświadczenia założono na glebie piaszczystej IV klasy bonitacyjnej, która charakteryzowała się niewielką zawartością próchnicy i kwaśnym odczynem oraz bardzo dobrą zasobnością w składniki pokarmowe.

Można więc przypuszczać, że większą rolę w kształtowaniu różnego nasilenia choroby odegrał klimat. Przebieg temperatury i opadów kształtował się bowiem w Wierzychucinku i Kamieniu nieco inaczej /tab. 2/. Ogólnie cały okres doświadczalny 1981-1983, raczej ciepły lecz suchy, nie sprzyjał rozwojowi *Rhizoctonia solani*, dlatego też na plantacjach obserwowano słabe, najwyższe średnie nasilenie choroby.

Na silniejsze porażenie ziemniaków w Kamieniu rizoktoniozą, a zwłaszcza najistotniejszym jej stadium - ugniawaniem kiełków i młodych pędów wpłynęły zapewne i inne czynniki. Z przeprowadzonego u rolników wywiadu wynika, że choroba wywołuje w tej okolicy corocznie znaczne straty. Jest to rejon o dużym nasileniu uprawy ziemniaków. Można więc przypuszczać, że takie nagromadzenie patogena w glebie było istotne dla obrazu zdrowotności plantacji. Nie obojętne zapewne okazały się też przedplon i odmiana.

Gnojowica, zwłaszcza jej średnia i wysoka dawka, hamowała gnienie kiełków i młodych pędów. Na plantacji Kamień Krajeński zdołano to udowodnić statystycznie tylko dla wysokiej dawki, a w przypadku średniej można wskazać tylko taką tendencję. W Wierzychucinku udowodniono to na średnim i wysokim poziomie nawożenia. Dyskutując ten fakt trudno odnieść się do wyników badań podobnych, ponieważ napotkano ich niewiele. Jedynie Truszkowska i wsp. [10] stwierdzili ogólnie korzystne działanie gnojowicy na zdrowotność. W literaturze można jednak spotkać doniesienia o skutecznym ograniczeniu szkodliwości wielu groźnych grzybów chorobotwórczych przez wnoszenie do gleby różnych substancji organicznych, zwłaszcza o wąskim stosunku C:N, a taką substancją jest gnojowica. Zwracają na to między innymi uwagę w swych pracach Davey i Papavizas [3], Dutta i Isaac [4], Elad i wsp. [5], Huber i Watson [7] oraz Weber [11]. Amelung i wsp. [1] obserwowali redukcję lub nie powiększanie się porażenia pszenicy przez *Ophiobolus graminis* uprawianej na gnojowicy w dawkach do 200 kg N/ha. Höflich i wsp. [6] są zdania, że nawożenie płynnym nawozem organicznym nie zwiększa porażenia przez choroby podsuszkowe. Seidel, Amelung i Dermoumi [9] stosując gnojowicę skutecznie ograniczyli atakowanie roślin przez *Fusarium solani*, *Helminthosporium sativum* i *Ophiobolus graminis*. Piątek i Sadowski [8] nie zaobserwowali pogorszenia zdrowotności grochu uprawianego na gnojowicy. Są to obserwacje

Tabela 10

Table 10

Wpływ nawożenia gnojowicą bydłą i innymi nawozami  
na stopień pokrycia bulw ziemniaka sklerotami  
Rhizoctonia i plon bulw z 20 roślin  
/Kamień Krajeński 1981 - 1983 rok/

Effect of cattle liquid manure and other fertilizers  
on Rhizoctonia disease infection degree of potato  
tubers and tubers yield from 20 plants  
/Kamień Krajeński 1981 - 1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of ferti- zation	1981		1982		1983	
	Stopień pokrycia Infection degree	Plon w kg Yields in kgs	Stopień pokrycia Infection degree	Plon w kg Yields in kgs	Stopień pokrycia Infection degree	Plon w kg Yields in kgs
Nawożenie mineralne 90 kg N/ha Mineral ferti- zation	2,5	20,0	2,0	16,2	2,4	15,3
90 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 90 kg N/ha	2,6	18,2	2,0	14,9	2,0	14,8
180 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 180 kg N/ha	2,1	21,3	1,8	17,5	2,0	17,6
270 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 270 kg N/ha	1,6	24,5	1,2	19,3	1,4	18,4
Obornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha/	2,6	15,4	2,3	12,8	2,4	15,8
NUR dla p = 0,05 NUR for p = 0,05	0,4	3,9	0,3	1,3	0,4	Brak ist. różnic No signi- ficant diffe- rences

dotyczące wprowadzienia innych patogenów i gatunków roślin ale w istocie zbieżne z wynikami uzyskanymi przez autora.

Na sporadyczne występowanie próchnienia podstawy i opilśni łodyg mogła wpłynąć występująca szczególnie latem 1982 i 1983 roku susza /tab. 2/.

Niewielkie były różnice między wariantami doświadczalnymi w stosunku do ospowatości bulw. Przepuszczalnie zaważył tu stosunkowo długi okres dzielący wniesienie gnojowicy do gleby i zbiór bulw. Większa część jej składników mogła bowiem być wypłukana w głąb gleby, bądź uległa wykorzystaniu przez rośliny i mikroflorę.

Na przedstawiony obraz fitosanitarnego działania gnojowicy wpłynął także z pewnością fakt, że w miarę potrzeby uzupełniano ją nawozami mineralnymi utrzymując we wszystkich kombinacjach stały stosunek N:P:K jak 1:1:1,5.

## 5. WNICSKI

1. Gnojowica bydlęca w porównaniu z nawozami mineralnymi wpływała przeważnie korzystnie na zdrowotność ziemniaków. Gnicie kiełków i młodych pędów - najgroźniejsze stadium rizoktoniozy - wyraźnie ograniczały średnia i wysoka dawka tego nawozu.
2. Wpływ formy dostarczanych roślinom nawozów na stopień pokrycia pokrycia bulw sklerotami na plantacji w Wierzchucinku nie ujawnił się. W warunkach silniejszego występowania rizoktoniozy w Kamieniu Krajeńskim bulwy najzdrowsze zbierano z poletek nawożonych 180 i 270 kg N/ha w formie gnojowicy.
3. Stopień porażenia kiełków i młodych pędów rizoktoniozą nie zawsze był związany z wielkością uzyskiwanych plonów. Zależność taka wystąpiła wyraźnie tylko na polu w Kamieniu Krajeńskim, gdzie najzdrowsze rośliny nawożone najwyższą dawką gnojowicy dały największy plon najmniej ospowatych bulw.
4. Gnojowica, szczególnie jej średnia i wysoka dawka, wpływała lepiej lub co najmniej nie gorzej od nawozów mineralnych i obornika na wszystkie badane w doświadczeniach wielkości.

## LITERATURA

- [1] Amelung D., Dermoumi H., Seidel D., 1971: Wirkung einer Düngung mit Rindergülle auf *Ophiobolus graminis*, Archiv für Pflanzenschutz, 7, 103-108
- [2] Balicka N. i wsp., 1982: Prace naukowe realizowane w temacie zbiorczym, Kształtowanie środowiska przyrodniczego w warunkach przemysłowego chowu zwierząt na tle czynników agrotechnicznych, Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, 138, 7-222
- [3] Davey C.B., Papavizas G.C., 1960: Effect of dry mature plant materials and nitrogen on *Rhizoctonia solani* in soil, Phytopathology, 50, 522-525

- [4] Dutta B.K., Isaac I., 1979: Effects of organic amendments to soil on the rhizosphere microflora of antirrhinum infected with *Verticillium dahliae* Kleb., *Plant and Soil*, 53, 99-103
- [5] Elad Y., Katan I., Chet I., 1980: Physical, biological and chemical control integrated for soilborne diseases in potatoes, *Phytopathology*, 70, 418-422
- [6] Höflich G., Steinbrenner K., Roth R., 1977: Wirkung verschiedener Massnahmen der organischen und mineralischen Düngung, der Bodenbearbeitung und der Beregnung auf den Befall des Getreides mit Fusskrankheiten, *Archiv für Acker-und Pflanzenbau und Bodenkunde*, 21, 733-747
- [7] Huber D.M., Watson R.R., 1970: Effect of organic amendment on soil born plant pathogens, *Phytopathology*, 60, 22-26
- [8] Piątek M., Sadowski S., 1984: Wpływ nawożenia gleby gnojowicą bydłą na stopień porażenia grochu */Pisum sativum L./* zgorzelą korzeniową, *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz* 17,39-47
- [9] Seidel D., Amelung D., Dermoumi H., 1970: Zur Wirkung einer Gülledüngung auf phytopathogene Bodenpilze, *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst*, NF 24, 189-192
- [10] Truszkowska W., Dorenda M., Kita W., Kutrzeba M., 1981: Badania zdrowotności roślin uprawnych w zmianowaniu, nawożonych gnojowicą. Informator o wynikach badań naukowych zakończonych w 1980 roku, Warszawa, 5, 83
- [11] Weber Z., 1976: Wpływ ilości i jakości substancji organicznych w podłożu na występowanie rizoktoniozy ziemniaka */Rhizoctonia solani K./*, *RNR*, ser. E, 6,1, 103-123

EFFECT OF LIQUID MANURE FERTILIZATION ON INFECTION OF POTATOES  
WITH RHIZOCTONIOSIS  
PART I. FIELD EXPERIMENTS

Summary

The purpose of field experiments conducted at the Phytopathology Department of the Academy of Technology and Agriculture in Bydgoszcz over the years 1981-1983 was to learn the effect of liquid manure fertilization on intensity of infecting potatoes by *Rhizoctonia solani* Kuhn fungus. It was found out that liquid manure, generally, led to advantageous effects of potatoes healthiness. Its action resulting in decreasing sprouts and shoots rot is particularly of a great significance.



ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ В ПОЧВУ НАВОЗНОЙ ЖИЖИ НА ПОРАЖЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ РИЗОКТОНИОЗОМ  
ЧАСТЬ I. ПОЛЕВОЙ ОПЫТ

## Резюме

Целью полевых опытов проведенных в 1981 - 1983 г.г. Кафедрой Фитопатологии Техническо-Сельскохозяйственной Академии в Быдгоще было определить влияние внесения навозной жижи на усиление поражения картофеля грибом *Rhizoctonia solani* Kühn. Отмечено, что в основном навозная жижа положительно влияет на состояние картофеля. Особенно существенным кажется её положительное воздействие на уменьшение гниения ростков и молодых побегов - самую опасную стадию болезни.



WPLYW NAWOŻENIA GNOJOWICĄ NA PORAZENIE ZIEMNIAKA RIZOKTONIOZĄ  
Cz. II. Doświadczenia laboratoryjne

Mariusz Piątek  
Katedra Fitopatologii  
Wydział Rolniczy ATR  
ul. J. Olszewskiego 20  
85-225 Bydgoszcz

Celem wykonanych w latach 1981-1983 w Katedrze Fitopatologii ATR w Bydgoszczy doświadczeń laboratoryjnych była próba określenia mechanizmów fitosanitarnego oddziaływania gnojowicy zaobserwowanego w doświadczeniach polowych. Na podstawie uzyskanych wyników można sądzić, że mechanizm korzystnego oddziaływania gnojowicy na zmniejszenie porażenia ziemniaków rizoktoniozą polegał na spowodowaniu bujniejszego rozwoju mikroflory saprofitycznej, która z kolei mogła silnie ograniczyć zasiedlenie gleby przez grzyb *Rhizoctonia solani* Kühn, a tym samym zmniejszyć jego szkodliwość.

## 1. WSTĘP I PRZEGLĄD LITERATURY

W latach 1981-1983 w Katedrze Fitopatologii Akademii Techniczno - Rolniczej w Bydgoszczy przeprowadzono badania wpływu nawożenia ziemniaków gnojowicą na nasilenie porażenia ich przez grzyb *Rhizoctonia solani* Kühn. Wykazały one, że gnojowica jest substancją aktywną fitosanitarnie, wpływała bowiem na ogół korzystnie, a zwłaszcza jej wyższe dawki, na zdrowotność ziemniaków. /Zagadnienie to omówiono w artykule pt. Wpływ nawożenia gnojowicą na porażenie ziemniaków rizoktoniozą. Cz.I. Doświadczenia polowe./

Celem wykonanych doświadczeń laboratoryjnych była próba określenia mechanizmów wywołujących oddziaływanie gnojowicy na zdrowotność roślin.

W literaturze dotychczas napotakano na bardzo niewiele prac omawiających zagadnienie wpływu nawożenia gnojowicą na porażenie roślin przez patogeny. Autorzy zajmujący się tym problemem w większości ograniczali się tylko do scharakteryzowania obrazu zdrowotności upraw, nie wnikając szerzej w poznanie mechanizmów obraz ten kształtujących. Próby takie podjęli Piątek i Sadowski [16] analizując skład mikologiczny korzeni grochu nawożonych i nie nawożonych gnojowicą.

Obserwując fitosanitarne działanie innych niż gnojowica substancji organicznych większość badaczy uważa, że jest ono wynikiem zmian we wzajem-

nych proporcjach mikroorganizmów gleby właśnie pod wpływem tych substancji [5,6,7,9,10,11,12,13,14, 15,17,18] .

## 2. MATERIAŁ I METODA

Badania laboratoryjne obejmujące izolację grzybów przeprowadzano corocznie na materiale roślinnym uzyskanym z doświadczenia polowego założonego w RZD Wierzchucinek /doświadczenie omówiono w części I artykułu/. Pierwszą izolację grzybów wykonano podczas wyceny porażenia kiełków i młodych pędów ziemniaka. W tym celu z każdego poletka pobierano po 12 inokulów, każde z innej rośliny. Inokula wielkości 0,5 cm wycinano z pogranicza miejsc zdrowych i chorych na kiełku czy pędzie, a następnie płukano w 75% alkoholu, 0,1% sublimacie przez okres 2-3 sekund i trzykrotnie w wodzie sterylnej. Tak przygotowane fragmenty roślin wykładano na płytki Petriego z pożywką glukozowo-ziemniaczaną zestaloną agarom. Płytki przechowywano w termostacie przez okres trzech dni w temp. 18-20°C. Wyrosłe kolonie grzybów odszczepiano w sterylnych warunkach na skosy agarowo-glukozowo-ziemniaczane i oznaczano według kluczy mikologicznych [2,3,4,8] .

Po zbiorze ziemniaków przeprowadzano izolację grzybów ze sklerot. Pobierano po 12 inokulów z poletka. Inokula o wielkości 0,5 cm wycinano z fragmentów bulw pokrytych sklerotami. Dalej postępowano tak samo jak w przypadku inokulów uzyskanych z porażonych kiełków i młodych pędów.

Ponadto badano wpływ gnojowicy na wzrost grzybni *Rhizoctonia solani* w warunkach "in vitro". W tym celu dodawano do pożywki PDA gnojowicę stosowaną w doświadczeniach polowych. Badano trzy jej stężenia:

- 100 ml gnojowicy w litrze pożywki,
- 200 ml gnojowicy w litrze pożywki,
- 300 ml gnojowicy w litrze pożywki,

Pożywkę z dodatkiem gnojowicy dwukrotnie sterylizowano i wylewano na płytki Petriego. Następnie z siedmiodniowej grzybni wyrosłej na pożywce glukozowo - ziemniaczanej zestalonej agarom wycinano inokula o średnicy 0,5 cm i przenoszono je na pożywkę z gnojowicą. Kontrolę stanowiły płytki tylko z pożywką PDA. Doświadczenie przeprowadzono w 10 powtórzeniach. Płytki z inokulami umieszczano w komorze klimatyzacyjnej w temp. 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C. Po siedmiu dniach mierzono średnicę wyrosłych kolonii grzyba.

## 3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Tabele 1,2,3 zawierają wyniki obserwacji mikologicznych kiełków i młodych pędów ziemniaka uprawianych na polu doświadczalnym w Wierzchucinku. Analizując dane w poszczególnych latach wydaje się, że można wyodrębnić następujące tendencje wspólne dla całego okresu doświadczalnego. Z chorych roślin izolowano najczęściej grzyby rodzaju *Fusarium*. Stanowiły one połowę, a niekiedy większą część izolatów. Wśród nich dominował *Fusarium oxysporum* i





Tabela 3  
Table 3

Zestawienie w procentach grzybów wyizolowanych z kiełków i miodoch pędów ziemniaka /Wierzchucinek 1983 rok/

List /in %/ of fungi isolated from potato sprouts and shoots /Wierzchucinek 1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization Grzyb Fungus	Bez nawożenia Without fertilization	100 kg N/ha naw. min. Mineral fertilizers 100 kg N/ha	100 kg N/ha gnójwi- cą Liquid manure 100 kg N/ha	200 kg N/ha naw. min. Mineral fertilizers 200 kg N/ha	200 kg N/ha gnójwi- cą Liquid manure 200 kg N/ha	300 kg N/ha naw. min. Mineral fertilizers 300 kg N/ha	300 kg N/ha gnójwi- cą Liquid manure 300 kg N/ha	0:ornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha/
<i>Fusarium culmorum</i> Sacc.	20,0	16,7	21,7	21,7	10,0	35,0	15,0	10,0
<i>Fusarium equiseti</i> Sacc.	11,7	1,7	-	-	-	1,7	-	-
<i>Fusarium lateritium</i> Nees.	-	1,7	-	-	8,3	8,3	6,7	-
<i>Fusarium oxysporum</i>	30,0	26,7	31,7	38,3	20,0	35,0	21,7	20,0
<i>Fusarium semitectum</i>	-	11,7	-	-	-	-	-	3,3
Berk., Rav.	5,0	6,7	8,3	8,3	5,0	-	8,3	11,7
<i>Fusarium solani</i> Sacc.	-	-	-	-	-	-	-	8,3
<i>Fusarium</i> spp.	68,4	62,5	61,7	80,0	43,3	80,0	51,7	53,3
<i>Alternaria tenuis</i> Nees.	-	11,7	16,7	-	10,0	-	8,3	-
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	15,0	8,3	16,7	-	6,7	-	8,3	8,3
<i>Mucor</i> spp.	1,7	11,7	16,7	-	13,3	13,6	13,3	20,0
<i>Penicillium</i> spp.	5,0	-	-	-	16,7	-	15,0	13,3
<i>R. solani</i> Kuhn.	-	-	-	3,3	-	-	-	-
<i>Trichoderma lignorum</i> Harze	3,3	-	-	16,7	3,3	6,4	3,4	5,1
Fungi with no spores	6,6	3,1	4,9	-	7,7	-	-	-
Razem Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

\*Przy nawożeniu gnojowicą ...

*Fusarium culmorum*. Ponadto mniej licznie występowały *Fusarium equiseti*, *Fusarium lateritum*, *Fusarium sambucinum*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium solani*. Wydaje się, że średnie i wysokie dawki gnojowicy ograniczały rozwój grzybów z rodzaju *Fusarium*, gdyż z roślin tak nawożonych izolowano ich mniej. Szczególnie wyraźnie zaznaczyło się to w 1983 roku. Rzadko też izolowano grzyb *Trichoderma lignorum*.

Wydaje się, że warianty doświadczalne znalazły odbicie w składzie i ilości grzybów saprofitycznych. Intensywne nawożenie płynnym nawozem organicznym wpłynęło raczej korzystnie na ich rozwój. Podobnie działał obornik. W tych bowiem kombinacjach charakteryzujących się też lepszą zdrowotnością stwierdzono bardziej bogato reprezentowaną mikoflorę saprofityczną.

Corocznie w okresie zbiorów bulwy pokryte sklerotami uzyskane z plantacji w Wierzchucinku poddawano także analizom mikologicznym /tab. 4,5,6/. Ich wyniki okazały się zupełnie odmienne niż obserwacje z kiełków i młodych pędów. Dominującym grzybem był tu *Rhizoctonia solani*. Stanowił on przeciętnie około 50% izolatów, a w 1981 roku nawet więcej. Nie stwierdzono dużych różnic w tym względzie między kombinacjami doświadczenia. Mniejszy udział wśród wyodrębnionych gatunków miały *Fusaria*. Na przykład w 1981 roku sięgał on tylko kilku procent. Następne lata charakteryzowały się nieco większym udziałem tej grupy w ogólnej liczbie izolatów. Nie zanotowano przypadku liczniejszego występowania rodzaju *Fusarium* na poletkach z gnojowicą w stosunku do zasilanych nawozami mineralnymi.

Rozkład grzybów saprofitycznych był różny w poszczególnych wariantach doświadczenia. Wydaje się jednak, że można zauważyć tendencję do liczniejszego ich udziału u roślin nawożonych gnojowicą i obornikiem.

W warunkach laboratoryjnych badano wzrost *Rhizoctonia solani* na pożywce ziemniaczano-glukozowej zestalonej agarem z dodatkiem gnojowicy. W tabeli 7 przedstawiono średnicę w mm kultur hodowanych w różnych temperaturach. W temp. 0°C, 5°C i 10°C nie zanotowano rozwoju patogena w żadnym wariantcie doświadczalnym. Nieznaczne ślady grzybnia na inokulach stwierdzono jedynie w temp. 10°C.

Optymalną dla rozwoju grzyba była temp. 20°C. Dodatek 100 ml gnojowicy w litrze pożywki wpłynął stymulująco na rozwój patogena. Różnica między tą kombinacją a kontrolą była statystycznie istotna. Wzrost zawartości gnojowicy w pożywce zahamował nieco rozwój grzyba. Mimo to wyrosłe kolonie miały średnicę większą niż w przypadku kombinacji kontrolnej. W temp. 25°C gnojowica także stymulowała rozwój patogena.

W temp. 15 i 30°C dodatek gnojowicy hamował wzrost *Rhizoctonia solani*. Zjawisko to uwidoczniło się wyraźniej w niższej temperaturze. Należy podkreślić, że nawet bardzo wysokie - 300 ml w litrze pożywki - stężenie gnojowicy nie zdołało w żadnym wariantcie doświadczalnym całkowicie zahamować rozwoju patogena.



Tabela 4  
Table 4

Zestawienie w procentach grzybów wyizolowanych z fragmentów bulw ziemniaka pokrytych sklerotami /Wierzchnicek 1981 rok/

List /in %/ of fungi isolated from potato tubers /Wierzchnicek 1981 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization Grzyb Fungus	Bez nawożenia Without fertilization	100 kg naw. min. Mineral fertilizers 100 kg/N/ha	100 kg gnojowicą Liquid manure 100 kg N/ha	200 kg naw. min. Mineral fertilizers 200 kg N/ha	200 kg gnojowicą Liquid manure 200 kg N/ha	300 kg naw. min. Mineral fertilizers 300 kg N/ha	300 kg gnojowicą Liquid manure 300 kg N/ha	Obornik /30 t/ha/ Manure /30 t/ha/
<i>Fusarium oxysporum</i>	6,7	3,3	-	13,3	3,3	-	15,0	6,7
Schlecht	-	3,3	3,3	8,3	-	6,7	15,0	3,3
<i>Fusarium sambucinum</i> Fuck.	-	-	3,3	-	-	3,3	-	-
<i>Fusarium semitectum</i> Berk., Rav.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fusarium</i> ogółem	6,7	6,6	6,6	21,6	3,3	10,0	30,0	10,0
<i>Alternaria tenuis</i> Nees.	11,7	8,3	11,7	-	20,0	18,3	18,3	10,0
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	-	-	3,3	-	-	-	-	-
<i>Mucor</i> spp.	3,3	8,3	-	13,3	26,7	6,7	8,3	6,7
<i>Penicillium</i> spp.	3,3	11,7	3,3	-	-	-	3,3	3,3
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	68,3	53,3	66,7	50,0	50,0	58,2	40,1	63,3
<i>Trichoderma lignorum</i> Harze	-	11,8	8,4	15,1	-	6,8	-	6,7
Razem Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Tabela 6  
Table 6

Zestawienie w procentach grzybów wyizolowanych z fragmentów bulw ziemniaka pokrytych sklerotami /wierzchnicnek 1983 rok/

List /in %/ of fungi isolated from potato tubers /wierzchnicnek 1983 year/

Sposoby nawożenia Ways of fertilization Grzyb Fungus	Bez nawożenia Without fertilization	100 kg N/ha naw. min. Mineral fertilizers 100 kg N/ha	100 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 100 kg N/ha	200 kg N/ha naw. min. Mineral fertilizers 200 kg N/ha	200 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 200 kg N/ha	300 kg N/ha naw. min. Mineral fertilizers 300 kg N/ha	300 kg N/ha gnojowicą Liquid manure 300 kg N/ha	Obornik 30 t/ha Manure /30 t/ha/
Fusarium culmorum Sacc.	8,3	6,7	11,7	10,0	8,3	11,7	10,0	10,0
Fusarium lateritum Nees.	6,7	3,3	5,0	5,0	3,3	3,3	5,0	3,3
Fusarium oxysporum Schlecht	6,7	8,3	5,0	16,7	8,3	11,7	8,3	3,3
Fusarium ogólem	21,7	18,3	21,7	31,7	19,9	26,7	23,3	16,6
Alternaria alternata Nees.	5,0	8,3	8,3	3,3	3,3	-	5,0	8,3
Cephalosporium spp.	3,3	5,0	8,3	3,3	5,0	8,3	5,0	8,3
Mucor spp.	6,7	15,0	3,3	-	10,0	-	10,0	10,0
Penicillium spp.	-	-	3,3	-	8,3	3,3	10,0	10,0
Rhizoctonia solani Kühn	51,0	41,7	43,3	51,0	45,1	45,0	38,3	43,3
Trichoderma lignorum Harze	5,0	8,3	7,1	-	8,4	3,3	8,4	3,5
Verticillium spp.	5,0	-	-	5,0	-	8,3	-	-
Fungi with no spores	2,3	3,4	-	5,7	-	5,1	-	-
Razem Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabela 7

Table 7

Wpływ gnojowicy na wzrost liniowy grzybni *Rhizoctonia solani* w mm  
 Effect of liquid manure on linear growth of *Rhizoctonia solani*  
 spawn of fungi

Temperatura Temperature	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
Stężenie gnojowicy w pożywce Liquid manure concentration in medium							
Pożywka bez gnojowicy Medium without liquid manure	0	0	0	38,5	54,20	48,0	55,0
100 ml gnojowicy w litrze pożywki 100 ml of liquid manure in 1 l of medium	0	0	0	26,7	77,4	60,0	41,0
200 ml gnojowicy w litrze pożywki 200 ml of liquid manure in 1 l of medium	0	0	0	24,5	66,6	60,0	55,1
300 ml gnojowicy w litrze pożywki 300 ml of liquid manure in 1 l of medium	0	0	0	22,4	60,2	64,0	44,8
NUR dla p = 0,05 NUR for p = 0,05	-	-	-	7,85	11,48	15,72	Brak istot. różnic No si- gnifi- cant diffe- rences

#### 4. DYSKUSJA WYNIKÓW

Uzyskane wyniki badań laboratoryjnych w powiązaniu z obserwacjami polowymi wskazują, że należy wykluczyć bezpośrednie toksyczne oddziaływanie gnojowicy na grzyb *Rhizoctonia solani*, bowiem w żadnej kombinacji doświadczalnej, nawet bardzo wysokiej, bo wynoszącej 300 ml w litrze pożywki stężenie gnojowicy, nie zdołało całkowicie zahamować wzrostu grzyba. W literaturze brak jest danych pozwalających szerzej skomentować to interesujące zjawisko. Jedynie Truszkowska i wsp. [1] donoszą o słabszym rozwoju grzybów glebowych na pożywce z gnojowicą, co nie jest w pełni zbieżne z obserwacjami autora.

Wpływ nawozu na zdrowotność roślin jest prawdopodobnie bardziej złożony. Wydaje się, że wnoszona do gleby gnojowica podobnie jak niektóre inne substancje organiczne wzmacnia jej ogólną mikrobiologiczną aktywność, przez co zmniejsza się rola i szkodliwość patogenów. Potwierdzają to badania innych autorów [5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18]. W przeprowadzonych doświadczeniach na słuszność powyższego założenia wskazuje fakt, że z nawożonych wyższymi dawkami płynnego nawozu i zwykle zdrowszych niż innych wariantach doświadczalnych roślin, izolowano bogatszą mikoflorę saprofityczną, a zarazem mniej grzybów z rodzaju *Fusarium*. Wysoki udział grzybów fusaryjnych w stosunku do *Rhizoctonia solani*, zwłaszcza w czasie pierwszej izolacji sugeruje zarazem, że mogą one wspomagać *Rhizoctonia solani* w działaniu chorobotwórczym.

#### 5. WNIOSKI

1. Z kiełków i młodych pędów ziemniaka porażonych rizoktoniozą znacznie częściej aniżeli *Rhizoctonia solani* izolowano grzyby z rodzaju *Fusarium*. Gatunkami dominującymi były *Fusarium oxysporum* i *Fusarium culmorum*.
2. Ze sklerot zebranych z bulw ziemniaka zdecydowanie najczęściej otrzymywano grzyb *Rhizoctonia solani* i *Fusarium* spp.
3. Obserwując oddziaływanie gnojowicy na grzyb *Rhizoctonia solani* w warunkach "in vitro" nie stwierdzono, nawet w przypadku stosowania bardzo wysokich stężeń, całkowitego zahamowania rozwoju patogena.
4. Na podstawie badań polowych i laboratoryjnych można sądzić, że mechanizm korzystnego oddziaływania gnojowicy na zmniejszenie porażenia rizoktoniozą polegał na spowodowaniu bujniejszego rozwoju mikoflory saprofitycznej, która z kolei mogła silniej ograniczyć zasiedlenie gleby przez grzyb *Rhizoctonia solani*, a tym samym zmniejszyć jego szkodliwość.

## LITERATURA

- [1] Balicka N. i wsp., 1982: Prace naukowe realizowane w temacie zbiorczym, Kształtowanie środowiska przyrodniczego w warunkach przemysłowego chowu zwierząt na tle czynników agrotechnicznych, Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, 138, 7-222
- [2] Barnett H.L., 1972: Illustrated genera of imperfect fungi, Burgess Publ. Comp., Minneapolis
- [3] Barron G.L., 1972: The genera of Hyphomycetes from soil, Robert E. Krieger Publ. Comp., Huntington
- [4] Booth C., 1971: The genus *Fusarium*, Comm. Mycol. I., Kew, Surrey, England
- [5] Davey C.B., Papavizas G.C., 1959: Effect of organic soil amendments on the *Rhizoctonia* disease of snap beans, Agron. J., 51, 493-496
- [6] Davey C. B., Papavizas G.C., 1960: Effect of dry mature plant materials and nitrogen on *Rhizoctonia solani* in soil, *Phytopatology*, 50, 522-525
- [7] Ghaffar A., Zentmyer G.A., Erwin D.C., 1969: Effect of organic amendments on severity of *Macrophomina* root rot of cotton, *Phytopathology*, 59, 1267-1269
- [8] Gilman J.C., 1971: A manual of soil fungi, Iowa Univ. Press.
- [9] Huber D.M., Anderson A.L., 1966: Necrosis of hyphae of *Fusarium solani* f. *phaseoli* and *Rhizoctonia solani* induced by a soilborne bacterium, *Phytopathology*, 56, 1146-1147
- [10] Huber D.M., Anderson G.R., 1976: Effect of organic residues on snowmold of winter wheat, *Phytopathology*, 66, 1028-1032
- [11] Huber D.M., Anderson A.L., Finley A.M., 1966: Mechanisms of biological control in a bean root rot soil, *Phytopathology*, 56, 953-956
- [12] Huber D.M., Watson R.R., 1970: Effect of organic amendment on soil born plant pathogens, *Phytopathology*, 60, 22-26
- [13] Kannaiyan S., Prasad N.N., 1981: Effect of organic amendments on seedling infection of rice caused by *Rhizoctonia solani*, *Plant and Soil*, 62, 131-133
- [14] Mehrotra R.S., Garg D.K., 1977: Effect of organic amendments and fungicides on root rot and wilt of pea/*Pisum sativum* L./, *Plant and Soil*, 46, 691-694
- [15] Papavizas G.C., Lumsden R.D., 1980: Biological control of soilborne fungal propagules, *Annu. Rev. Phytopathol.*, 18, 389-413
- [16] Piątek M., Sadowski S., 1984: Wpływ nawożenia gleby gnojowicą bydłą na stopień porażenia grochu /*Pisum sativum* L./ zgorzelą korzeniową, Zesz. Nauk. ATR, Rolnictwo 17, 39-47
- [17] Singh N., Singh R.S., 1981: Lysis of mycelium of *Fusarium oxysporum* f. sp. *udum* in soil amended with organic matters, *Plant and Soil*, 59, 9-15
- [18] Weber Z., 1976: Wpływ przedplonu i innych czynników na występowanie rizoktoniozy ziemniaka /*Rhizoctonia solani* K./, RNR, ser. E, 6, 2, 45-67

EFFECT OF LIQUID MANURE FERTILIZATION ON INFECTION OF POTATOES  
WITH RHIZOCTONIOSIS

## PART II. LABORATORY EXPERIMENTS

## Summary

The aim of experiments conducted over the years 1981-1983 at the Phytopathology Department of the Academy of Technology and Agriculture in Bydgoszcz was an attempt at defining mechanisms of the phytosanitary action of liquid manure observed in field experiments. On the basis of the results obtained, we can state that the mechanism of the liquid manure advantageous action on a decrease in infection of potatoes with rhizoctoniosis consisted in causing a more abundant development of saprophytic microflora, which - in turn - could limit, to a greater extent, the settling of *Rhizoctonia solani* Kuhn on soil and thus weakening its harmfulness.

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ В ПОЧВУ НАВОЗНОЙ ЖИКИ НА ПОРАЖЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ РИЗОКТОНИОЗОМ  
ЧАСТЬ II. ЛАБОРАТОРНЫЙ ОПЫТ

## Резюме

Цель лабораторных опытов, проведенных в 1981 - 1983 г.г. на кафедре Фитопатологии Техническо-Сельскохозяйственной Академии в Быдгоще заключалась в попытке определить механизмы фитосанитарного воздействия навозной жижи, которое наблюдалось в полевых опытах. На основе полученных результатов можно сказать, что механизм положительного воздействия навозной жижи на уменьшение поражения картофеля ризоктониозом заключался в том, что вызывал он более буйное развитие сапрофитной микрофлоры, которая, в свою очередь, могла сильнее ограничивать заселение почвы грибом *Rhizoctonia solani* Kühn и тем самым уменьшить его вредное воздействие.





WPLYW ODMIANY, WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA I ZAPRAWIANIA  
BULW ZIEMNIAKA NA SPRAWCÓW SUCHEJ ZGNILIZNY  
II. PROMIENIOWE ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ GRZYBÓW  
Z RODZAJU FUSARIUM W BULWACH ZIEMNIAKA

Bronisława Sas-Piótrowska  
Katedra Fitopatologii  
Wydział Rolniczy ATR  
ul. J. Olszewskiego 20  
85-225 Bydgoszcz

W badaniach przeprowadzono ocenę promieniowego rozprzestrzeniania się 6 gatunków Fusarium w bulwach 10 odmian ziemniaka, zaprawianych 5 fungicydami. Stwierdzono istotne zróżnicowanie w promieniowym rozprzestrzenianiu się patogena w bulwach badanych odmian (tab. 1). Gatunkiem najszybciej rozrastającym się w bulwach ziemniaka był Fusarium sulphureum, najsłabiej Fusarium coeruleum. Badane gatunki Fusarium istotnie różnie reagowały na zastosowane fungicydy. Rizokton utrudniał ich wzrost, podczas gdy Dithane Cu go stymulował (rys. 1). Najsilniej zareagował na zaprawy gatunek Fusarium coeruleum, natomiast najsłabiej Fusarium sambucinum. Istotnie różną reakcję testowanych odmian na patogena suchej zgnilizny uzyskaną w terminach prowadzonych badań przedstawia rys. 3. Stwierdzono ponadto istotność interakcji II rzędu (odmiana x gatunek x fungicyd).

## 1. WSTĘP

Gatunki Fusarium zaliczane są do polifagów i pasożytów okolicznościowych. Ponieważ są organizmami glebowymi, stanowią zawsze potencjalne zagrożenie infekcji bulw ziemniaka [18].

Chorobą rozwijającą się na bulwach podczas okresu ich składowania, a wywołaną przez wymienionego patogena jest sucha zgnilizna. Lutz [10] stwierdza, że porażenie bulw nieskaleczonych, składowanych od października do kwietnia w temperaturze od 2,5 - 4,5°C i wilgotności względnej powietrza 75 - 80% wynosiło 3,6%. Natomiast porażenie bulw silnie uszkodzonych wynosiło w kwietniu 63%.

Plámádealá [12] oraz Czajka i inni [3] podają, że rozwój suchej zgnilizny zależy od głębokości zranienia bulw, a także od sposobu zbioru i związanego z tym uszkodzenia bulw.

Duży wpływ na częstotliwość skaleczeń bulw wywiera temperatura [9], przy czym częstotliwość uszkodzeń wzrasta wraz z jej spadkiem. Związane jest

to z wolniejszą reakcją obronną, a także mniejszą elastycznością tkanki.

Dzięki szybkiej reakcji procesów obronnych przy 15°C zmniejsza się porażenie bulw, mimo że grzyb rośnie w tej temperaturze szybciej.

Wraz ze zmniejszaniem ilości czynności od zbioru do założenia ich w przechowalni, zmniejsza się ilość uszkodzeń, a tym samym strat ogólnych o 35% i strat spowodowanych przez suchą i mokrą zgnilizną o 30% [7,8,9].

Ponieważ całkowicie nie można wyeliminować uszkodzeń bulw w trakcie przerobu technologicznego, stąd nasilenie badań nad zaprawianiem ich preparatami chemicznymi. Stosowane współcześnie zaprawy winny charakteryzować się wysoką skutecznością w granicach lub powyżej 90%. Tak wysoka skuteczność pozwala zrezygnować z wiosennego przebierania bulw. Celem przedstawionych badań była laboratoryjna ocena promieniowego rozprzeszczenia się sprawców suchej zgnilizny w bulwach ziemniaka.

## 2. MATERIAŁ I METODA

1. Do badań wykorzystano 6 gatunków *Fusarium*. Zestaw grzybów z rodzaju *Fusarium*, użyte fungicydy oraz dawki zostały podane we wcześniejszej publikacji [15].
2. Bulwy dziesięciu odmian ziemniaka (w stopniu oryginału):
  - wczesne - Pierwiosnek, Giewont
  - śr. wczesne - Baca, Bintje
  - śr. późne - Sokół, Sowa
  - późne - Lenino, Noteć, Nysa, Uran.

Badania przeprowadzono na bulwach zdrowych, wyrównanych pod względem wielkości. Dokładnie myto je pod bieżącą wodą, odkażano w 0,1% wodnym roztworze sublimatu i powtórnie płukano w wodzie destylowanej.

Tak odkażone bulwy przenoszono do wysterylizowanego pomieszczenia, w którym krojono je na dwie połówki, wzdłuż większej osi (część wierzchołkowa - część stolonowa). Następnie bulwy zaprawiano fungicydami w odpowiednich dawkach w specjalnie do tego celu przygotowanym pojemniku. Zabieg zaprawiania polegał na obracaniu pojemnikiem do momentu, w którym połówki bulw pokryte zostały równomiernie badanym fungicydem.

Zaprawione bulwy umieszczano powierzchnią cięcia do góry na szybie, utrzymywanej za pomocą korków gumowych nad wypełnionym wodą destylowaną dnem kuwety. W każdej z kuwet umieszczano po 6 połówek bulw pochodzących z 10 odmian, zaprawianych fungicydem w odpowiedniej dawce.

Umieszczone w kuwetach połówki bulw infekowano w ten sposób, że w części centralnej powierzchni cięcia, umieszczano krążki agarowe, przerośnięte grzybnią patogena. Krążki z materiałem infekcyjnym otrzymano i umieszczono w analogiczny sposób jak w doświadczeniach *in vitro* [15].

Po przeprowadzeniu infekcji, kuwety przykrywano szklaną płytą. W pomieszczeniu utrzymywano temperaturę powietrza w granicach 18-20°C. Miejsce kuwet na regale ustalano losowo dla każdego powtórzenia oddzielnie, eliminując w ten sposób przypadkowość uzyskiwanych wyników oraz zapewniając

ich większą obiektywność.

Obserwacje prowadzono co 3 dni, mierząc w mm dwie prostopadłe w stosunku do siebie średnice kolonii grzyba. Ostatnią obserwację przeprowadzono w momencie całkowitego zarośnięcia powierzchni połówki bulwy, którejś z badanych kombinacji przez jeden z gatunków *Fusarium*.

Przy ostatniej obserwacji oprócz pomiarów dotyczących wielkości promieniowego rozprzestrzeniania się patogena przeprowadzono również pomiary głębokości wnikania patogena, lecz uzyskane wyniki będą tematem kolejnego opracowania [16].

Doświadczenie przeprowadzono w dwóch terminach: I termin (październik) i II termin (luty). Założono je każdorazowo w 4 powtórzeniach po 6 połówek dla każdego gatunku grzyba, preparatu, jego dawki i odmiany - łącznie na około 26 tys. połówek bulw.

Do obliczeń statystycznych prowadzonych przy pomocy analizy wariancji wykorzystano wartości średniej arytmetycznej wielkości plamy (mm) uzyskane z 6 badanych połówek bulw dla każdej dawki, fungicydu, gatunku, odmiany oraz powtórzenia.

Dla porównania średnich odmianowych, średnich dla badanych gatunków *Fusarium* oraz fungicydów zastosowano wielokrotny test Duncana dla  $P = 95\%$ . Zgodność wyników uzyskanych w I i II terminie badań sprawdzano przy pomocy współczynnika korelacji liniowej. Skuteczność wykorzystanych fungicydów wyliczono posługując się wzorem Abbotta [1].

### 3. WYNIKI BADAŃ

Badane odmiany różniły się między sobą rozmiarem porażenia bulw przez sprawców suchej zgnilizny (tab. 1). W pierwszym terminie badań porażenie bulw wahało się od 12,4 - 13,8 mm. Odmiany sklasyfikowane zostały w 2 grupach jednorodnych. W pierwszej grupie znalazły się odmiany Pierwiosnek, Baca, Bintje-odznaczające się najmniejszą średnicą porażenia bulw. Najbardziej podatnymi okazały się Sokół i Uran, tworzące drugą podgrupę jednorodną. Zakres porażenia bulw w drugim terminie badań był większy i wahał się od 11,9 - 14,5 mm. Odmiany sklasyfikowano w 5 grupach jednorodnych. Pierwszą grupę utworzyła odmiana Baca, średnie dla odmian Bintje, Pierwiosnek i Noteć sklasyfikowano w drugiej grupie. Największym porażeniem bulw charakteryzowały się odmiany Uran i Lenino, zaliczone do piątej grupy jednorodnej.

Pomiędzy wynikami uzyskanymi w I i II terminie badań stwierdzono istotną zgodność ( $r=0,788 > 0,707^{XX}$ ). W obu terminach najmniejszą wrażliwością bulw na suchą zgniliznę wyróżniły się odmiany Baca, Bintje i Pierwiosnek, największą - odmiana Uran.

Również poszczególne gatunki *Fusarium* różniły się między sobą pod względem patogeniczności (tab. 1). W obu terminach badań, pomiędzy którymi stwierdzono istotną zgodność ( $r=0,874 > 0,834^{XX}$ ) najbardziej patogenicznym okazał się gatunek *Fusarium sulphureum*, a następnie *Fusarium sambucinum*.

Spośród badanych fungicydów najsilniej porażenie bulw przez suchą zgni-

Tabela 1

Table 1

Porażenie połówek bulw ziemniaka przez grzyby z rodzaju *Fusarium* w zależności od badanych czynników (średnica porażenia w mm)

The infection of half tubers potato by *Fusarium* spp. depending on examination factors (diameter in mm).

Termin I	Term I	Termin II	Term II
Badany czynnik	$\bar{x}$ Test Dun-cana	Badany czynnik	$\bar{x}$ Test Dun-cana

## O d m i a n y

## Varieties

Pierwiosnek	12,41	Baca	11,94
Baca	12,46	Bintje	12,49
Bintje	12,52	Pierwiosnek	12,73
Giewont	13,14	Noteć	12,78
Lenino	13,25	Giewont	13,22
Sowa	13,31	Nysa	13,23
Nysa	13,37	Sowa	13,81
Noteć	13,39	Sokół	13,89
Sokół	13,60	Lenino	14,44
Uran	13,78	Uran	14,45

## Gatunki

## Species

<i>F. coeruleum</i>	10,93	<i>F. oxysporum</i>	11,18
<i>F. culmorum</i>	12,16	<i>F. culmorum</i>	12,19
<i>F. oxysporum</i>	12,60	<i>F. solani</i>	12,44
<i>F. solani</i>	12,80	<i>F. coeruleum</i>	12,58
<i>F. sambucinum</i>	13,84	<i>F. sambucinum</i>	14,08
<i>F. sulphureum</i>	16,38	<i>F. sulphureum</i>	17,30

## F u n g i c y d y

## Fungicide

Rizokton	4,18	Rizokton	4,82
IPO 789	9,27	Dithane M-45	10,41
ZNT	9,61	IPO 789	11,59
Dithane M-45	10,13	ZNT	11,70
Kontrola	20,28	Kontrola	20,35
Dithane Cu	25,24	Dithane Cu	20,93

liznę ograniczał Rizokton, podczas gdy w stosunku do obiektu kontrolnego Dithane Cu stymulował ich porażenie (tab. 1). Skuteczność Rizoktonu wynosiła 79,4% w I terminie i 76,3% w II terminie badań, natomiast Dithane Cu odpowiednio -24,0% i -2,8%. Uszeregowanie fungicydów w obu terminach badań było istotnie zgodne ( $r = 0,971 > 0,834^{xx}$ ).

W obu terminach badań porażenie bulw ograniczały najsilniej fungicydy, gdy stosowano je w najwyższej dawce.

W tabeli 2 przedstawiono dane charakteryzujące niejednakową reakcję badanych gatunków *Fusarium* na zastosowane fungicydy.

Tabela 2  
Table 2

Srednia skuteczność działania fungicydów na promieniowe rozprzestrzenianie się grzybów z rodzaju *Fusarium* w bulwach ziemniaka %

The average of effectivity of fungicides on radial propagation causes by *Fusarium* spp on the potato tubers

Gatunki Species	F u n g i c y d y					
	Dith. Cu	ZNT	IPO 789	Dith. M-45	Rizok- ton	$\bar{X}$
<i>F. sambucinum</i>	-85,85	41,27	42,28	36,56	71,16	21,22
<i>F. culmorum</i>	-55,69	29,72	37,76	49,65	55,18	23,32
<i>F. sulphureum</i>	-10,12	39,69	36,71	52,16	73,98	38,48
<i>F. solani</i>	3,26	47,63	50,54	47,08	77,37	45,18
<i>F. oxysporum</i>	10,27	48,04	46,39	49,12	78,17	46,40
<i>F. coeruleum</i>	26,51	70,66	72,19	57,59	88,45	63,07
$\bar{X}$	-18,60	46,17	47,64	48,69	74,16	

Wskazują one, że nie wszystkie gatunki patogena z jednakową siłą reagują na zaprawy, wyrażoną w postaci zmniejszenia się promieniowego rozprzestrzeniania. Ich wrażliwość jest istotnie różna. Najsilniej na użyte zaprawy zareagował gatunek *Fusarium coeruleum*, natomiast *Fusarium sambucinum* i *Fusarium culmorum* były gatunkami, których wzrost tylko w około 25% ograniczały zaprawy. Promieniowe rozprzestrzenianie się patogenów uzależnione było także od typu fungicydu. Bowiem jedne z nich utrudniały wzrost promieniowy patogena (Rizokton), inne go stymulowały (Dithane Cu). Szczególnie fakt ten uwidocznił się w kulturach *Fusarium sambucinum*, *Fusarium culmorum* i *Fusarium sulphureum*. Reakcja grzybów z rodzaju *Fusarium* wyrażona promieniowym wzrostem zależała od zastosowanego fungicydu (rys.1). Porażenie bulw ziemniaka wywołały wszystkie użyte do inokulacji gatunki *Fusarium*. Różnice wystąpiły jedynie w sile reakcji, wyrażającej się w zróżnicowanej wielkości promieniowego rozprzestrzeniania się patogena. Bariery na drodze swobodnego rozrastania się grzybów z rodzaju *Fusarium* stanowiły zaprawy. Jednak ich skuteczność była is-

totnie różna. Najsilniej reagowały patogeny suchej zgnilizny, gdy jako zaprawę bulw użyto Rizoktonu. Szczególnie gatunek *Fusarium coeruleum*, w obu terminach badań wykazał najsilniejszą reakcję na wymienioną zaprawę, odwrotnie - najsłabszą reakcję na tę zaprawę wykazał gatunek *Fusarium sambucinum*.

Wyraźne, istotnie różne były reakcje gatunków *Fusarium* na zaprawę Dithane Cu. W I terminie badań tylko u gatunku *Fusarium coeruleum*, zaś w II terminie także u gatunków *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani* i *Fusarium sulphureum* nie stymulował wzrostu promieniowego patogenów, choć jego skuteczność w porównaniu do innych zapraw była w granicach 20%. W pozostałych przypadkach wpływał stymulująco na promieniowy wzrost patogena na bulwach, osiągając prawie 100% u gatunku *Fusarium solani* w I terminie i powyżej 80% u gatunku *Fusarium sambucinum* w II terminie prowadzonych badań.

Skuteczność fungicydów w stosunku do badanych gatunków *Fusarium* była w obu terminach istotnie zgodna ( $r=0,938 > 0,418^{XX}$ ).

Porażenie bulw ziemniaka przez gatunki *Fusarium* uzależnione było od poszczególnych fungicydów i zastosowanej dawki (rys. 2).

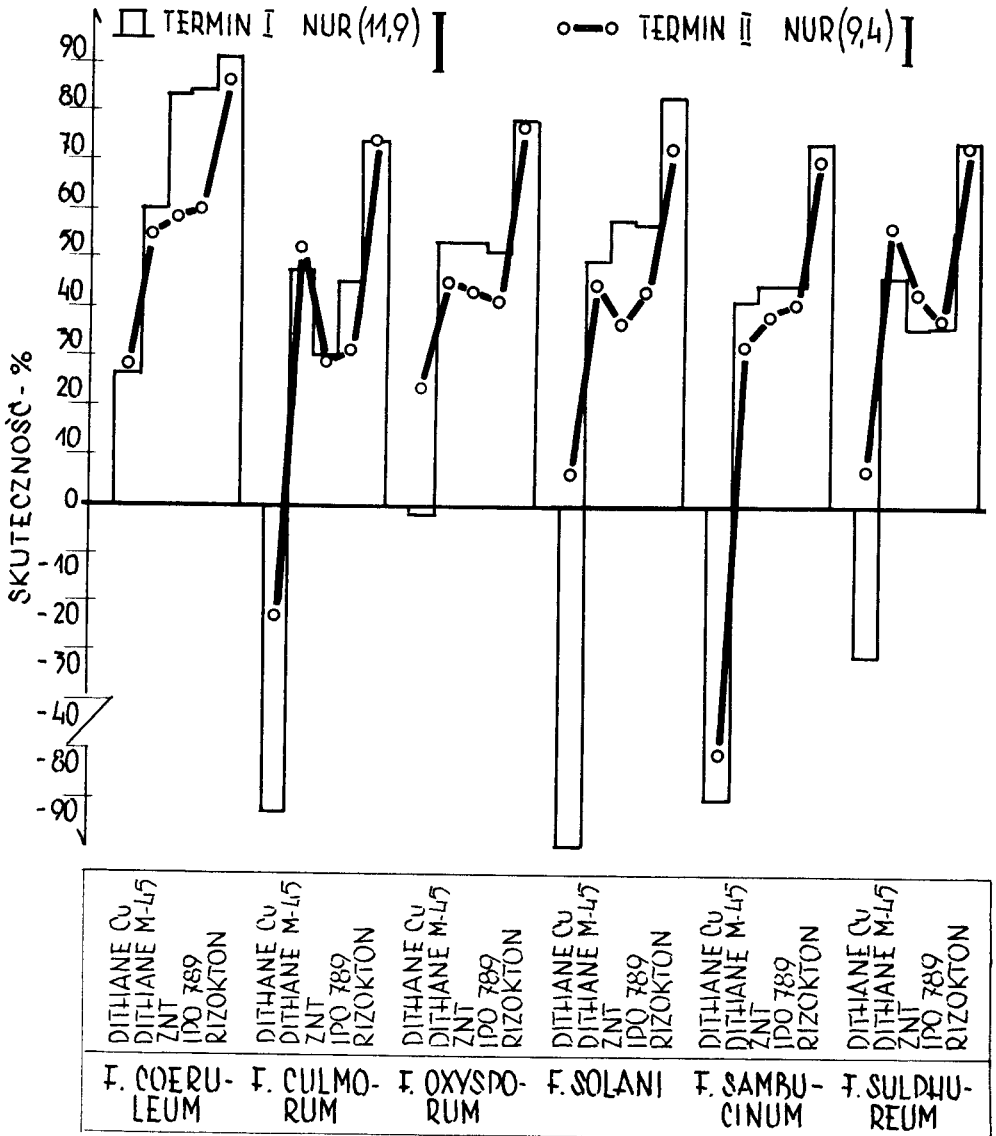
Wzrost dawki wszystkich fungicydów powodował zmniejszanie się porażenia bulw przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. Różniły się one jednak pod względem relacji między ilością zastosowanego fungicydu a jego skutecznością działania. Preparat Dithane Cu zastosowany w dawkach 200 i 250 g w I terminie oraz w dawce 200 g w II terminie badań stymulował promieniowe rozprzestrzenianie się patogena w bulwach. Skuteczność jego wahała się od - 18,98% do - 69,26%.

Wyniki uzyskane w I i II terminie badań były istotnie zgodne ( $r=0,972 > 0,561^{XX}$ ).

Duży wpływ na porażenie bulw poszczególnych odmian ziemniaka miał testowany gatunek *Fusarium* (rys. 3).

Zakres porażenia bulw badanych odmian przez różne gatunki sprawcy suchej zgnilizny wynosił w I terminie od 10,3 - 19,6 mm, a w II terminie od 9,1 - 21,0 mm. Istotna interakcja stwierdzona w obu terminach prowadzonych badań wynikała z różnego rozmiaru porażenia poszczególnych odmian przez badane gatunki *Fusarium*. Zakres porażenia wynosił np: u odmiany Uran 8,98 mm w I terminie i 8,95 mm w II terminie, a u odmiany Noteć 3,77 mm w I terminie i 5,13 mm w II terminie.

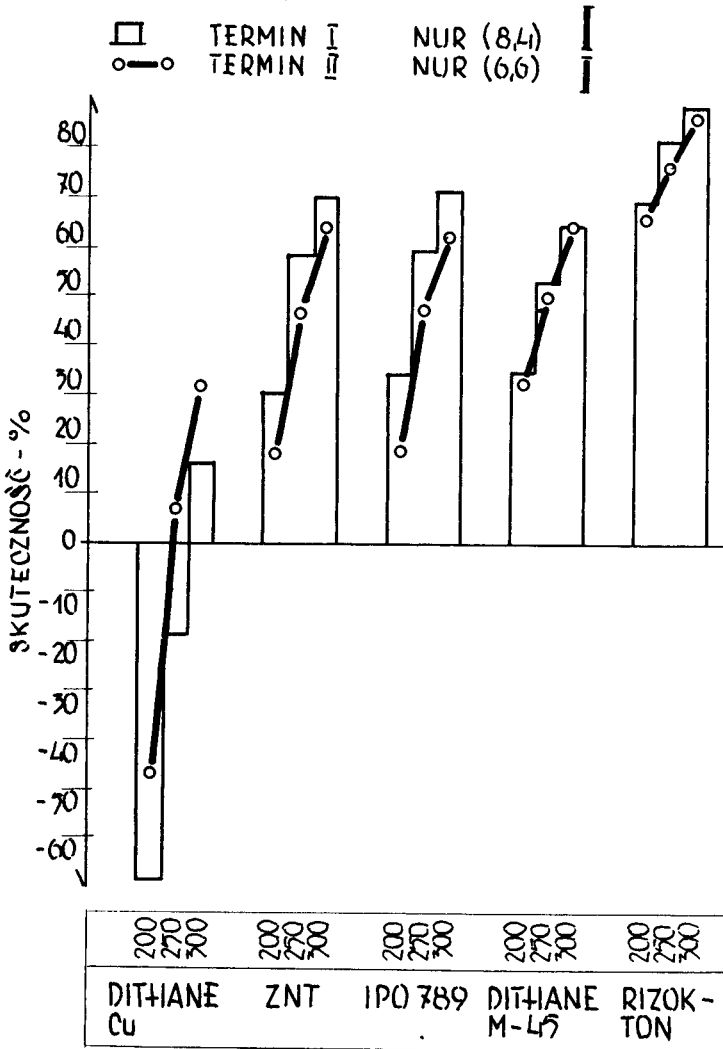
Najbardziej patogenicznym w stosunku do bulw większości odmian okazał się zarówno w I jak i II terminie badań gatunek *Fusarium sulphureum*. Bulwy odmian Pierwiosnek i Giewont porażał najsłabiej w I terminie gatunek *Fusarium solani*, a w II terminie *Fusarium culmorum*. Porażenie bulw pozostałych odmian było najsłabsze w I terminie badań przy ich inokulacji gatunkiem *Fusarium coeruleum*, a w II terminie - gatunkiem *Fusarium oxysporum*. Pomiędzy terminami badań stwierdzono istotną zgodność ( $r=0,785 > 0,325^{XX}$ ).



Rys. 1. Reakcja grzybów z rodzaju Fusarium na zastosowane zaprawy nasienne

Fig. 1. Reaction of Fusarium spp on the applied seed dressings

Skuteczność - The efficacy  
 Termin - Term  
 NUR - LSD

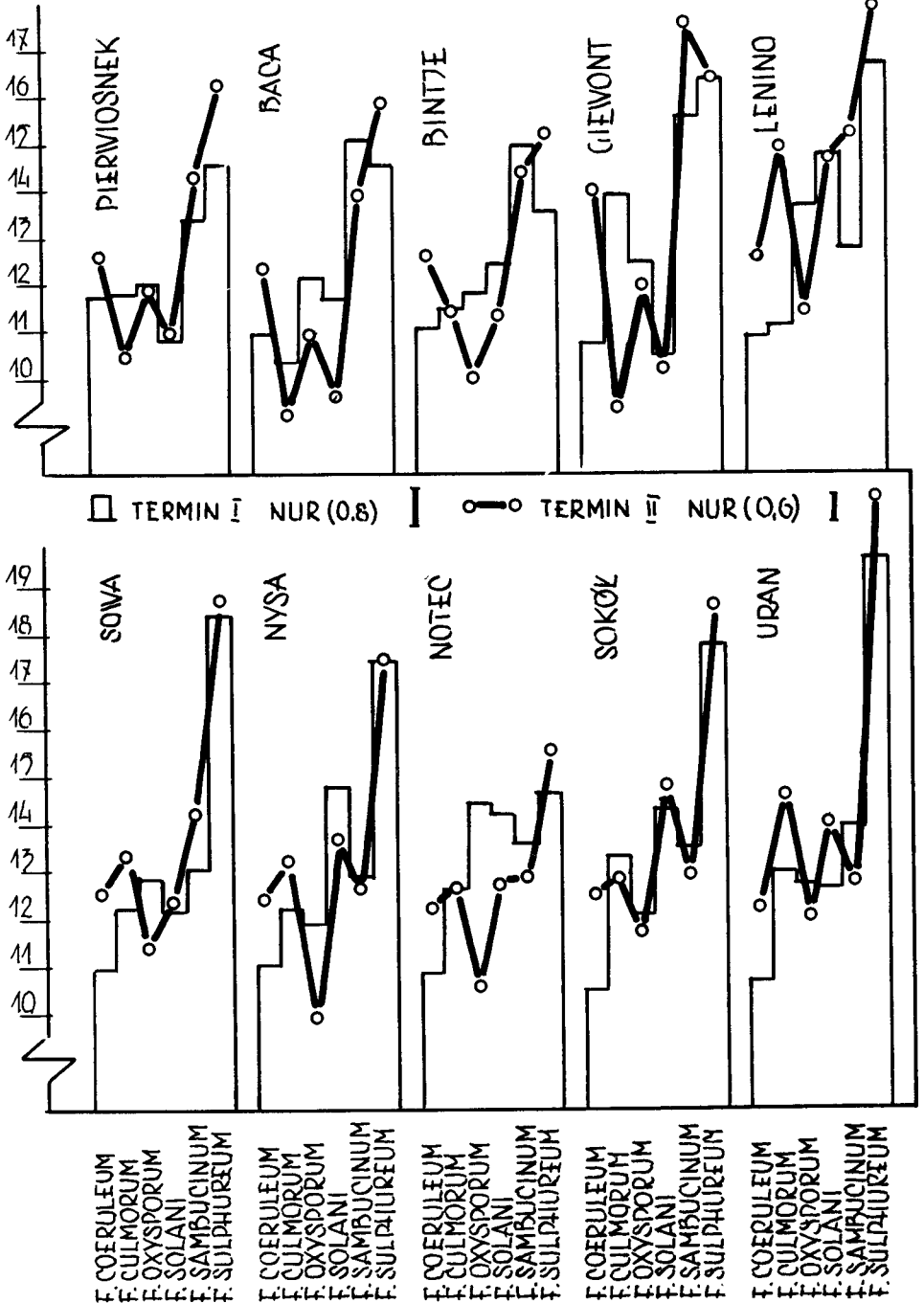


Rys. 2. Przeciętne porażenie bulw ziemniaka w zależności od dawki fungicydu

Fig. 2. The average infection of potato tubers depending on the dose fungicydes

Termin - Term  
 Skuteczność - The efficacy  
 NUR - LSD





Rys. 3. Porażenie połówek bulw różnych odmian ziemniaka przez grzyby z rodzaju *Fusarium*

Fig. 3. The infection of half tubers of the potato varieties by *Fusarium* spp.

Srednica porażenia - diameter  
 termin - term  
 NUR - LSD

## 4. Dyskusja

Wyniki badań własnych przeprowadzonych w warunkach sztucznej infekcji są na ogół zgodne z doniesieniami innych autorów [5, 22, 13], choć w porównaniu z wynikami Kubickiego i Kuźniewicz 6 uzyskano nieco odmienny obraz. Zróżnicowanie odporności odmian w doświadczeniach infekcyjnych związane jest z szybkością rozprzestrzeniania się patogena w tkance miąższowej. Czynnikiem modyfikującym przebieg infekcji może być w tych doświadczeniach reakcja ranowa, której przebieg jest odmienny u poszczególnych odmian, a także w różnych częściach tej samej bulwy [8].

Może mieć także wpływ różna temperatura podczas trwania testów na uzdolnienia pasożytnicze patogena [4, 25].

Informacje te zdają się wskazywać, że duży wpływ na wyniki uzyskiwane w badaniach odporności bulw może mieć współdziałanie między wymienionymi czynnikami. Stąd w literaturze nie zawsze zgodne są informacje dotyczące odporności poszczególnych odmian, czy podziału ich na grupy odpornościowe według testu Duncana.

Wrażliwość bulw poszczególnych odmian zależała od użytego do ich inokulacji gatunku patogena.

Wojciechowska - Kot [23] testując 21 krajowych odmian ziemniaka stwierdziła, że około 80% odmian charakteryzuje się odpornością w stosunku do *Fusarium sulphureum*. Z analizy przedstawionych danych wynika ponadto, iż odporności bulw na *Fusarium sulphureum* częściej towarzyszyła ich odporność na *Fusarium coeruleum* niż odwrotnie. Najmniejsza liczba odmian (19%) przejawiała odporność w stosunku do obu tych gatunków razem. W większości przypadków odmiany te były również odporne na *Fusarium sulphureum*.

Badania Stachewicza [17] wskazały również *Fusarium sulphureum* i *Fusarium coeruleum* jako najbardziej patogeniczne w stosunku do bulw ziemniaka.

We wcześniejszych badaniach własnych [13] stwierdzono, że przy ocenie promieniowego rozprzestrzeniania się zgnilizny najbardziej patogenicznymi były *Fusarium sulphureum*, a następnie kombinacja *Fusarium sulphureum* z *Fusarium solani* [14]. Gatunek *Fusarium coeruleum* ustępował pod względem patogeniczności *Fusarium solani* i *Fusarium oxysporum*.

Powyższe wyniki są więc tylko częściowo zgodne z obserwacjami Wojciechowskiej - Kot [23]. Wskazują, że poszczególne gatunki patogena rozprzestrzeniają się w miąższu bulw w odmienny sposób. Wiąże się to z niejednakową odpornością różnych części bulwy i rodzajów tkanek, ujawnieniem się u poszczególnych odmian różnych mechanizmów obronnych, które z kolei w niejednakowym stopniu powstrzymują rozprzestrzenianie się różnych gatunków patogena [2, 7, 11].

Omawiane zjawisko potwierdzają także badania własne, w których niezaprawione bulwy testowanych odmian zakażano poszczególnymi gatunkami patogena. Gdy oceniano promieniowe rozprzestrzenianie się grzybów z rodzaju *Fusarium*, to większość odmian była wrażliwa na *Fusarium coeruleum* (około 70%). Jednak pozostałe odmiany ulegały silniejszemu porażeniu przez inne gatunki, często te, które uznaje się za mało patogeniczne [13, 18, 19, 20, 21, 24].

Od współdziałania powyższych czynników, to jest od wrażliwości odmian ziemniaka na *Fusarium* spp oraz od patogeniczności poszczególnych gatunków z rodzaju *Fusarium* i ich wrażliwości na fungicydy, zależała w przedstawionych badaniach efektywność fungicydów.

## 5. WNIOSKI

1. Badane odmiany różniły się między sobą rozmiarem porażenia bulw wywołanego przez sprawcę suchej zgnilizny. U odmian Uran, Sokół, Lenino uzyskano istotnie największe promieniowe rozprzestrzenianie się patogenów.
2. Gatunkiem najszybciej rozrastającym się w bulwach był gatunek *Fusarium sulphureum*, najwolniej rozwijał się gatunek *Fusarium coeruleum*.
3. Większość badanych odmian charakteryzowała się wysoką wrażliwością na *Fusarium sulphureum* lub *Fusarium sambucinum*.
4. Badane gatunki *Fusarium* istotnie różnie zareagowały na stosowane zaprawy. Rizokton utrudniał ich wzrost promieniowy, podczas gdy Dithane Cu go stymulował.
5. Na zastosowane zaprawy najsilniej zareagował gatunek *Fusarium coeruleum*, natomiast najslabiej *Fusarium sambucinum*. Skuteczność fungicydów w stosunku do wymienionych gatunków *Fusarium* była odpowiednio 63,1% i 21,2%.
6. Wyniki uzyskane w testach prowadzonych w październiku i lutym były zbliżone. Jednak w lutym obserwowano silniejsze zróżnicowanie w porażeniu bulw wyrażonym promieniowym rozprzestrzenianiem się grzybów z rodzaju *Fusarium*.

## LITERATURA

- [1] Abbott W.S., 1925: A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. econ. Ent., 18, 265-266
- [2] Ayers G.W., 1956: The resistance of potato varieties to storage decay caused by *Fusarium sambucinum* f. 6 and *Fusarium coeruleum*. Amer. Potato J., 33, 249-257
- [3] Czajka W., Wojciechowska - Kot H., Klimek S., 1979: Wpływ mechanicznego uszkodzenia bulw oraz zastosowanego inokulum na rozwój suchej zgnilizny ziemniaka. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Roln., 26, 175-182
- [4] Janke Ch., Bochow H., 1978: Verhalten kartoffelpathogener *Fusarium*-Arten gegenüber Temperatur und Fungiziden. Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch., DDR, 157, 93-99
- [5] Kleinhempel D., Pett B., Götz J., Griess I., 1978: Beurteilung von Ergebnissen zur Prüfung auf *Fusarium* - Anfälligkeit. Tag. - Ber., Akad. Landwirtsch. - Wiss., DDR, 157, 167-176
- [6] Kubicki K., Kuźniewicz M., 1978: Entwicklung der Lagerfäulen (*Fusarium*-Trocken-, Nass-, Misch- und Phoma-Fäule) in Abhängigkeit von Sorten

- und Lagerungsbedingungen. Tab.-Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss., DDR, 157, 147-150
- [7] Langerfeld E., 1973 (a): Lagerfäule bei Kartoffeln vermeidbar. Mitt. D.L.G., 49, 1384-1384
- [8] Langerfeld E., 1973(b): Einfluss der Temperatur auf den Befall von Kartoffelknollen durch Pilze der Gattung *Fusarium* Lk. Potato Res., 16, 224-233
- [9] Langerfeld E., 1973(c): Einfluss der Nährstoffversorgung des Bodens auf die Anfälligkeit von Kartoffelknollen gegenüber Lagerfäulen, verursacht durch *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. Potato Res., 16, 290-292
- [10] Lutz J.M., 1953: *Fusarium tuber* rots of late potatoes as related to certain chemical treatments. Amer. Potato J., 30, 131-134
- [11] McKee R.K., 1955: Host - parasite relationship in the dry rot disease of potatoes. Ann. appl. Biol., 43, 147-148
- [12] Plámědealá B., 1978: Einfluss von Wundtiefe Temperatur auf die Anfälligkeit von Kartoffelknollen gegenüber Trockenfäule (*Fusarium coeruleum*). Tab. - Ber., Akad. Landwirtsch. - Wiss., DDR, 157, 151-157
- [13] Ratuszniak E., Sas-Piotrowska B., 1978: Versuche zur Bestimmung der Beziehungen einiger Pilzarten der Gattung *Fusarium* in Mischinfektionen. Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss., DDR, 157, 81-91
- [14] Sas-Piotrowska B., Ratuszniak E., 1979: Wpływ stężenia inokulum i gatunków grzybów z rodzaju *Fusarium* na porażenie bulw ziemniaka. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Roln., 8, 65-86
- [15] Sas-Piotrowska B., Wpływ odmiany, warunków przechowywania i zaprawiania bulw ziemniaka na sprawców suchej zgnilizny. I - Reakcja różnych gatunków *Fusarium* na fungicydy w doświadczeniach in vitro, (w druku)
- [16] Sas-Piotrowska B.,: Wpływ odmiany, warunków przechowywania i zaprawiania bulw ziemniaka na sprawców suchej zgnilizny. III - Wgłębna penetracja bulw przez grzyby z rodzaju *Fusarium* (w druku)
- [17] Stachewicz H., 1971: Untersuchungen über die *Fusarium* - Trockenfäule der Kartoffelknollen. Nachrichtenbl. Pfl. schutz., 6, 113-116
- [18] Wojciechowska H., Mikołajowska J., 1971: Grzyby powodujące suchą zgniliznę ziemniaka. Ochrona Roślin, 9, 8-9
- [19] Wojciechowska H., Mikołajowska J., 1972: Grzyby powodujące suchą zgniliznę ziemniaka w Polsce. Biul. I. Ziem., 9, 91-101
- [20] Wojciechowska H., Mikołajowska J., 1974 (a): Badanie suchej zgnilizny ziemniaka. I. Grzyby powodujące suchą zgniliznę ziemniaka w woj. olsztyńskim. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Roln., 7, 243-257
- [21] Wojciechowska H., Mikołajowska J., 1974 (b): Badanie suchej zgnilizny ziemniaka. II. Niektóre właściwości biologiczne kilku gatunków fusiariów powodujące suchą zgniliznę ziemniaków. Roczn. Nauk Roln., E-4, 2, 159-172
- [22] Wojciechowska - Kot H., 1975: Podatność odmian ziemniaka na suchą zgniliznę. Biul. I. Ziem., 15, 97-109
- [23] Wojciechowska - Kot H., 1978: Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Lagerfäule. Tag.-Ber.,

- Akad. Landwirtsch.-Wiss., DDR, 157, 139-146
- [24] Wojciechowska - Kot H., Kiszczak E., 1981: Patogeniczne Fusaria w przechowalniach ziemniaka oraz ich rola w powstawaniu suchej zgnilizny. Biul. I. Ziem., 26, 95-102
- [25] Valaskova E., 1971: Sovmestnoje vlijanije temperatury i fungicidov na griby roda Fusarium. Acta pruhonic., 4, 153-167

INFLUENCE OF VARIETY, STORAGE CONDITIONS AND POTATO TUBERS TREATMENT  
ON DRY ROT PROPAGATION /FUSARIUM SPP./  
II. RADIAL SPREAD OF FUSARIUM FUNGI IN POTATO TUBERS

Summary

In experiments, there was made an estimation of the radial spread of six species of *Fusarium* in tubers of 10 varieties of potatoes treated with 5 fungicides. It was stated that there was an essential differentiation in the radial spread of the pathogen into the tubers of the varieties examined /Tab.1/. The species showing the quickest growth on the potato tubers was *F. sulphureum*, whereas *F. coeruleum* - the slowest. *Fusarium* species used in the experiment differently responded to the fungicides applied. Rizokton made their growth more difficult, while Dithane Cu stimulated it /Fig.1./. The species *F. coeruleum* reacted most strongly on the flavour, but *F. sambucinum* had the weakest reaction. An essentially different reaction of the varieties tested to the pathogens of dry rot obtained in the terms of the experiments represents Fig.3. A significant interaction of II-line /varieties x species x fungicide/ was observed.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ И ПРОТРАВЛИВАНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА ПАТОГЕНЫ СУХОЙ ГНИЛИ

II. РАДИАЛЬНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГРИБОВ ВИДА FUSARIUM НА КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

Резюме

В исследованиях была проведена оценка радиального распространения 6 видов *Fusarium* в клубнях 10 сортов картофеля протравленного 5 фунгицидами. Определена существенная дифференциация в радиальном распространении патогенов в клубнях исследуемых сортов. Видом быстрее всего разрастающимся в клубнях картофеля был *Fusarium sulphureum*, слабее всего - *Fusarium coeruleum*. Исследуемые виды *Fusarium* существенно по-разному реагировали на применение фунгицидов. Rizokton задерживал их рост, тогда как Dithane Cu стимулировал. Наиболее активно реагировал на протравливание сорт *Fusarium coeruleum*, а слабее всего *Fusarium sambucinum*. Существенно различную реакцию сортов на патогены сухой гнили, полученную в сроки проведенных исследований представляет рис.3. Кроме этого установлена существенность ин-теракции II ряда /сорт x вид x фунгицид/.



WPLYW ODMIANY, WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA I ZAPRAWIANIA  
BULW ZIEMNIAKA NA SPRAWCÓW SUCHEJ ZGNILIZNY  
III. WGLĘBNA PENETRACJA BULW PRZEZ GRZYBY  
Z RODZAJU FUSARIUM

Bronisława Sas - Piotrowska  
Katedra Fitopatologii ATR  
Wydział Rolniczy ATR  
ul. J. Olszewskiego 20  
85-225 Bydgoszcz

W badaniach laboratoryjnych przeprowadzono ocenę wglębnego porażenia bulw dziesięciu odmian ziemniaka przez 6 gatunków z rodzaju *Fusarium* i zaprawianych 5 fungicydami. Stwierdzono istotne zróżnicowanie wglębnego porażenia bulw badanych odmian (tab. 1). Najodporniejszą w I terminie była odmiana Bintje, w II terminie Nysa. Gatunkiem najgłębiej wnikałym w tkanki bulw był w obu terminach gatunek *F. sulphureum*. Najsilniejszym zmniejszeniem głębokości penetracji bulw większości badanych odmian reagowały patogeny suchej zgnilizny gdy jako ochronę stosowano Rizokton (tab. 2). Gatunkiem najsilniej reagującym na zastosowane do zaprawiania fungicydy charakteryzował się gatunek *F. coeruleum* (80% skuteczności), podczas gdy reakcja *F. sulphureum* kształtowała się na poziomie 56%.

## 1. WSTĘP

Bulwy z dojrzałą skórką i zbierane podczas suchej pogody są zabezpieczone przed atakiem patogenicznych gatunków *Fusarium*. Natychmiastowe kiełkowanie zarodników i gwałtowny rozwój suchej zgnilizny następuje natomiast na świeżo skaleczonych tkankach, szczególnie w warunkach nadmiernej wilgotności.

Różna wrażliwość skórki i miąższu bulw na infekcję grzybów z rodzaju *Fusarium* była przyczyną prowadzenia szeregu badań.

Langerfeld [7], Stachewicz [16] wskazują na możliwość wnikania gatunków *Fusarium* przez oczka i odłamane kiełki. Sprawca suchej zgnilizny może też wnikać przez nieskaleczoną skórkę, szczególnie gdy jest ona miękka i niedojrzała. Wynika z tego, że podstawowe znaczenie z punktu widzenia zdrowotności bulw ziemniaka ma odporność skórki na mechaniczne uszkodzenie oraz odporność miąższu bulw na infekcję *Fusarium* spp. Tym też zagadnieniom poświęcono w literaturze najwięcej miejsca.

Najczęściej jednak jako miejsca infekcji gatunki *Fusarium* spp. wykorzystują skaleczenia. Według McKee [10], Brazdy [3], Stachewicza [15] - pomiędzy procentem i siłą skaleczeń bulw a stratami powodowanymi przez suchą

zgniliznę istnieje ścisły związek. Stwierdzono, że częstotliwość infekcji bulw przez gatunki *Fusarium* wzrasta 2-krotnie przy uszkodzeniach skórki, 10-krotnie przy lekkich uszkodzeniach miąższu i 15-krotnie przy ciężkich uszkodzeniach miąższu w stosunku do bulw nieuszkodzonych [19].

W przedstawionych doświadczeniach laboratoryjnych prowadzono analizę wglębnej penetracji bulw kilku odmian ziemniaka przez sześć gatunków *Fusarium* w zależności od zastosowanego fungicydu i jego dawki.

## 2. MATERIAŁ I METODA

Dokładny sposób założenia doświadczenia i jego przeprowadzenia został podany w poprzedniej publikacji [14]. Należy jednak dodać, że przy ostatniej obserwacji bulw, oprócz pomiarów dotyczących wielkości promieniowego rozprzestrzeniania się grzyba, przeprowadzono również pomiar głębokości wnikiwania patogena (mm). W tym celu każdą połówkę bulwy krojono na dwie ćwiartki w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia przechodziła przez środek plamy.

Wyniki badań opracowano metodą analizy wariancji z pojedynczą klasyfikacją. Porównania średnich dokonano posługując się testem Duncana. Zgodność wyników sprawdzano przy pomocy współczynnika korelacji liniowej.

## 3. WYNIKI BADAŃ

Odmiany różniły się między sobą istotnie pod względem głębokości porażenia bulw przez grzyby z rodzaju *Fusarium* (tab. 1).

Tabela 1  
Table 1

Porażenie połówek bulw ziemniaka przez grzyby z rodzaju *Fusarium* w zależności od badanych czynników (głębokość porażenia w mm)

The infection of half tubers potato by *Fusarium* spp depending on examination factors (depth in mm)

Termin I	Term I	Test	Termin II	Term II
Badany czynnik	$\bar{x}$	Dun-cana	Badany czynnik	$\bar{x}$

O d m i a n y - Varieties

Bintje	2,75	I	Nysa	2,61	I
Sokół	2,98	I	Baca	2,85	I
Pierwiosnek	2,99	I	Bintje	2,92	I
Uran	3,05	I	Noteć	2,95	I
Nysa	3,06	I	Uran	3,07	I
Lenino	3,09	I	Lenino	3,10	I
Noteć	3,19	I	Giewont	3,14	I
Sowa	3,23	I	Sokół	3,17	I
Baca	3,24	I	Pierwiosnek	3,41	I
Giewont	3,35	I	Sowa	3,44	I



c.d. tabeli 1

## G a t u n k i

## - Species

F. solani	2,08 I	F. oxysporum	1,83 I
F. oxysporum	2,26 I	F. solani	2,03 I
F. culmorum	2,42 I	F. culmorum	2,82 I
F. coeruleum	3,15 I	F. sambucinum	3,69 I
F. sambucinum	3,15 I	F. coeruleum	3,92 I
F. sulphureum	5,50 I	F. sulphureum	4,27 I

## F u n g i c y d y

## - Fungicide

Rizokton	1,19 I	Rizokton	1,07 I
IPO 789	2,09 I	ZNT	2,04 I
Dithane M-45	2,18 I	IPO 789	2,11 I
ZNT	2,59 I	Dithane M-45	2,82 I
Kontrola	5,23 I	Kontrola	5,17 I
Dithane Cu	5,28 I	Dithane Cu	5,35 I

Przeciętna głębokość wnikania patogena była w I terminie wyższa (3,4 mm), aniżeli w II terminie (3,0 mm). Wyniki uzyskane w tych terminach nie były zgodne ( $r = 0,129 < 0,576$ ). Najmniej porażoną była w I terminie odmiana Binta, a w II terminie - Nysa. Odmianami najbardziej podatnymi były odpowiednio Giewont oraz Sowa i Pierwiosnek.

Badane gatunki Fusarium wykazywały istotnie różną agresywność w stosunku do bulw (tab. 1). W obu terminach badań, pomiędzy którymi stwierdzono istotną zgodność wyników ( $r = 0,810 > 0,707^X$ ), najwyższą patogenicznością wyróżnił się gatunek Fusarium sulphureum. W pierwszym terminie badań gatunki Fusarium coeruleum i Fusarium sambucinum były jednakowo patogeniczne dla bulw ziemniaka (jedna grupa jednorodna), co nie zostało potwierdzone w II terminie, gdzie Fusarium coeruleum był gatunkiem istotnie agresywniejszym.

Również i działanie fungicydów jako bariery ograniczającej rozwój patogena, różniło się istotnie między sobą (tab. 1). Tak w I jak i II terminie badań wgłębne porażenie bulw przez grzyby z rodzaju Fusarium najsilniej ograniczono, gdy zostały one zaprawione Rizoktonem, natomiast preparat Dithane Cu stymulował ich rozprzestrzenianie się w bulwie. Wyniki uzyskane w obu terminach były istotnie zgodne ( $r = 0,977 > 0,834^X$ ).

Należy zaznaczyć, że zastosowane dawki fungicydów wpłynęły na istotne zróżnicowanie wgłębnej penetracji bulw przez Fusarium spp. W obu terminach badań wzrost dawki powodował istotne ograniczenie głębokości wnikania patogena.

W tabeli 2 przedstawiono dane charakteryzujące reakcję poszczególnych gatunków Fusarium na użyte do badań fungicydy, którą wyrażono w procentach skuteczności.

Najstabszą reakcją na fungicydy zaobserwowano u gatunku Fusarium sambucinum, podczas gdy Fusarium coeruleum zareagował najsilniej. Reakcja pozostałych gatunków Fusarium była podobna, a jej zakres wahał się od 43 - 49%. Prezentowane dane wskazują także na odmienną reakcję poszczególnych patogenów w obrębie jednego fungicydu.

Istotnym ograniczeniem wgłębnej penetracji bulw zareagowały wszystkie

gatunki *Fusarium*, gdy jako ochrony użyto Rizoktonu.

Natomiast istotne pobudzenie wzrostu grzybów, szczególnie gatunków *Fusarium sambucinum* i *Fusarium coeruleum* obserwowano, gdy do zaprawiania bulw użyto Dithane Cu.

Tabela 2  
Table 2

Srednia skuteczność działania fungicydów na wglębne rozprzestrzenianie się grzybów z rodzaju *Fusarium* w bulwach ziemniaka (%)

The average of effectivity of fungicides on axial propagation causes by *Fusarium* spp. on the potato tubers (%)

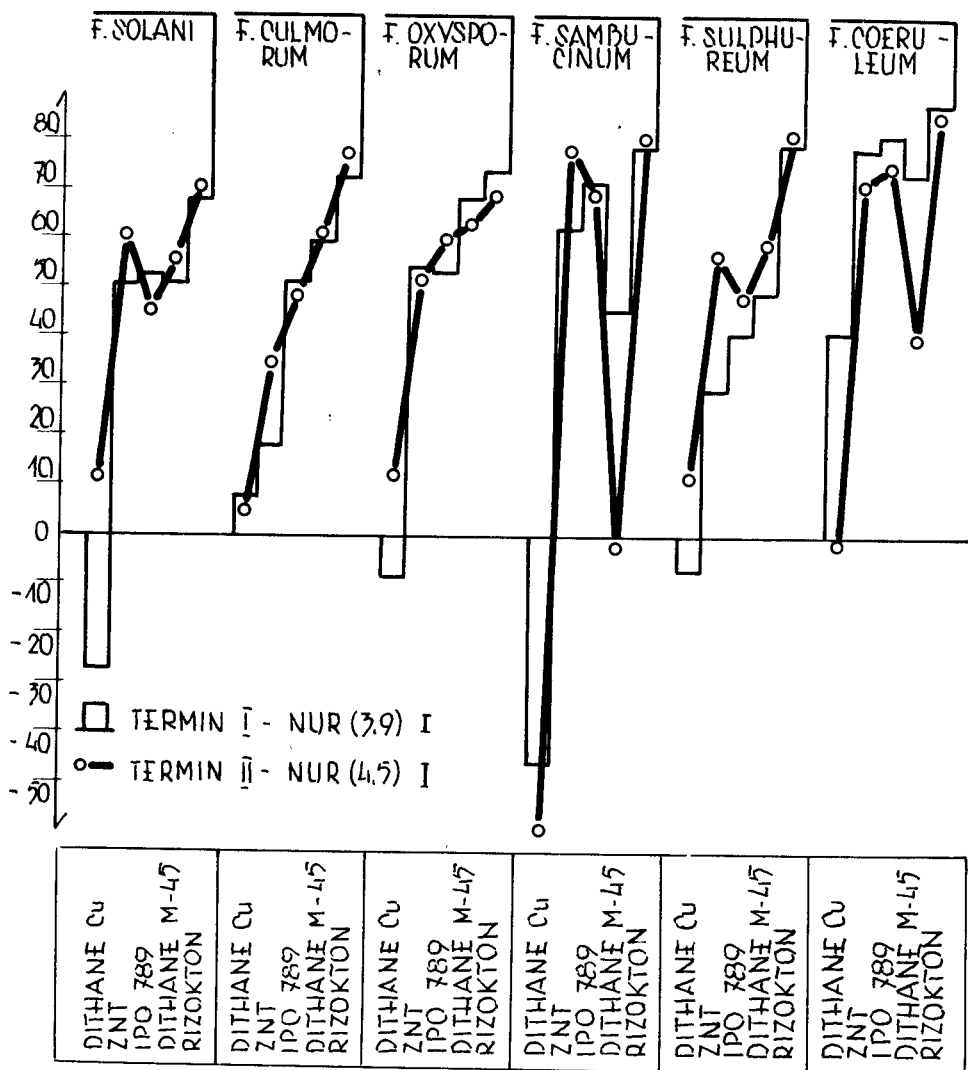
Gatunki Species	F u n g i c y d y					$\bar{x}$
	Dith. Cu	Dith. M-45	ZNT	IPO 789	Rizok- ton	
<i>F. sambucinum</i>	-52,70	21,44	70,34	70,34	79,36	37,76
<i>F. culmorum</i>	6,54	60,53	27,60	50,12	75,06	43,97
<i>F. solani</i>	-6,46	53,23	55,69	48,92	69,23	44,12
<i>F. sulphureum</i>	2,44	54,44	42,86	45,04	77,99	44,55
<i>F. oxysporum</i>	1,73	65,71	53,02	56,19	70,89	49,51
<i>F. coeruleum</i>	21,43	57,80	75,00	78,70	86,77	63,94
$\bar{x}$	-4,50	52,19	54,08	58,22	76,55	

Reakcję grzybów z rodzaju *Fusarium* na wykorzystane do badań zaprawy przedstawiono na rys. 1. Wszystkie bulwy uległy porażeniu przez sześć gatunków *Fusarium*. Różnice wystąpiły jedynie w rozmiarze porażenia. W I terminie badań najsilniejszą wglębną penetrację bulwy obserwowano w przypadku *Fusarium sambucinum*, gdy zaprawiano je Dithane M-45 oraz *Fusarium sulphureum* - również w przypadku użycia Zaprawy Nasiennej T i IPO 789. Natomiast w II terminie badań były to gatunki *Fusarium solani*, *Fusarium sulphureum* i *Fusarium culmorum*, gdy zastosowano IPO 789. Ten ostatni gatunek rozprzestrzenił się również doskonale, gdy do zaprawiania wykorzystano ZNT.

U gatunków *Fusarium sambucinum* w obu terminach badań oraz *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum* i *Fusarium sulphureum* w I terminie obserwowano stymulujące wglębną penetrację bulw działanie preparatu Dithane Cu. Podobną reakcję obserwowano także w II terminie u *Fusarium sambucinum* w odniesieniu do Dithane M-45.

Najsilniejszym jednak zmniejszeniem wglębnej penetracji tkanek reagowały wszystkie patogeny powodujące suchą zgniliznę bulw, gdy barierą ochronną tworzył Rizokton. Skuteczność tej zaprawy wahała się od 67,5%, gdy bulwy inokulowano *Fusarium solani* do 87,2% u *Fusarium coeruleum* w I terminie oraz od 68,6% - *Fusarium oxysporum* do 86,1% - *Fusarium coeruleum* w II terminie. Reakcja gatunków *Fusarium* na pozostałe zaprawy kształtowała się odmiennie.

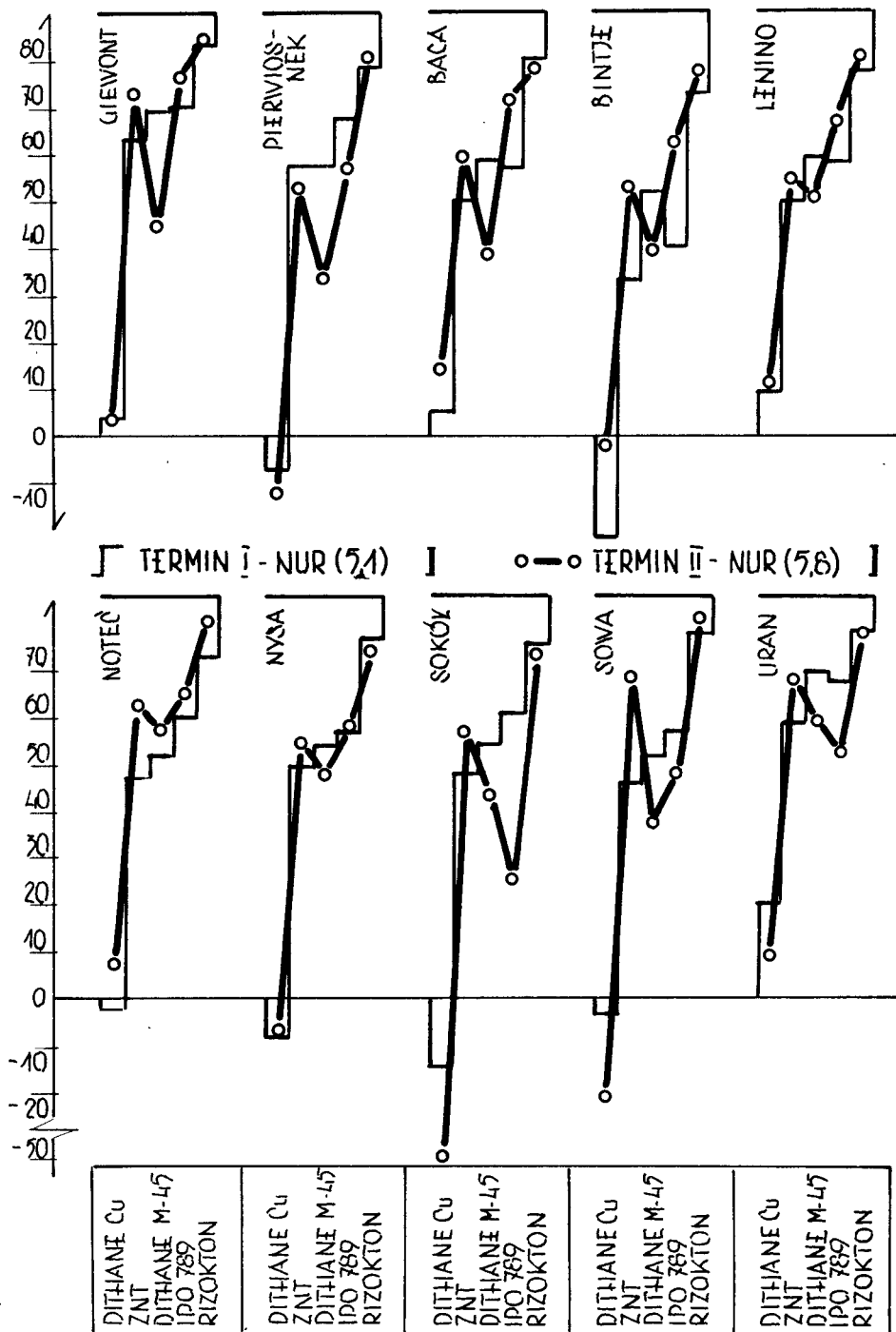
Możliwość wykorzystania badanych zapraw jako bariery ochronnej odmian



Rys. 1. Reakcja grzybów z rodzaju *Fusarium* na zastosowane zaprawy nasienne

Fig. 1. The reaction of *Fusarium* spp. on the applied seed dressings

przed sprawcą suchej zgnilizny przedstawia rysunek 2. W obu terminach badań uzyskano wyniki istotnie zgodne ze sobą ( $r = 0,934 > 0,325^{xx}$ ). U wszystkich odmian najmniejsze głębokie porażenie bulw przez *Fusarium* spp. otrzymywano po zastosowaniu Rizoktonu. Skuteczność jego u odmiany Notec wynosiła 71,8%, podczas gdy u odmiany Giewont 82,7% w I terminie. W terminie II odpowiednio u odmiany Sokół 73,6% i ponownie u odmiany Giewont 84,6%.



Rys. 2. Skuteczność zastosowanych zapraw w ochronie odmian ziemniaka przeciwko sprawcy suchej zgnilizny

Fig. 2. The efficacy of applied dressing in the protection of the potato varieties against the causes of dry rot.

W obu terminach badań reakcja gatunków *Fusarium* na zaprawę IPO 789 była dla większości odmian podobna, choć istotnie słabsza niż wykazywana w stosunku do Rizoktonu.

Reakcja na pozostałe fungicydy kształtowała się odmiennie dla obu terminów badań. I tak w I terminie silniejszą wglębną penetrację niż po zastosowaniu IPO 789 wykazywały patogeny w bulwach chronionych przez Dithane M-45, natomiast w II terminie, kiedy barierą była Zaprawa Nasienna T.

Odmiany Pierwiosnek, Bintje, Nysa, Sokół i Sowa były silniej porażone przez patogena kiedy bulwy ich zaprawiono Dithane Cu. Stymulujące działanie tego preparatu na grzyby z rodzaju *Fusarium* ujawniło się w obu terminach badań, natomiast u odmiany Noteć tylko w I terminie.

Siła porażenia bulw poszczególnych odmian zależała od użytego do inokulacji gatunku grzyba (rys. 3). Zakres wglębnego porażenia bulw w I terminie wynosił od 1,7 do 6,4 mm, a w II terminie od 1,5 - 5,0 mm. Pomiedzy wynikami uzyskanymi w poszczególnych terminach stwierdzono istotną zgodność ( $r = 0,711 > 0,325^{xx}$ ).

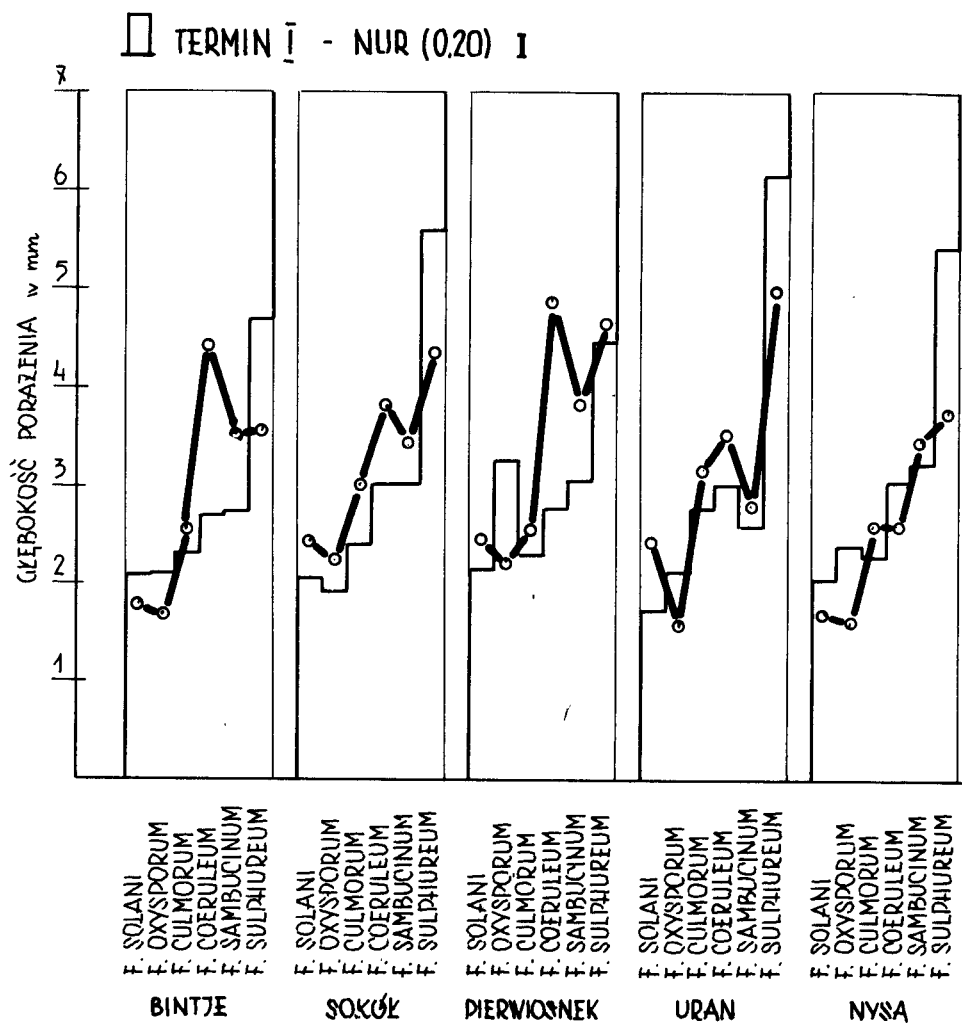
Najbardziej agresywnym w odniesieniu do wszystkich odmian badanych w I terminie był gatunek *Fusarium sulphureum*. W stosunku do niego głębokość penetracji pozostałych gatunków była o około 50% mniejsza. W II terminie badań był on najbardziej agresywnym jedynie w stosunku do 5 odmian. Również różnice w patogeniczności tego gatunku w porównaniu do patogeniczności pozostałych były mniejsze aniżeli w I terminie badań. W stosunku do pozostałych odmian największą agresywność wykazywał gatunek *Fusarium sambucinum* lub *Fusarium coeruleum*. Najniższą patogenicznością charakteryzowały się w obu terminach badań, w zależności od testowanej odmiany gatunki: *Fusarium oxysporum* lub *Fusarium solani*.

Na porażenie bulw poszczególnych odmian wpływ miały użyte do ochrony zaprawy i wykorzystane do inokulacji gatunki patogena (tab. 3 i 4). W obu terminach badań ( $r = 0,741 > 0,254^{xx}$ ) najmniejszą wglębną penetrację bulw wszystkich badanych odmian, przez sześć gatunków *Fusarium* uzyskano gdy, chroniono je przy wykorzystaniu Rizoktonu. Jedynie gatunek *Fusarium oxysporum* u odmiany Sowa w I terminie i gatunek *Fusarium sulphureum* u odmiany Uran w II terminie badań wykazywały istotnie mniejszą penetrację wglębną i gdy bulwy zaprawiano Dithane M-45. Oddziaływanie pozostałych fungicydów na rozwój sprawcy suchej zgnilizny zmieniało się w zależności od dwóch wyżej wymienionych czynników.

Na 60 możliwych kombinacji (6 gatunków x 10 odmian) - w 29 w I terminie i 27 w II - gatunki *Fusarium* reagowały intensywniejszym wzrostem, gdy bulwy zaprawiono Dithane Cu. Szczególnie gatunek *Fusarium sambucinum* u 9 odmian ziemniaka w I terminie i u 10 odmian w II terminie badań wykazywał większą wglębną penetrację tkanek pod wpływem działania zaprawy Dithane Cu.

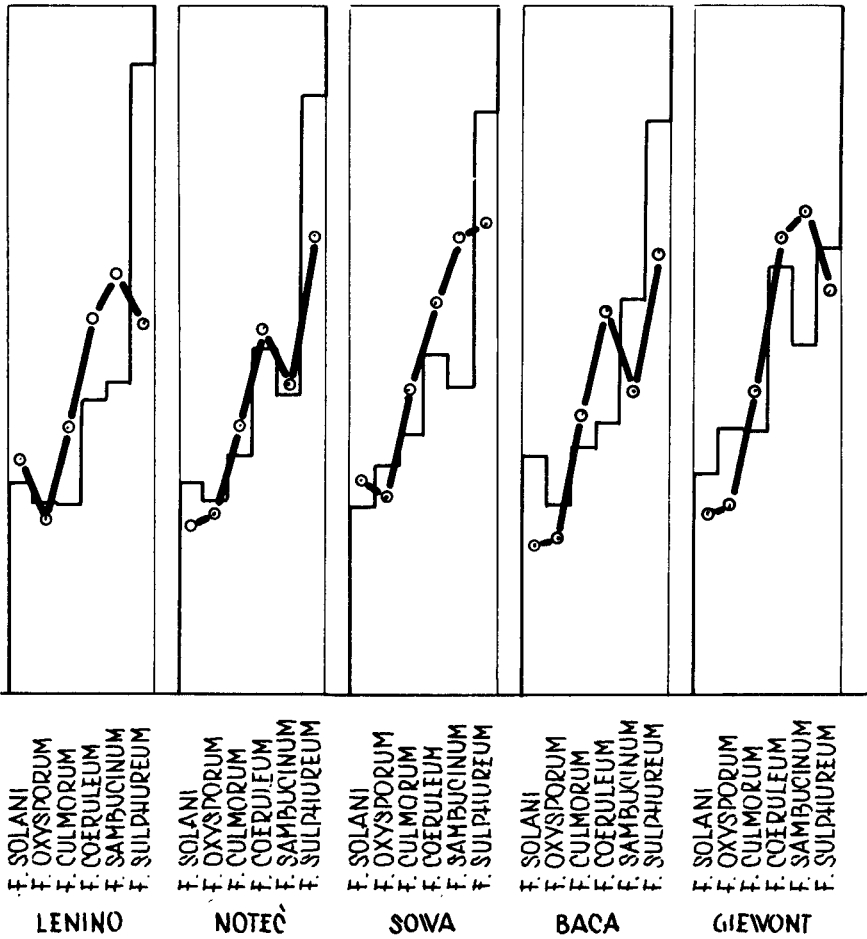
Należy zaznaczyć, że tylko w I terminie badań u wszystkich odmian infekowanych gatunkiem *Fusarium coeruleum* nie zaobserwowano stymulującego wpływu wymienionego preparatu na wzrost porażenia wglębnego bulw.

W obu terminach badań u odmiany Baca tylko jeden z 6 gatunków *Fusarium*



Rys. 3. Reakcja odmian ziemniaka  
Fig. 3. The reaction of the potato

—○— TERMIN II - NUR (0,19) I



na infekcję różnymi gatunkami Fusarium varieties on the infection by Fusarium spp.

Reakcja grzybów rodzaju *Fusarium* i odmiany  
w I terminie

The reaction of *Fusarium* spp. and varieties  
in I term

Gatunki	Fungicyd Fungicide	O d m i a n a -			
		Giewont	Pierwiosnek	Baca	Bintje
Fusarium solani	Dith Cu	27,48	-28,53	-66,07	-77,20
	ZNT	69,77	60,88	48,95	32,00
	IPO 789	68,92	62,65	51,05	36,00
	Dith M-45	70,40	56,76	58,86	49,20
	Rizokton	78,86	70,59	69,97	60,00
Fusarium culmorum	Dith Cu	10,75	21,16	6,04	50,54
	ZNT	42,60	35,26	26,95	16,21
	IPO 789	68,98	61,46	56,42	30,54
	Dith M-45	75,66	63,98	56,42	56,76
	Rizokton	75,05	71,54	74,81	72,97
Fusarium sulphu- reum	Dith Cu	-45,64	-34,00	3,93	-53,38
	ZNT	24,68	11,70	22,26	-10,25
	IPO 789	37,10	42,78	36,07	-1,93
	Dith M-45	46,77	18,28	39,28	50,87
	Rizokton	82,26	74,40	80,95	72,92
Fusarium oxyspo- rum	Dith Cu	-103,82	10,81	19,49	-51,85
	ZNT	43,23	79,73	31,41	21,11
	IPO 789	43,23	77,03	19,49	40,74
	Dith M-45	70,59	82,03	53,07	62,30
	Rizokton	70,59	86,49	63,90	62,96
Fusarium sambu- cinum	Dith Cu	-26,98	-23,06	8,63	-47,95
	ZNT	61,20	60,61	70,48	55,64
	IPO 789	74,78	70,00	75,14	58,97
	Dith M-45	37,72	46,33	75,85	41,02
	Rizokton	76,54	74,08	88,33	74,36
Fusarium coeruleum	Dith Cu	52,67	0,70	34,11	19,01
	ZNT	90,71	79,36	81,31	75,68
	IPO 789	91,14	80,60	79,23	76,78
	Dith M-45	81,49	64,73	63,71	54,30
	Rizokton	92,68	82,36	84,42	81,72

NUR dla interakcji



Tabela 3  
Table 3

na zastosowane fungicydy  
/% skuteczności/  
on the applied fungicides  
/% of efficacy/

V a r i e t i e s					
Lenino	Noteć	Nysa	Sokół	Sowa	Uran
-35,69	-44,49	7,36	-105,99	1,30	-9,31
42,76	39,16	56,66	30,87	57,65	44,53
46,13	47,91	63,17	29,49	52,12	46,15
49,49	8,74	56,66	30,87	50,16	44,53
66,33	61,98	71,67	53,92	67,92	59,51
-18,31	28,61	20,26	-53,23	-22,61	8,60
-30,05	-17,00	20,26	-19,01	7,25	44,60
15,49	46,17	62,37	32,70	34,20	68,60
40,37	59,49	63,16	31,56	52,75	66,60
53,05	71,67	73,68	61,98	71,01	80,00
8,14	-0,83	-25,10	-6,62	-26,20	39,13
23,70	32,03	39,05	24,12	23,16	63,13
36,21	41,87	21,90	55,87	39,62	69,45
64,39	37,48	40,03	35,00	37,09	77,96
76,30	57,65	71,13	73,75	75,95	81,82
52,63	-16,50	-127,93	16,76	19,86	16,98
61,10	46,20	32,39	59,70	57,74	56,76
77,12	56,15	27,12	47,06	49,19	41,64
64,99	61,39	36,44	70,59	76,90	73,47
77,12	67,00	56,68	70,59	72,98	73,47
-21,16	-72,39	-75,13	-50,41	-138,93	-120,69
76,54	73,91	17,18	73,47	60,78	43,79
71,78	72,39	70,00	73,47	71,99	65,52
56,44	51,52	17,95	55,10	7,56	12,76
82,36	78,26	74,36	79,59	71,59	65,52
36,42	36,42	50,12	26,09	65,44	54,92
81,85	74,07	33,02	78,54	61,63	65,13
82,78	78,14	81,83	79,38	77,76	82,12
75,23	71,68	80,17	77,56	68,09	80,84
86,75	87,22	88,12	85,97	88,48	87,23
/odmiana x gatunek x fungicyd/ = 12,37%					

Reakcja grzybów z rodzaju Fusarium i  
w II terminie

The reaction of Fusarium spp. and  
in II term

Gatunki	Fungicyd Fungicide	O d m i a n a -			
		Giewont	Pier- wiosnek	Baca	Bintje
Fusarium solani	Dith Cu	36,39	13,04	25,09	-13,03
	ZNT	74,55	4,35	62,55	67,43
	IPO 789	74,55	24,64	62,55	67,43
	Dith M-45	62,59	60,29	44,93	61,89
	Rizokton	74,55	71,01	62,55	67,34
Fusarium culmorum	Dith Cu	-34,80	14,05	13,92	26,17
	ZNT	39,83	40,75	39,76	41,83
	IPO 789	66,44	64,17	62,82	47,87
	Dith M-45	67,08	50,82	64,81	64,21
	Rizokton	74,21	76,58	80,12	77,63
Fusarium sulphu- reum	Dith Cu	7,76	-2,64	41,04	15,59
	ZNT	64,86	32,66	65,84	49,41
	IPO 789	47,29	25,35	67,64	44,35
	Dith M-45	35,14	26,90	-56,37	57,84
	Rizokton	83,36	84,45	82,75	76,90
Fusarium oxyspo- rum	Dith Cu	52,63	14,65	18,73	17,89
	ZNT	38,68	58,83	64,66	56,23
	IPO 789	73,68	76,74	64,66	68,05
	Dith M-45	63,95	67,44	55,12	68,05
	Rizokton	73,68	76,74	64,66	68,05
Fusarium sambu- cinum	Dith Cu	-17,98	-128,86	-32,72	-38,16
	ZNT	88,76	77,27	77,12	79,59
	IPO 789	88,76	77,27	77,12	60,61
	Dith M-45	19,44	-21,14	-14,81	-12,86
	Rizokton	88,76	77,27	77,12	85,03
Fusarium coeruleum	Dith Cu	19,57	0,80	4,46	-13,77
	ZNT	90,72	49,14	52,45	36,87
	IPO 789	90,70	70,69	85,14	85,65
	Dith M-45	48,70	31,58	24,66	24,39
	Rizokton	90,72	88,60	85,14	85,65

NUR dla interakcji /odmiana x gatunek

Tabela 4  
Table 4

odmiany na zastosowane fungicydy  
/ % skuteczności/  
varieties on the applied fungicides  
/ % efficacy/

V a r i e t i e s					
Lenino	Noteć	Nysa	Sokół	Sowa	Uran
47,69	-8,48	18,81	5,75	17,96	-54,94
53,72	64,66	65,16	76,02	72,37	63,40
61,77	64,66	65,16	32,13	38,40	-51,28
71,83	54,06	36,24	63,31	38,40	46,15
79,88	64,66	65,16	76,02	72,37	63,40
39,40	28,22	-9,30	-36,36	-13,36	10,13
32,00	28,22	42,56	-6,06	41,93	43,21
62,00	37,78	64,42	-12,12	40,67	42,64
65,40	65,11	63,49	46,36	65,83	59,27
80,00	77,78	76,74	69,70	79,03	80,88
22,16	27,92	4,78	-32,17	-48,38	42,36
62,19	66,60	50,08	49,09	47,45	64,96
71,71	52,43	47,37	39,14	22,26	53,06
69,62	77,56	62,84	44,78	52,55	87,46
81,35	86,56	77,67	71,81	81,92	78,68
-1,20	24,29	33,33	-59,57	6,20	4,90
-2,80	69,77	22,22	64,54	71,83	59,18
60,00	74,16	62,96	-0,35	63,38	40,82
60,00	74,16	62,96	64,54	48,45	59,18
60,00	74,16	62,96	64,54	71,80	59,20
-16,77	-67,16	-71,91	-181,95	-80,43	-47,21
66,62	75,31	75,79	70,41	83,55	76,74
70,51	75,31	37,31	42,90	63,81	76,80
14,22	-19,26	-20,34	-1,48	-9,05	27,91
75,32	75,79	70,41	83,55	79,59	76,74
-18,29	3,30	-32,51	-20,80	13,73	12,74
74,11	62,45	63,20	74,00	86,67	86,30
66,98	86,24	77,43	29,46	58,67	86,30
39,53	56,40	66,14	42,29	36,93	41,09
84,50	86,24	77,43	82,67	86,67	86,30
x fungicyd / = 14,24%					

wykazywał zwiększoną penetrację wglębną bulw pod wpływem Dithane Cu. Odwrotnie u odmiany Sokół, gdzie 4 gatunki Fusarium w I terminie i 5 gatunków w II terminie badań charakteryzowało się istotnie silniejszym wglębnym rozprzestrzenianiem.

Oprócz Dithane Cu stymulujące działanie wykazał w I terminie badań fungicyd ZNT, gdy bulwy inokulowano Fusarium culmorum u odmian: Lenino, Noteć, Sokół, a w przypadku bulw odmiany Bintje, gdy był to gatunek Fusarium sulphureum.

W II terminie prowadzonych testów, bulwy 6 odmian, po inokulacji gatunkiem Fusarium sambucinum wykazywały nasilenie procesów gnilnych gdy zaprawą było Dithane M-45, gatunek F.\* solani u odmiany Uran, F.\* culmorum i F.\* oxysporum u odmiany Sokół, gdy stosowano IPO 789.

Efekt ochronny badanych zapraw stosowanych w 3 dawkach zależał od:

- chronionej odmiany
- zwalczanego gatunku Fusarium.

Podwyższenie dawki wszystkich fungicydów wykorzystanych w omawianym doświadczeniu do zaprawiania bulw ziemniaka przeciwko sprawcom suchej zgnilizny, łączyło się ze wzrostem ich ograniczającego działania w odniesieniu do wymienionych czynników. Obserwowano jednak, że różne były relacje pomiędzy tymi czynnikami dla poszczególnych fungicydów w obrębie danej odmiany oraz tego samego fungicydu lecz dla różnych odmian. Wzrost dawki badanej zaprawy łączył się ze wzrostem jej skuteczności. Jednak w obrębie danego gatunku patogena był on różny dla poszczególnych fungicydów, a dla tego samego fungicydu odmienny dla poszczególnych gatunków.

#### 4. DYSKUSJA

Stwierdzone istotne zróżnicowanie w reakcji bulw badanych odmian na sprawcę suchej zgnilizny potwierdzają wcześniejsze badania własne jak również badania innych autorów.

Czynnikiem modyfikującym przebieg infekcji może być, szczególnie w przypadku doświadczeń infekcyjnych, reakcja ranowa, której przebieg jest odmienny u poszczególnych odmian oraz w różnych częściach tej samej bulwy [2,8,17].

Zróżnicowana odporność według Pietkiewicza i Kapsy [12] związana jest między innymi z głębokością uszkodzenia bulw. Ponadto poszczególne gatunki patogena rozprzestrzeniają się w miąższu bulw w odmienny sposób.

We wcześniejszych badaniach własnych [3] stwierdzono, że najsilniejsze wglębne porażenie bulw uzyskano, gdy były one inokulowane mieszaniną zarodników F.\* sulphureum i F.\* culmorum oraz samym F.\* sulphureum, a następnie F.\* coeruleum. Powyższe wyniki są zgodne z przedstawionymi w niniejszej pracy, ale tylko częściowo są zgodne z obserwacjami Wojciechowskiej-Kot [20].

Niejednakowa reakcja badanych odmian na grzyby z rodzaju Fusarium była stwierdzona przez wielu autorów. Potwierdziły tę interakcję również przedstawione wyniki badań własnych.

\* Fusarium

Odmienne rozprzestrzenianie się patogenów w mięszu bulw wiąże się z niejednakową odpornością różnych części bulwy i rodzajów tkanek, ujawnieniem się u poszczególnych odmian różnych mechanizmów obronnych, które z kolei w niejednakowym stopniu hamują rozwój różnych gatunków patogena [1,9,11].

Omawiane zjawisko potwierdzają niniejsze badania własne, w których niezaprawione bulwy testowanych odmian wykazywały różną reakcją w zależności od gatunku którym je zakażano. Inna też była wrażliwość odmian w stosunku do gatunków *Fusarium* spp. przy różnych kryteriach oceny porażenia, co można zaobserwować porównując niniejsze wyniki z badaniami wcześniejszymi [14]. Gdy za kryterium przyjęto głębokość porażenia, większość z nich ulegała silniejszemu porażeniu przez *F. sulphureum*.

Według Forstera [5] zmienność reakcji bulw poszczególnych odmian na *Fusarium* spp. zależała od terminu prowadzenia badań, a także związana jest niekiedy z wczesnością odmian.

W przedstawionych badaniach własnych głębokość porażenia bulw przez sprawców suchej zgnilizny była w obu terminach zbliżona, choć wyniki uzyskane w tych terminach nie wykazywały istotnej korelacji. Przy założeniu, że warunki przeprowadzenia doświadczeń były takie same, brak korelacji mógł być wynikiem odmiennego metabolizmu bulw różnych odmian.

Istotnie zgodne okazało się w większości przypadków uszeregowanie analizowanych czynników pod względem ich wpływu na porażenie bulw w październiku i lutym większa była rozpiętość uzyskiwanych wartości bonitacyjnych, a także wyraźniejsze rozgraniczenie badanych czynników odnośnie ich oddziaływania na porażenie bulw przez *Fusarium* spp.

Badane odmiany wykazywały największe różnicowanie reakcji na infekcję, gdy do ich zaprawiania użyto Dithane Cu. Przyczyną wzrostu porażenia bulw w następstwie traktowania ich tym fungicydem mogło być ujemne jego oddziaływanie na proces gojenia ran. O takiej możliwości donosi Brazda [4] który stwierdza, że większość bakteriocydów, a wśród nich te, które zawierają miedź, hamować mogą przebieg reakcji ranowej.

O ujemnym wpływie fungicydów zawierających Zineb i Maneb na tworzenie się perydermy ranowej oraz o ich zróżnicowaniu pod tym względem donosi również Jahn [6]. Takim działaniem poszczególnych fungicydów na rośliny w doświadczeniach infekcyjnych jak również stworzeniem w nich prowokacyjnych dla rozwoju *Fusarium* spp. warunków, wytłumaczyć można najniższą ich skuteczność.

## 5. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych laboratoryjnych doświadczeń infekcyjnych, których zadaniem było zbadanie zależności pomiędzy gatunkami grzybów z rodzaju *Fusarium*, odmianami ziemniaka i fungicydami można sformułować następujące wnioski:

1. Odmianami najwrażliwszymi na infekcję *Fusarium* spp były Giewont, Pierwiosnek i Sowa. U wymienionych odmian uzyskano najgłębsze wni-

\* *Fusarium*

- kanie patogena w tkanki bulwy. Gatunek *F.\* sulphureum* był najbardziej patogenicznym w stosunku do bulw, następnie *F.\* sambucinum* w I terminie oraz *F.\* coeruleum* w II terminie prowadzonych badań.
2. Bulwy wszystkich badanych odmian ziemniaka uległy infekcji. Różnice wystąpiły w rozmiarze porażenia. Mniejszy zakres porażenia badanych odmian wystąpił w II terminie prowadzonych testów aniżeli w I. Najbardziej patogenicznym dla bulw wszystkich odmian był gatunek *F.\* sulphureum*, a najmniej *F.\* oxysporum* lub *F.\* solani*.
  3. Najsilniejszym zmniejszeniem głębokości penetracji tkanki bulw większości odmian reagowały patogeny suchej zgnilizny, gdy jako ochronę stosowano Rizokton. Zaprawa Dithane Cu wykazywała stymulujące działanie na rozwój *Fusarium* spp. Ujawniło się również ujemne działanie fungicydu ZNT w I terminie i Dithane M-45 w II terminie na ograniczenie porażenia wglębnego bulw.
  4. Gatunkiem najsilniej reagującym na stosowane do zaprawiania bulw fungicydy charakteryzował się gatunek *F.\* coeruleum* (80% skuteczności), podczas gdy reakcja *F.\* sulphureum* - najbardziej patogenicznego, kształtowała się na poziomie 56%.

## LITERATURA

- [1] Ayers G.W., 1956: The resistance of potato varieties to storage decay caused by *Fusarium sambucinum* f. 6 and *Fusarium coeruleum*. Amer. Potato J., 33, 249-257
- [2] Biełoziercov I.J., 1971: Ustojcivost klubni kartofiela k gribu *Fusarium coeruleum* v zavisimosti ot vida mechaniceskogo povreždenija i srokov inokulacii. Tr.N.-Isled. Inst.Kartof. - Choz., 9, 193-197
- [3] Brazda G., 1969: Die Abhängigkeit des Belüftungserfolges von der Ausreife der Kartoffeln. Saat - und Pfl. gut, 7, 17- 20
- [4] Brazda G., 1976: Möglichkeiten des Einsatzes von chemischen Mitteln zur Verhütung bzw. Bekämpfung der Knollennassfäule. Tag. Ber., Akad. Landwirtschaft.-Wiss., DDR, 140, 287-300
- [5] Förster H., 1978: Bestimmung des Grades des *Fusarium* - Befalls an gelagerten Kartoffeln. Tag. - Ber., Akad. Landwirtschaft. - Wiss., DDR, 157, 113 - 119
- [6] Jahn M., 1978: Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen *Fusarium* spp. infectionen, chemischer Bekämpfung des Erregers und Wund abschlussreaktion der Kartoffelknolle. Tag. - Ber., Akad. Landwirtschaft., - Wiss., DDR, 157, 283 - 293
- [7] Langerfeld E., 1971 (b): Unterschiedliche Eigenschaften in der Patogenität von zwei Kartoffelfäule - Erregern aus der Gattung *Fusarium*. Nachrichtenbl. dtsh. Pfl. schutzd., 23, 168 - 169
- [8] Langerfeld E., 1973 (b): Einfluss der Temperatur auf den Befall von Kartoffelknollen durch Pilze der Gattung *Fusarium* Lk. Potato Res., 16, 224 - 233

- [9] Langerfeld E., 1973 (c): Einfluss der Nährstoffversorgung des Bodens auf die Anfälligkeit von Kartoffelknollen gegenüber Lagerfäulen, verursacht durch *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc., *Potato Res.*, 16, 290 - 292
- [10] McKee R.K., 1954: Dry rot disease of the potato. VIII A study of the pathogenicity of *Fusarium coeruleum* (Lib) Sacc. and *Fusarium avenaceum* (Fr) Sacc. *Ann. appl. Biol.*, 41, 417 - 434
- [11] McKee R.K., 1955: Host - parasite relationship in the dry rot disease of potatoes. *Ann. appl. Biol.*, 43, 147-148
- [12] Pietkiewicz J., Kapsa J., 1980: Influence of spore dose on the reaction of potato tubers to dry rot (*Fusarium sulphureum*). *Ziemiak* 113-122
- [13] Ratuszniak E., Sas - Piotrowska B., 1978: Versuche zur Bestimmung der Beziehungen zwischen einiger Pilzarten der Gattung *Fusarium* in Mischinfektionen. *Tag. - Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss., DDR.* 157, 81 - 91
- [14] Sas - Piotrowska B.: Wpływ odmiany, warunków przechowywania i zaprawiania bulw ziemniaka na sprawców suchej zgnilizny. II Promieniowe rozprzestrzenianie się grzybów z rodzaju *Fusarium* w bulwach ziemniaka. *Zesz. Nauk. ATR - Bydgoszcz, Roln., w druku*
- [15] Stachewicz H.E., 1970: Untersuchungen über die Weissfäule der Kartoffelknollen unter Berücksichtigung der Braun - und Nassfäule. *Arch. Pfl. Schutz.*, 6, 455 - 467
- [16] Stachewicz H.E., 1971: Untersuchungen über die *Fusarium* - Trockenfäule der Kartoffelknollen. *Nachrichtenbl. Pfl. Schutz*, 6, 113-116
- [17] Struckmeyer B.E., Binning L.K., 1983: The effect of some rine desiccants on periderm development on cut potato tuber pieces. *Amer. potato J.*, 1, 41 - 46
- [18] Tołopkoj V., Mosin M., Gorodecki V., 1970: Porażeniye suhoj gnilju mechanicski povrezenich klubniej. *Kartofel i ovosci.*, 11, 42 - 44
- [19] Weigle E., 1978: Wpływ przechowywania i sadzenia na plony ziemniaka. *Por. Plant.*, 12, 335 - 337
- [20] Wojciechowska - Kot H., 1978: Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Lagerfäule. *Tag.- Ber., Akad. Landwirtsch. - Wiss., DDR*, 157, 139 - 146

INFLUENCE OF VARIETY, STORAGE CONDITIONS AND POTATO TUBERS  
TREATMENT ON DRY ROT PROPAGATION  
/FUSARIUM SPP./  
III. DEEP PENETRATION OF TUBERS BY FUSARIUM SPP.

Summary

There was made an estimation of a deep affection in tubers of 10 varieties of potatoes treated with 5 fungicides in laboratory experiments. It was stated that there was an essential differentiation of the deep affection of the tubers /Tab.1/. The most resistant in term I was the var. Bintje, in term II - Nysa. The species of the deepest penetration into the tubers was in both terms *F. sulphureum*. The strongest decrease in penetration depth was caused by the pathogens of dry rot when Rizokton was used as the protection /Tab.2/. The species reacting most strongly to the fungicides used for the treatment was *F. coeruleum* /efficacy-80%/, while the reaction of *F. sulphureum* was at a level of 56%.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ И ПРОТРАВЛИВАНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА ПАТОГЕНЫ СУХОЙ ГНИЛИ

III. ГЛУБИННАЯ ПЕНЕТРАЦИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ГРИБАМИ ВИДА FUSARIUM

Резюме

В лабораторных исследованиях была проведена оценка глубинного поражения клубней 10 сортов картофеля 6 видами грибов из рода *Fusarium* и проведено протравливание 5 фунгицидами. Определена существенная дифференциация глубинного поражения клубней исследуемых сортов. /таб. 1/. Наиболее устойчивым в I период был сорт Bintje, а во Nysa. Сортom глубже всего проникающим в ткани клубней, и в первом и во втором случае, был сорт *F. sulphureum*. Самым сильным уменьшением глубины проникания клубней большинства исследованных сортов реагировали патогены сухой гнили, когда в виде защиты применялся Rizokton. /таб.2/ Сортom, сильнее всего реагирующим на применение в целях протравливания фунгициду оказался сорт *F. coeruleum* /80% эффективности/, тогда как реакция *F. sulphureum* достигала уровня 56%.



WPLYW WYBRANYCH ZWIĄZKÓW MIEDZI I CYNY NA STONKĘ  
ZIEMNIACZANĄ /*Leptinotarsa decemlineata* Say./

Krystyna Wyrostkiewicz  
Katedra Entomologii  
Wydział Rolniczy ATR  
ul. J. Olszewskiego 20  
85-225 Bydgoszcz

W roku 1984 przeprowadzono polowe i laboratoryjne obserwacje nad wpływem związków miedzi i cyny na stonkę ziemniaczaną. Żerowanie larw i imago było silnie redukowane po zastosowaniu na liściach ziemniaków tlenochlorku miedzi (Miedzian 50), cieczy bordoskiej i Brestanu (octan fentinu). Bezwzględny wskaźnik deterentności był najwyższy w próbach z cieczą bordoską. Preparaty Brestan i Torque powodowały ograniczenie populacji szkodnika, zarówno w badaniach polowych, jak i laboratoryjnych.

## 1. WSTĘP

Antyfidanty, czyli substancje powodujące zmianę zachowania się owadów są od kilku lat przedmiotem wielu badań. Wpływ antyfidantów, zwanych inaczej deterentami pokarmowymi lub fagorepelentami polega na zahamowaniu żerowania bez wpływu na inne czynności życiowe. Spośród antyfidantów chemicznych przedmiotem najczęstszych badań były związki miedzi i cyny. Opracowana przez Aschera [1] bibliografia publikacji zajmujących się cynowymi antyfidantami zawiera 139 pozycji dotyczących badań nad zastosowaniem związków cyny przeciwko różnym owadom. Najczęściej badanymi preparatami były fungicydy Brestan (octan trójfenylcynowy), Brestanol (chlorek trójfenylcynowy) i Du-Ter (wodorotlenek trójfenylcynowy). Znacznie mniej uwagi poświęcano akarycydowi Plictran (cyhepatyna) [3, 2, 9]. Inne związki cyny badano jedynie w niewielkim zakresie [6].

Spośród związków miedzi najczęściej stosowano związki grzybobójcze Miedzian (tlenochlorek miedzi) i ciecz bordoską [8, 10]. Wszystkie badane związki miedzi, zarówno organiczne, jak i nieorganiczne silnie ograniczały żerowanie owadów.

## 2. MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie przeprowadzono w roku 1984 w warunkach polowych i laboratoryjnych. Zastosowano następujące preparaty zawierające związki miedzi: ciecz bordoska - wodna zawiesina zasadowego siarczynu miedziowo - wapniowego w stężeniu 1%,

Miedzian 50 - 50% tlenochlorku miedziowego w stężeniu 0,83% oraz zawierające organiczne związki cyny:

Brestan - 54% octanu trójfenylocynowego w stężeniu 0,066%,

Plictran 25W - 25% wodorotlenku trójcyklocynowego w stężeniu 0,1%,

Torque 50 WP - 50% tlenku fenbutacyny w stężeniu 0,05%.

Trzy pierwsze preparaty są fungicydami, natomiast 2 pozostałe służą do zwalczania przędziorków. Podane stężenia zalecane są przez producentów.

Doświadczenie polowe założono na polu produkcyjnym ziemniaków. Na każdym z wyznaczonych poletek o powierzchni 5m x 10 m oznakowano po 4 rzędy, na których liczone żywe chrząszcze. Przy każdej obserwacji przeprowadzonej przed zabiegiem, po 2 i 6 dniach liczone również na całym poletku liczbę krzaków, na których znajdowały się osobniki dorosłe. Na tych samych poletkach po 6 tygodniach przeprowadzono doświadczenie na larwach stonki. Na każdym z poletek na oznakowanych roślinach liczone żywe larwy przed zabiegiem oraz po 2 i 6 dniach od zabiegu. Skuteczność działania preparatów w stosunku do liczby szkodników obliczono przy pomocy wzoru Sun Sheparda.

W laboratorium przeprowadzono 2 doświadczenia na chrząszczach zimowych oraz po jednym na jajach i larwach stadium L<sub>3</sub> zebranych na polu. Liście ze złożami jaj /4 złoża/ zanurzano na około 3 sek. w roztworach preparatów i umieszczano w szalkach. Obserwacje prowadzono przez 12 dni. Obliczano liczbę wylęgłych larw i ich śmiertelność. W doświadczeniach z osobnikami dorosłymi i larwami odważone liście ziemniaków zanurzano na około 3 sek. w roztworach badanych preparatów i po osuszeniu wkładano do szalek Petriego, w których umieszczano po 10 osobników stonki. Po 48 godz. obliczono masę zjedzonego pokarmu oraz zmiany masy ciała owadów. Doświadczenia prowadzono w 3 powtórzeniach, a otrzymane wyniki przeliczano na 10 osobników. W celu lepszego porównania antyfidantnego działania badanych preparatów obliczono bezwzględny wskaźnik deterentności [5]:

$$bwd = \frac{KK - EE}{KK + EE} \times 100$$

gdzie: KK - średnia masa pokarmu zjedzonego przez 10 owadów w kontroli,

EE - średnia masa pokarmu zjedzonego przez 10 owadów w teście.

W celu zbadania następczego działania preparatów po 48 godz. larwy włożono do naczyń z ziemią, przy czym połowę owadów karmiono nadal liśćmi z danym preparatem, natomiast drugą część liśćmi bez preparatu. Obserwowano schodzenie larw do gleby na przepoczwarczenie oraz śmiertelność osobników dorosłych. Po 23 dniach zlikwidowano doświadczenie obliczając liczbę chrząszczy żywych i martwych.

## 3. WYNIKI

W doświadczeniu polowym na chrząszczach stonki ziemniaczanej obserwacje wykonane po 2 dniach od zabiegu wykazały, że preparatem najskuteczniej działającym był Miedzian. Liczba krzaków zasiedlonych przez chrząszcze zmalała z 48 do 9, co stanowi 18,75% stanu przed zabiegiem, podczas gdy na poletku kontrolnym liczba ta uległa zmniejszeniu o 4 /z 36 do 32 krzaków/. Preparat ten ograniczył liczbę chrząszczy o 65,41% /tab. 1/.

Tabela 1

Table 1

Skuteczność działania preparatów na chrząszcze stonki  
w doświadczeniu polowym  
Efficiency of the pesticides on the imagos Colorado potato  
beetle in the field test

Preparat Chemical	Liczba roślin z chrząszczami Number of plants with beetles			% skuteczności % efficiency	
	przed zabiegiem before treatment	po 2 dniach after 2 days	po 6 dniach after 6 days	po 2 dniach after 2 days	po 6 dniach after 6 days
Ciecz bordoska	37	22	20	41,34	0
Miedzian 50	48	9	24	65,41	6,31
Brestan	28	32	27	0	0
Plictran 25W	25	26	10	24,71	25,50
Torque 50 WP	27	31	24	0	0
Kontrola	36	32	27	-	-

Znacznie słabiej działał drugi z preparatów zawierających miedź, tzn. ciecz bordoska, w przypadku której liczba zasiedlonych przez chrząszcze krzaków spadła do 59,46%. Wszystkie 3 preparaty zawierające związki cyny nie działały ujemnie. Liczba krzaków zasiedlonych przez chrząszcze po 2 dniach od zabiegu na wszystkich tych poletkach wzrosła /tab. 1/.

Po 6 dniach od zabiegu najskuteczniej działał preparat Plictran, w przypadku którego liczba zasiedlonych krzaków zmalała do 10, co stanowi 40%, a skuteczność w redukowaniu liczebności szkodnika wynosiła 25,50%. Pozostałe preparaty działały znacznie słabiej. W doświadczeniu na larwach  $L_3$  obserwacje wykonane po 2 dniach od zabiegu wykazały, że najskuteczniejszym preparatem była ciecz bordoska, która niszczyła 57,31% larw. Znacznie mniejszą skuteczność działania wykazał Brestan - 20,86% /tab. 2/. Natomiast skuteczność działania Miedzianu i Plictranu nie przekraczała 10%. Zupełny brak skuteczności wystąpił w przypadku preparatu Torque. Po 6 dniach od zabiegu /w międzyczasie liczne opady deszczu/ większość preparatów nie działała /tab. 2/.

Na poletkach, gdzie zastosowano preparaty zawierające związki miedzi oraz Brestan obserwowano znacznie mniejsze zniszczenie masy roślinnej niż

na pozostałych poletkach. Jeszcze po 14 dniach od zabiegu poletka te wyraźnie wyróżniały się większą masą roślinną.

Tabela 2

Table 2

Skuteczność działania preparatów na larwy stonki ziemniaczanej  
w doświadczeniu polowym  
Efficiency of the pesticides on the larvae Colorado potato  
beetle in the field test

Preparat Chemical	Liczba larw przed zabiegiem Number of larvae before treatment	% skuteczności % efficiency	
		po 2 dniach after 2 days	po 6 dniach after 6 days
Ciecz bordoska	505	57,31	0
Miedzian 50	303	9,81	2,97
Brestan	188	20,86	0
Plictran 25W	350	8,04	0
Torque 50WP	183	0	0
Kontrola	334	-	-

W doświadczeniu laboratoryjnym na jajach stonki ziemniaczanej wylęg larw był zbliżony we wszystkich próbach /tab. 3/.

Tabela 3

Table 3

Wpływ preparatów na wylęg larw  
Influence of chemicals on the hatching larvae

Preparat Chemical	Liczba wylęglých Number of hatching		% śmiertelności % mortality
	ogółem total	w tym martwych deads	
Ciecz bordoska	47	44	93,62
Miedzian 50	66	54	81,82
Brestan	46	46	100
Plictran 25W	64	61	95,31
Torque 50WP	63	5	7,94
kontrola	72	16	22,22

Natomiast żerowanie małych larw stadium L<sub>1</sub> na liściach pokrytych preparatami było zróżnicowane. Prawie nie żerowały larwy w doświadczeniu z cieczą bordoską, Miedzianem i Brestanem. Stąd też w przypadku tych preparatów obserwowano wysoki procent śmiertelności /tab.3/. W doświadczeniu z Plictranem, gdzie również procent śmiertelności był wysoki /95,31%/ larwy przez pierwsze 4 dni po wylęgu żerowały, a w następnych dniach żer uległ zmniejszeniu i znajdowano osobniki martwe.

W doświadczeniu z preparatem Torque procent śmiertelności był niższy niż w kontroli, a żer nieco większy. Po 4 dniach od wylęgu obserwowano larwy stadium L<sub>2</sub> większe aniżeli w kontroli.

W doświadczeniu laboratoryjnym przeprowadzonym na młodych chrząszczach, owady najmniej zjadły liści pokrytych cieczą bordoską, średnio 0,040 g/10 osobników. W tym samym czasie w kontroli 10 chrząszczy zjadło 1,670 g liści. Również drugi z preparatów miedziowych Miedzian 50 w dość znacznym stopniu ograniczał żerowanie stonki /tab. 4/. Wskaźnik deterentności dla tej grupy preparatów był wysoki i wynosił 95,32 dla cieczy bordoskiej i 60,73 dla Miedzianu.

Tabela 4  
Table 4

Wpływ badanych preparatów na chrząszcze stonki ziemniaczanej  
/doświadczenie I/  
Influence of the tested pesticides on imagos Colorado potato  
beetle /test I/

Preparat Chemical	Masa zjedzonego pokarmu w g Weight of food consumed in g	Bezwzględny wskaźnik deterentności Absolute index deterrence	Zmiany masy ciała owadów w mg Change of weight of imagos in mg
Ciecz bordoska	0,040	95,32	-190
Miedzian 50	0,408	60,73	-278
Brestan	0,393	61,90	-188
Plictran 25W	0,642	44,46	-162
Torque 50 WP	1,342	10,89	-37
kontrola	1,670	-	+4

Pośród preparatów zawierających związki cynowe najsilniejsze właściwości antyfidantne wykazał Brestan, w przypadku którego średnia masa liści zjedzonych przez 10 chrząszczy wynosiła 0,393 g. W doświadczeniach z liśćmi pokrytymi Plictranem i Torque owady zjadły również mniej pokarmu niż w kontroli. W tej grupie preparatów najwyższy wskaźnik deterentności uzyskano w doświadczeniu z Brestanem /61,90%/. Dla pozostałych preparatów wskaźnik deterentności był niższy i wynosił dla Plictranu 44,46 i Torque - 10,89 /tab. 4/.

Spadek masy ciała owadów zaobserwowano we wszystkich próbach z preparatami. Największą obniżkę zanotowano u owadów żywionych liśćmi pokrytymi Miedzianem /-27,8 mg/ 1 osobnika/. Najmniejszy ubytek masy ciała wystąpił w przypadku żywienia liśćmi z preparatem Torque /-3,7 mg/ 1 osobnika /tab. 4/. W kontroli średnia masa ciała 1 chrząszcza nieznacznie wzrosła.

W drugim doświadczeniu, które przeprowadzono po miesiącu otrzymano podobne wyniki. Nadal najmniej zjadły owady umieszczone na liściach pokrytych cieczą bordoską - 0,212 g na 10 osobników. Najwięcej zjadły chrząszcze w próbie kontrolnej 1,130 g/10 osobników. We wszystkich przypadkach wskaźnik deterentności był nieco niższy niż w doświadczeniu I i wynosił od 68,41 w przypadku cieczy bordoskiej do 2,86 w przypadku Torque /tab.5/. U wszystkich owadów, łącznie z kontrolą, zaobserwowano spadek masy ciała związany jednak zapewne z procesami starzenia się organizmu.

w doświadczeniu laboratoryjnym na larwach stonki, podobnie jak w po-

przednich doświadczeniach, najslabiej żerowały owady umieszczone na liściach pokrytych cieczą bordoską, gdyż w ciągu 48 godz. 10 osobników zjadło średnio 0,119 g liści,

Tabela 5  
Table 5

Wpływ badanych preparatów na chrząszcze stonki ziemniaczanej  
/doświadczenie II/  
Influence of the tested pesticides on imagos Colorado potato  
beetle /test II/

Preparat Chemical	Masa zjedzonego pokarmu w g Weight of food consumed in g	Bezwzględny wskaźnik deterentności Absolute index deterrence	Zmiany masy ciała owadów w mg Change of weight of imagos in mg
Ciecz bordoska	0,212	68,41	-204
Miedzian 50	0,508	37,97	-209
Brestan	0,659	26,33	-246
Plictran 25W	0,861	13,51	-245
Torque 50WP	1,067	2,86	-219
kontrola	1,130	-	-281

podczas gdy w kontroli - 1,769 g /tab. 6/. Najsilniej żerowały larwy umieszczone w próbach z preparatami Torque i Plictran, które zjadły nieco więcej niż w kontroli /tab.6/.

Tabela 6  
Table 6

Wpływ badanych preparatów na larwy stonki ziemniaczanej  
/doświadczenie laboratoryjne/  
Influence of the tested pesticides on the larvae Colorado  
potato beetle /laboratory test/

Preparat Chemical	Masa zjedzonego pokarmu w g Weight of food consumed in g	Bezwzględny wskaźnik deterentności Absolute index deterrence	Zmiany masy ciała larw w mg Change of weight of larvae in mg
Ciecz bordoska	0,119	87,39	-259
Miedzian 50	1,188	19,65	-183
Brestan	0,854	34,88	- 22
Plictran 25W	1,806	-1,03	+183
Torque 50WP	1,906	-3,73	+200
kontrola	1,769	-	+276

Najwyższy wskaźnik deterentności, wynoszący 87,39, stwierdzono w przypadku cieczy bordoskiej. W przypadku Miedzianu i Brestanu był on znacznie niższy /19,65 i 34,88/, natomiast w próbach z Plictranem i Torque - ujemny. Może wskazywać to na atrakcyjność tego pokarmu po krótkim okresie przy-

zwyczajania, lub też na mniejszą wartość pokarmową. Może o tym również świadczyć mniejszy niż w kontroli przyrost masy ciała, mimo zjedzenia większej ilości pokarmu.

Spadek masy ciała wystąpił w przypadku preparatów miedziowych i Brestanu, przy czym w przypadku tego ostatniego, mimo zjedzenia mniejszej ilości pokarmu niż w doświadczeniu z Miedzianem, spadek nie był taki wysoki.

Obserwacje prowadzone nad następczym działaniem preparatów wykazały, że larwy żywione liśćmi pokrytymi związkami miedzi i Brestanem wykazywały opóźnienia w rozwoju. Po 8 dniach od przełożenia do naczyń z glebą, w tych 3 testach larwy były jeszcze na powierzchni, podczas gdy w pozostałych wszystkie owady zeszły do gleby.

W obserwacji przeprowadzonej po 23 dniach stwierdzono, że w teście z owadami karmionymi przez cały okres liśćmi z preparatami najwięcej chrząszczy wylęzło się w doświadczeniu z Plictranem /8 szt./ i Miedzianem /7 szt./. Najmniej owadów wylęzło się w próbie z Torque, natomiast w doświadczeniu z Brestanem nie otrzymano żadnego owada /tab. 7/. W testach gdzie larwy żywno liśćmi z preparatem tylko przez 48 godz. najwięcej chrząszczy wylęzło się w próbie z cieczą bordoską i Plictranem. Nadal najmniej owadów było w doświadczeniu z Brestanem i Torque. Najwyższą śmiertelność dorosłych owadów zanotowano w doświadczeniu, gdzie owady karmiono przez cały okres liśćmi pokrytymi Plictranem /8 szt./. Nieco mniejsza śmiertelność wystąpiła w przypadku zastosowania cieczy bordoskiej i Miedzianu /tab. 7/.

Tabela 7  
Table 7

Wylęg chrząszczy pochodzących z larw żerujących na  
roślinach opryskanych testowanymi preparatami  
Hatching of imagos come from the larvae feeding  
on plants with pesticides

Preparat Chemical	Liście z preparatem Leaves with pesticides		Liście czyste Leaves without pesticides	
	ogółem Total	martwe Deads	ogółem Total	martwe Deads
Ciecz bordoska	4	2	12	3
Miedzian 50	7	4	9	-
Brestan	0	-	1	-
Plictran 25W	8	8	11	-
Torque 50WP	3	-	7	1
Kontrola	12	1	9	-

#### 4. DYSKUSJA

Spośród zastosowanych w badaniach związków obydwie preparaty miedziowe, tj. Miedzian i ciecz bordoska wykazały wyraźne działanie antyfidantne, za-

równy w stosunku do larw, jak i chrząszczy stonki ziemniaczanej. Preparaty te nie niszczyły owadów (skuteczność nie przekraczała 60%), lecz ograniczały żerowanie, a tym samym w doświadczeniach polowych skutecznie chroniły uprawę przed zniszczeniem. Wszystkie dotychczasowe badania wykazywały podobne działanie tych preparatów [7,8].

Pośród preparatów cynowych najlepszym okazał się Brestan. Działał on nie tylko antyfidantnie, ale również obserwowano działanie następcze. Widoczne to jest w doświadczeniu polowym, gdzie na poletku opryskanym Brestanem jeszcze po 6 tygodniach liczba larw była znacznie niższa niż w przypadku innych preparatów (tab. 2). Również w doświadczeniu laboratoryjnym zaobserwowano zmniejszoną liczbę chrząszczy następnego pokolenia na skutek karmienia liśćmi ziemniaka z Brestanem. Podobne wyniki w badaniach polowych otrzymali Murbach i Corbaz [7] oraz w badaniach laboratoryjnych Błażejewska i Ammar [4].

Pozostałe preparaty cynowe Plictran i Torque wykazały brak działania antyfidantnego w przypadku larw i słabe w przypadku chrząszczy (tab. 4, 5, 6). W badaniach innych autorów Plictran wykazywał silne właściwości antyfidantne, zarówno w stosunku do stonki [9], jak i gąsienic innych owadów [2,3].

Natomiast preparat Torque, mimo najslabszego działania antyfidantnego, wykazywał działanie następcze ograniczające liczebność następnego pokolenia, zarówno w doświadczeniu laboratoryjnym, jak i polowym.

#### LITERATURA

- [1] Ascher K. R., 1979: Fifteen years /1963-1978/ of organotin antifeedants. *Achronological bibliography, Phytoparasitica*, 2, 117-137
- [2] Ascher K. R., 1980: The insect antifeedant effect of tri /cyclohexyl-/ /1,2,4-triazol-1-yl/ tin, *Naturwissenschaften*, 6, 312-314
- [3] Ascher K. R., Nemny Nadia E., Wysoki Manes, Gur-Telzak Leah., 1978: Laboratory studies with antifeedants against larvae of boarmia /Ascoctis/ selenaria on alfalfa, *Pestic. Sci.*, 9, No 6, 566-570
- [4] Błażejewska A., Ammar I. M. A., 1982: Wpływ preparatów Dimilin 25WP i Brestan na żywotność stonki ziemniaczanej, *Ochr. Rośl.*, 4, 12
- [5] Kiełczewski M., Drożdż B., Nawrot J., 1979: Badania nad repelentami pokarmowymi trójczyka ulca /Tribolium confusum Duv./, *Materiały XIX Sesji Nauk IOR*, 367-376
- [6] Koula V., Rajchartowa O., 1969: Toxicita nekterych organocinu pro larvy a brouky mandelinky bramborove /Leptinotarsa decemlineata Say./, *Ochr. Rośl.* 5, 201-206
- [7] Murbach R., Corbaz R., 1963: Influence detrois types de fongicides utilises en Suisse contre la mildiou de la pomme de terre /Phytophthora infestans Mont. de Bary /sur la densite de population du doryfore /Leptinotarsa decemlineata Say. /, *Phytopath. Zeitr.*, 47, 182-188
- [8] Żemczuzina A. A., Jurewicz I. A., 1976: Wlijanie antifidingow na po-



Wiedienije koloradskogo žuka /Leptinotarsa decemlineata Say./, Sbornik trudov po ekologii W I I R , 48, 91-101

- [9] Žemczužina A. A., Zvieriewa E. L., 1976: Izmienienije powiedienija koloradskogo žuka pod dejstwijem antifidantow, Tezisy dok. uczast. II Wsies. Konfer. po powed žiwot. Moskwa, 113-114

EFFECT OF SELECTED COPPER AND TIN COMPOUNDS ON COLORADO POTATO  
BEETLE /LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY./

Summary

In 1984, there were conducted field and laboratory observations of the influence of copper and tin compounds on the Colorado potato beetle. Feeding activity of larvae and imago was strongly reduced after potato foliage had been treated with copper oxychloride / Miedzian 50/, Bordeaux mixture and fentin acetate /Brestan/. The absolute index of deterrence was highest in the tests with Bordeaux mixture. Brestan and Torque reduced the population of the pest both in laboratory and fields experiments.

ВЛИЯНИЕ ИЗБРАННЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ И ОЛОВА НА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА /  
/Leptinotarsa decemlineata Say./

Резюме

В 1984г. проводились полевые и лабораторные исследования над влиянием соединений меди и олова на колорадского жука. Питание личинок и имаго сильно уменьшалось после обработки листьев картофеля хлорокисью меди, бордосской жидкостью и Брестаном. Безусловный показатель детеррента был самым высоким при обработке бордосской жидкостью. Препараты Брестан и Торкве в полевых и в лабораторных условиях ограничивали популяцию вредителя.



ENERGOCHŁONNOŚĆ A OPLACALNOŚĆ PROCESÓW PRODUKCJI W ROLNICTWIE

Zbigniew Kowalski, Janusz Tomasz  
Katedra Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa  
Wydział Rolniczy ATR  
Plac Piastowski 3  
85-012 Bydgoszcz

W opracowaniu podjęto próbę oceny możliwości praktycznego stosowania metody energetycznej do oceny działalności produkcyjnej w rolnictwie. Porównano sprawność energetyczną z opłacalnością procesu produkcji w PPGR. Badaniami objęto trzy przedsiębiorstwa rolne w makroregionie środkowo-zachodnim. Otrzymane wyniki pozwoliły stwierdzić, że przedsiębiorstwa, które uzyskują wyższą efektywność ekonomiczną cechuje również wyższa sprawność energetyczna.

## 1. WSTĘP

W mowie potocznej przez efektywność rozumiemy skuteczność z dodatkowym aspektem znaczeniowym wiążącym ten termin z oceną określonej działalności /gospodarczej, społecznej, politycznej/ z punktu widzenia wysiłku jaki się w nią wkłada. Jeżeli więc jakąkolwiek działalność traktujemy jako efektywną, oznacza to, że oceniamy ją jako owocną, a uzyskane rezultaty za warte poniesionego trudu. Ocena taka może być dokonywana z wielu punktów widzenia i różne mogą być jej kryteria.

W działalności produkcyjnej przez efektywność rozumiemy zazwyczaj relację nakładów i efektów oceniając ją przy pomocy pewnych miar, które najogólniej można sklasyfikować w sposób następujący:

- miary bezwzględne stanowiące różnicę pomiędzy efektem /produkcją/ i nakładami /E-N/,
- miary względne wyrażające stosunek efektu /produkcji lub nadwyżki/ do poniesionego nakładu /E/N/.

Poziom ponoszonych nakładów oraz uzyskanej produkcji wyrażamy najczęściej w jednostkach pieniężnych<sup>1/</sup>. Jednakże stale pogłębiające się trudności pieniężnego wartościowania kosztów społecznych mogą stanowić czynnik skłaniający do poszukiwania pewnych zastępczych mierników wartości. Zdaniem

---

<sup>1/</sup>Charakter miary bezwzględnej posiada wówczas masa zysku, miarami względnymi są natomiast wskaźnik opłacalności, rentowności, stopy zysku itp.

niektórych autorów uzasadnione jest ocenianie efektywności gospodarowania mierząc zarówno nakłady jak i efekty w jednostkach energetycznych [1,2,3,7] [8,9,12,13]. J.Szargut [13] wyraża opinię, iż w przyszłości zaistnieje wręcz konieczność przyjęcia energii jako normy wartości. Celowość wprowadzenia rachunku energetycznego wynika zdaniem autora z faktu, iż ciągniony rachunek zużycia energii nie różni się pod względem formalnym od stosowanego dotychczas powszechnie rachunku kosztów. Zaakceptowanie energetycznego kryterium efektywności oznaczałoby powstanie zupełnie nowej ekonomii stawiającej sobie za cel oszczędzanie bogactw naturalnych.

Pomijając bardzo kontrowersyjną stronę metodyczną oceny zużycia energii, przeciwnicy rachunku energetycznego podkreślają, że przesłanki decyzji gospodarczych muszą być sprowadzane do jednego wspólnego mianownika, którym może być tylko pieniądź. Obowiązujące obecnie w ekonomii kryteria wyceny wiążą cenę nakładów z pracochłonnością ich wytworzenia, lub pozyskania, a także odzwierciedlają ich szczupłość. Dlatego ceny energii w okresie jej niedostatku, jak również system podatków będą w sposób dostateczny odzwierciedlały jej rzeczywistą wartość ograniczając nieracjonalne zużycie.<sup>2/</sup> Celowość przyjmowania energii za czynnik mogący limitować rozwój gospodarczy skrytykowali H.E. Goeller i M. Weinberg [10]. Autorzy ci sformułowali hipotezę głoszącą, że rozwijające się społeczeństwa osiągają na pewnym etapie swego rozwoju stan, który autorzy nazwali epoką substytucji /the age of substitutability/. Epokę tą charakteryzuje występowanie tzw. nieograniczonej substytucyjności. Według tej teorii społeczeństwa zdolne są, we wczesnych etapach swego rozwoju, korzystać wyłącznie z zasobów odnawialnych /gleba, opady/ lub niewyczerpywalnych /energia słońca/. W miarę zużywania się pewnych rzadkich, nieodnawialnych zasobów zmuszone są sięgać po inne zasoby o przydatności relatywnie mniejszej, rekompensowanej doskonalnymi metodami ich przetwarzania /np. energia jądrowa/. Zjawisko to cyklicznie się powtarza i stanowi jeden z istotnych atrybutów rozwoju ludzkości.

Oceniając argumenty przeciwników oraz zwolenników energetycznej oceny efektywności działalności gospodarczej wydaje się, że obydwa przeciwstawiane sobie kryteria są merytorycznie zbieżne. Różnice między nimi wynikają wyłącznie z różnych jednostek miary. Sama zaś metodologia badań jest w obu przypadkach niemal identyczna.

Biorąc pod uwagę współczesną popularność kryteriów ekonomicznych oraz stale rosnące zainteresowanie problemem energochłonności, celowe wydaje się zbadanie w jakim stopniu oceny sprawności energetycznej są zbieżne z ocenami efektywności ekonomicznej procesów wytwórczych w rolnictwie.

2/Za symptom nieuchronności kryzysu energetycznego przyjmuje się najczęściej proces wyczerpywania pewnych bogactw naturalnych /węgiel, ropa naftowa/. Logikę takiego rozumowania można porównać ze znanymi z historii ekonomii teoriami Malthusa i Ricardo, które za "wąskie gardło" rozwoju gospodarczego uważały rolnictwo. Nieuchronność kryzysu żywnościowego miała wynikać, w myśl założenia tych teorii, z ograniczonego potencjału produkcyjnego ziemi. Mylność wszystkich tych "katastroficznych" koncepcji polega na uproszczonym, opartym na bieżących obserwacjach wnioskowaniu pomijającym potencjalny wpływ przemian o charakterze jakościowym.

Cel pracy zakłada ocenę możliwości oraz celowości praktycznego stosowania metody energetycznej do oceny efektywności procesów produkcyjnych w rolnictwie /na przykładzie Państwowych Przedsiębiorstw Gospodarki Rolnej/, a także analizę powiązań występujących pomiędzy energetyczną a ekonomiczną sprawnością gospodarowania.

## 2. MATERIAŁ I METODA BADAN

Badaniami objęto trzy przedsiębiorstwa rolne leżące w makroregionie środkowo-zachodnim: KPGR Wojnowo /woj. bydgoskie/, PGR Strzelno /woj. bydgoskie/ oraz PGR Orłowo /woj. toruńskie/. Wyboru dokonano w sposób celowy, tak aby próba reprezentowała możliwie duże zróżnicowanie skali produkcji.

Badania objęły rok gospodarczy 1981/1982. Dane dotyczące poziomu nakładów i produkcji uzyskano z dokumentacji sprawozdawczej analizowanych przedsiębiorstw. Charakterystykę przedsiębiorstw przedstawia tabela 1.

Tabela 1  
Table 1

Charakterystyka badanych przedsiębiorstw  
The characterization of the investigated enterprises

Lp	Wyszczególnienie Specification	KPGR Wojnowo	PGR Strzelno	PGR Orłowo
1	Powierzchnia użytków rolnych /ha/ Cropland area /Ha./	8513	5863	873
2	Liczba zakładów rolnych Number of enterprises	9	9	1
3	Przeciętny obszar użytków rolnych w zakładzie /ha/ Average cropland area per enter- prise /Ha./	1176	651	x
4	Wskaźnik Bonitacji Land capability index	1,07	1,17	1,12
5	Zatrudnienie na 100 ha UR Labour intensity per 100 Ha. of cropland	15,8	17,4	14,3
6	Środki trwałe brutto na 1 ha UR /tys. zł/ Durable capital per Ha. /zł '000/	122,0	116,1	154,8
7	Obsada inwentarzem żywym /SD/100 ha UR/ Livestock intensity /LU per 100 Ha. of cropland/	57,6	66,5	65,9
8	Produkcja końcowa netto /tys. zł/: Net agricultural production /zł '000/:			
	- na jednego zatrudnionego per worker	276,2	428,9	327,6
	- na hektar UR per hectare	43,6	74,6	46,8

c.d. tabeli 1

9	Produkcja towarowa brutto na 1 ha UR /jedn. zboż./ Gross market receipts per 1 Ha. of cropland /grain units/	19,25	36,04	38,11
---	---	-------	-------	-------

źródło: obliczenia własne  
source: own calculations

W pracy wykorzystano metodykę badań energochłonności produkcji surowców żywnościowych opracowaną w Zakładzie Organizacji i Ekonomiki Mechanizacji IBMER w Warszawie przez R. Anuszewskiego i zespół [2,3]. Zgodnie z przyjętą metodą, sumę poniesionych nakładów określa się w jednolitych jednostkach energetycznych /np. w dżulach/. W tym celu nakłady wyrażone w jednostkach naturalnych przelicza się na nakłady energii za pośrednictwem wskaźników energochłonności jednostkowej, ustalonych na podstawie rachunku ciągnionego. Energetyczną wartość uzyskanej produkcji ustalono na podstawie następującego, uproszczonego rachunku:

$$1 \text{ jedn. zboż.} = 1,45 \text{ GJ}$$

Energetyczną sprawność gospodarowania w badanych przedsiębiorstwach oceniono na podstawie wskaźnika efektywności energetycznej o następującej postaci:

$$E_e = \frac{\text{produkcja końcowa brutto /GJ/}}{\text{nakłady gospodarcze /GJ/}} \cdot 100\% \quad (1)$$

Wskaźnik ten zastosowany do oceny sprawności energetycznej przedsiębiorstw odpowiada merytorycznie wskaźnikowi opłacalności przyjętemu w pracy jako miara efektywności ekonomicznej gospodarowania.

Ocenę powiązań pomiędzy efektywnością ekonomiczną a energetyczną przeprowadzono dwiema metodami. Pierwsza z metod, nazwana w pracy metodą pośrednią, polega na porównaniu wartości energetycznej nakładów i produktów z ich cenami rynkowymi. Metoda bezpośrednia, natomiast, zakładała porównanie kategorii wynikowych, ustalonych dla analizowanych przedsiębiorstw: wskaźnika efektywności energetycznej (wzór 1) oraz wskaźnika opłacalności /Wo/:

$$W_o = \frac{\text{produkcja końcowa brutto /zł/}}{\text{koszty gospodarcze /zł/}} \cdot 100\% \quad (2)$$

### 3. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Pośrednia metoda oceny związku efektywności energetycznej z efektywnością ekonomiczną polegała na oszacowaniu statystycznej współzmienności wartości energetycznej wybranych nakładów i produktów z ich cenami. Wartość energetyczną oszacowano przy pomocy wskaźników energii skumulowanej podanych przez IBMER [6,7,14], natomiast ceny przyjęto zgodnie z cennikiem opracowanym przez IERiGŻ dla roku 1981/1982. Kierunek oraz natężenie wys-

tępującej współzmienności badano przy pomocy rachunku regresji i korelacji. Przyjęto następującą postać strukturalną równań regresji:

$$c = a \cdot E \quad (3)$$

gdzie:  $c$  - cena jednostkowa /zł/,

$E$  - energochłonność skumulowana jednostki nakładu /produktu/ w megadżulach.

Przyjęta postać strukturalna pozwala m.in. na oszacowanie przeciętnej ceny jednostki energetycznej zawartej w nakładach i produktach - przyjęto bowiem jako założenie, że empiryczna wartość wyrazu wolnego w równaniu (3) nie różni się istotnie od zera /dlatego wyraz wolny we wzorze (3) został pominięty/. Parametr  $a$  może być więc interpretowany wprost jako cena jednostkowa energii skumulowanej. Wyniki estymacji dla wybranych grup nakładów oraz produktów przedstawiają się następująco:

nawozy azotowe	$c = 0,2928 E$	$R^2 = 95,8\%$	(4)
nawozy fosforowe	$c = 0,7417 E$	$R^2 = 90,5\%$	(5)
nawozy potasowe	$c = 0,7522 E$	$R^2 = 98,6\%$	(6)
ciągniki	$c = 0,7758 E$	$R^2 = 98,7\%$	(7)
produkty	$c = 5,2900 E$	$R^2 = 91,82\%$	(8)

Przedstawione współczynniki pozwalają stwierdzić, że istnieje ścisły statystyczny związek pomiędzy energochłonnością skumulowaną oraz wartością pieniężną stosowanych nakładów i wytwarzanych produktów. Współzmiennosc ta ma charakter proporcjonalny /stała elastycznosc/. Oznacza to, że cena jednostki energetycznej nie zależy od jednostkowej energochłonności analizowanych nakładów i produktów. Na uwagę zasługuje zbieżność ocen współczynnika  $a$  w równaniach (5), (6), (7). Bardzo podobne pod względem wartości parametry dla różnicowanych grup nakładów sugerują prawdziwość postawionej we wstępie hipotezy, że różnica pomiędzy rachunkiem efektywności energetycznej oraz ekonomicznej ma wyłącznie charakter formalny. Zastosowanie obu kryteriów do oceny sprawności procesów produkcji musi w rezultacie prowadzić do zbieżnych wniosków. Dodatkowy argument podtrzymujący wspomnianą hipotezę stanowią wysokie współczynniki determinacji  $R^2$  informujące, że ceny nakładów są określone przez ich energochłonność skumulowaną z prawdopodobieństwem rzędu 90-98%. Warto zwrócić uwagę na fakt, że najtańszą z punktu widzenia indywidualnego producenta formę energii stanowią nawozy azotowe /0,29 zł/MJ/, pomimo że ich energochłonność skumulowana jest ze wszystkich grup nawozów mineralnych zdecydowanie najwyższa. Wysoki stopień współzmiennosci cechuje również energochłonność oraz ceny produktów rolniczych (8). Można więc przyjąć, że również ceny rynkowe produktów, podobnie jak ceny nakładów, odzwierciedlają ich energochłonność skumulowaną. Cena jednostki energii skumulowanej w produkcji rolniczej jest jednak znacznie wyższa niż energii skumulowanej w nakładach. Przeprowadzona metodą pośrednią analiza współzmiennosci sprawności energetycznej oraz ekonomicznej sugeruje więc, że obydwie kryteria efektywności stanowią pojęcia w sensie praktycznym bliskoznaczne.

Kolejny etap badań obejmował bezpośrednią weryfikację przyjętej hipo-

tezy. Porównano w tym celu wartości parametrów efektywności energetycznej (1) z opłacalnością produkcji (2) w trzech wybranych gospodarstwach państwowych. Wyniki przedstawia tabela 2. Nakłady energetyczne kształtowały się w badanych przedsiębiorstwach w przedziale od 43,8 /KPGR Wojnowo/ do 52,7 GJ /haUR /PGR Strzelno/. W nakładach tych główną pozycję stanowiły bezpośrednie nośniki energii /52-65%. W grupie materiałów i surowców główną pozycję stanowiły nawozy mineralne, których udział w łącznych nakładach energetycznych wahał się od 16,7% /KPGR Wojnowo/ do 25,2% /PGR Strzelno/.

Tabela 2  
Table 2

Energetyczna i ekonomiczna sprawność procesu produkcji w badanych przedsiębiorstwach  
Energetic and economic efficiency of production in investigated enterprises

Lp.	Wyszczególnienie Specification	KPGR Wojnowo	PGR Strzelno	PGR Orłowo
1	Bezpośrednie nośniki energii /GJ/ Direct forms of energy /GJ/	242401	139818	29116
2	Materiały i surowce /GJ/ Raw materials /GJ/	76679	82326	9118
3	Praca żywa /GJ/ Labour /GJ/	18012	15141	2096
4	Środki trwałe /GJ/ Durable items /GJ/	35780	30274	5702
5	Razem zużyta energia /GJ/ Total energy consumption /GJ/	372872	267559	46032
6	Produkcja końcowa brutto /GJ/ Gross agricultural production/GJ/	237619	306388	48241
7	Sprawność energetyczna /6:5/ Energetic efficiency	0,64	1,14	1,05
8	Wskaźnik opłacalności /%/ Profitability index /%/	106	131	114

źródło: obliczenia własne

source: own calculations

Zużycie energii związane z eksploatacją środków trwałych obejmowało 9,6% - 12,5% łącznych nakładów energetycznych. Porównując przedstawione w tabeli 2 parametry efektywności energetycznej i ekonomicznej zauważamy występującą pomiędzy nimi współzmiennność. Przedsiębiorstwo wykazujące najniższą sprawność energetyczną /KPGR Wojnowo/ jest zarazem najmniej efektywne pod względem ekonomicznym. Przedsiębiorstwo o najwyższej opłacalności produkcji /PGR Strzelno/ cechuje jednocześnie najniższa energochłonność jednostkowa. Współzmiennność parametrów mierzących efektywność ekonomiczną i energetyczną ma swoje źródło w stwierdzonej wcześniej współzmienności cen i energochłonności skumulowanej nakładów oraz produktów. Natomiast zróżnicowanie efektywności produkcji w badanej grupie przedsiębiorstw wynika prawdopodobnie w znacznym stopniu ze zróżnicowania warunków naturalnych, których wpływ na produktywność nakładów w rolnictwie jest oczywisty, a które nie podlegają kwantyfikacji jako element rachunku ekonomicznego, ani nie zosta-



Tabela 3  
Table 3

Energochłonność produkcji w analizowanych przedsiębiorstwach  
na tle wyników badań prowadzonych przez IBMER  
Energy intensity of production in the state farms analyzed  
against the background of the IBMER's study results

Wyszczególnienie Itemization	Jedn. miary Measure	Według badań IBMER After IBMER investigations 1/					Wg obliczeń własnych From own calculations		
		PRZEDSIĘBIORSTWO - FARM ENTERPRISE					Wojnowo	Strzelno	Orłowo
		A	B	C	D	D			
1. Powierzchnia użytków roln. Cropland area	ha	1600	2550	16000	20000	8513	5863	873	
2. Produkcja towar. Market production	ha	128426	157666	504178	1223399	237619	306388	48241	
3. Nakłady energet. Input of energy	GJ	84017	142345	704730	1298289	372872	267559	46032	
4. Efektywność energ. Energetic efficiency	-	1,53	1,11	0,72	0,94	0,64	1,14	1,05	
5. Produktynność ziemi Land productivity	JZ/ha	55,3	42,5	21,7	42,1	19,25	36,04	38,11	
6. Nakłady energii na 1 ha UR Input of energy per ha of cropland	GJ	52,5	55,6	43,8	64,8	43,8	45,6	52,7	

Uwagi : 1/ źródło: - M. Fogg /8/  
Notes : 1/ source: - M. Fogg /8/

ją uwzględnione w rachunku energetycznym.

Empiryczne wskaźniki energochłonności skumulowanej, ze względu na subiektywny charakter niektórych mnożników stosowanych do ich ustalania, wymagają uważnej weryfikacji. Otrzymane parametry porównano w tabeli 3 z wynikami badań prowadzonych przez Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie (8). Kolumny 3-6/oznaczone literami A, B, C, D/ zawierają parametry charakteryzujące cztery kombinaty objęte badaniami IBMER, trzy kolumny następne - parametry odnoszące się do trzech gospodarstw analizowanych w pracy. Obydwie grupy przedsiębiorstw cechują współczynniki efektywności energetycznej oscylujące wokół jedności / wiersz 4/. Najniższą efektywność przejawiają obiekty wyróżniające się najniższą produktywnością ziemi /przedsiębiorstwa C oraz Wojnowo/. Z wyższym poziomem produktywności ziemi wiąże się również wyższa sprawność procesu przetwarzania energii. Przyczyną tego zjawiska jest prawdopodobnie stały charakter pewnych nakładów energetycznych - przy niskim poziomie produkcji wpływa to negatywnie na przeciętną efektywność danego procesu transformacji. Nakłady energii o charakterze stałym wiążą się z wykonywaniem prac, których energochłonność nie zależy od poziomu uzyskiwanej produkcji/np. podstawowe prace uprawowe/. Zestawione w tabeli 3 parametry potwierdzają więc sformułowaną we wstępie hipotezę o merytorycznej zbieżności współczynników określających energetyczną oraz ekonomiczną efektywność gospodarowania w rolnictwie.

#### 4. WNIOSKI

Bezpośrednia oraz pośrednia analiza współzmienności pomiędzy efektywnością ekonomiczną i energetyczną gospodarowania w rolnictwie dowodzi słuszności postawionej we wstępie hipotezy, że różnica pomiędzy tymi dwoma koncepcjami mierzenia sprawności procesów wytwórczych ma wyłącznie charakter formalny. Traktowanie rachunku energochłonności jako alternatywnego kryterium racjonalności nie znajduje uzasadnienia, gdyż formułowane na jego podstawie sądy są ściśle zbieżne z ocenami o charakterze ekonomicznym. Jest tak dlatego, ponieważ koszty jak i energochłonność produkcji są liniowymi funkcjami pewnych parametrów pierwotnych /cen, energochłonności jednostkowej nakładów/, między którymi występuje ścisła, statystyczna współzmiennność. Ponadto, wartość poznawcza parametrów energochłonności, ze względu na subiektywizm stosowanych ocen, jest niewielka. Ogranicza to poważnie możliwość stosowania ocen energochłonności do celów instrumentalnych.

#### LITERATURA

- [1] Anuszewski R., 1978: Zapotrzebowanie energetyczne rolnictwa w świetle rozwoju produkcji rolniczej. Biuletyn IBMER VI-219/8, Warszawa
- [2] Anuszewski R., Pawlak J., Wójcicki Z., 1978: Metodyka badań energochłonności produkcji surowców żywnościowych. Biuletyn IBMER XXXVIII/717, Warszawa

- [3] Anuszewski R., Wójcicki Z., 1980: Badania materiałochłonności i energochłonności produkcji rolniczej. Biuletyn IBMER XXXI/198 Warszawa
- [4] Bojarski W., 1978: Podstawy metodyczne oceny efektywności w systemach energetycznych. PAN, Warszawa
- [5] Bojarski W., 1979: Studium energochłonności ciągnionej w gospodarce narodowej. PAN, Warszawa
- [6] Energochłonność skumulowana. Praca zbiorowa pod redakcją Z. Bibrowskiego. 1983, PWN, Warszawa
- [7] Fąfara R., 1978: Energochłonność ciągniona produkcji rolniczej. Biuletyn IBMER X/21, Warszawa
- [8] Fogg M., 1981: Wykorzystanie rachunku energochłonności skumulowanej do oceny przedsiębiorstw rolnych. Nowe Rolnictwo nr 21-24, s. 24-27
- [9] Gimeno E., Kupajczyk G., 1980: Ocena działalności wybranych przedsiębiorstw metodą energetyczną. Biuletyn IBMER XXXI/29, Warszawa
- [10] Goeller H.E., Weinberg A.M., 1978: The Age of Substitutability. The American Economic Review, vol. 68, s.1-11
- [11] Pawlak J., 1978: Potrzeby energetyczne rolnictwa. Mechanizacja Rolnictwa nr 21, s.3-5
- [12] Pawlak J., 1979: Ocena efektywności gospodarowania metodą analizy energochłonności produkcji. Mechanizacja Rolnictwa nr 16, s.5-7
- [13] Szargut J., 1979: Problemy obliczania i stosowania wskaźników ciągnionego zużycia energii. Archiwum Energetyki nr 4, s. 7-11
- [14] Wójcicki Z., 1979: Wskaźniki energochłonności niektórych produktów rolniczych. Biuletyn IBMER XXXI/21, Warszawa

## ENERGY CONSUMPTION AND PROFITABILITY OF PRODUCTION PROCESSES IN AGRICULTURE

### Summary

In the paper, there was made an attempt at estimating the practical application of the energy account. Energetic efficiency was compared with financial efficiency indices. The investigation included an analysis of three state farms in the West-Central Region of Poland. It was shown that there was a close connection between energetic and economic efficiency of the state farms.

## ЭНЕРГОЁМКОСТЬ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

## Резюме

В статье авторы занимаются проблемой практического применения энергетического метода для оценки производственной деятельности в сельском хозяйстве. Сравнена энергетическая эффективность с рентабельностью процесса производства в госхозах. Исследования были проведены в трёх сельхозобъединениях в центрально-западном макрорегионе. Полученные результаты дали возможность определить, что сельхозобъединения, которые получили более высокую экономическую эффективность отличаются также более высокой энергетической эффективностью.

SUBSTYTUCJA NAKŁADÓW JAKO POTENCJALNY CZYNNIK WZROSTU PRODUKCJI  
ROLNICZEJ W GOSPODARSTWACH INDYWIDUALNYCH MAKROREGIONU  
ŚRODKOWO - ZACHODNIEGO

Zbigniew Kowalski  
Katedra Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa  
Wydział Rolniczy ATR  
Plac Piastowski 3  
85-012 Bydgoszcz

Substytucja nakładów obok wydajności technologii oraz efektów skali jest uznawana za ważny czynnik wzrostu produkcji rolnej. Badania zakładały ilościową kwantyfikację potencjalnego wpływu optymalizacji proporcji pomiędzy ziemią, pracą i kapitałem na produktywność nakładów w gospodarstwach indywidualnych makroregionu środkowo-zachodniego. Badania wykazały, że analizowaną populację gospodarstw cechuje wysoka efektywność alokacji posiadanych zasobów.

## 1. WSTĘP

Efektywność produkcji rozpatrywana w świetle zasady racjonalnego gospodarowania oznacza taki stan, w którym różnica pomiędzy wartością produkcji a kosztami jest możliwie największa. Przyczyny, które różnicują tak rozumianą efektywność wytwarzania w poszczególnych gospodarstwach można podzielić na trzy następujące grupy:

- technologia produkcji,
- technika produkcji,
- skala produkcji.

Technologia produkcji jako pojęcie ekonomiczne oznacza wiedzę opartą na znajomości praw fizycznych, chemicznych, biologicznych, a także psychologicznych, stosowaną przez ludzi w celu usprawnienia procesów produkcji oraz wymiany [7,9,13]. O stanie technologii w danej chwili i przy danych nakładach świadczy możliwy do osiągnięcia stopień realizacji celu danej działalności gospodarczej.

Trzez technikę wytwórczą (technikę produkcji, sposób produkcji) rozumiemy sposób powiązania w procesie produkcji podstawowych czynników wytwórczych: pracy żywej, środków technicznych (kapitału) oraz ziemi. Charakter technik wytwarzania, zgodnie z podaną definicją, wyrażają dwa rodzaje relacji opisujących proces produkcji <sup>1/</sup> [5]:

---

1/ Symbol Z oznacza ziemię, L-pracę, K-kapitał.

1. Wzajemne relacje pomiędzy czynnikami, opisujące skład sił wytwórczych i stanowiące wyznacznik intensywności gospodarowania poszczególnymi czynnikami, np. współczynnik intensywności gospodarowania ziemią  $\frac{L+K}{Z}$ , współczynnik uzbrojenia pracy  $\frac{Z+K}{L}$  itp.
2. Relacje pomiędzy czynnikami a produkcją, zwane technicznymi współczynnikami produkcji lub współczynnikami wydajności czynników produkcji, służące za mierniki kapitałochłonności  $\frac{K}{P}$ , pracochłonności  $\frac{L}{P}$  produkcji, a także wydajności czynników, np. pracy  $\frac{P}{L}$ , kapitału  $\frac{P}{K}$  oraz ogólnej efektywności techniki  $\frac{P}{Z+L+K}$ .

Oprócz wiedzy technicznej producenta oraz stosunków ilościowych pomiędzy nakładami, istotnym czynnikiem różnicującym efektywność poszczególnych jednostek gospodarczych jest skala produkcji, określająca rozmiar zaangażowanych środków lub poziom uzyskanej w wyniku ich zastosowania produkcji [5].

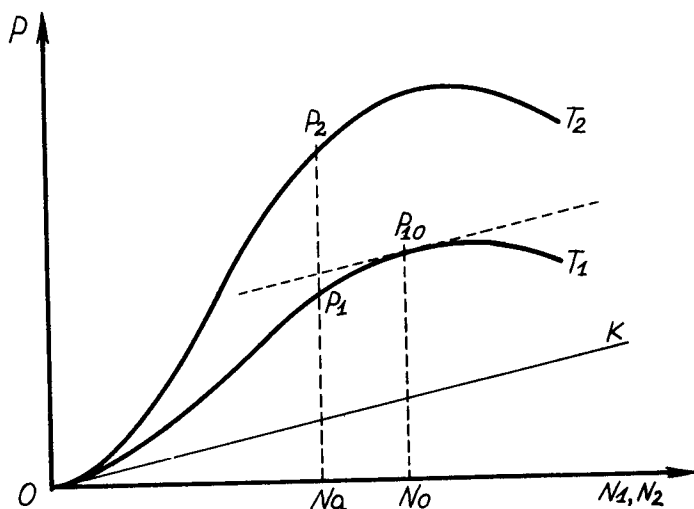
Wyodrębnienie technologii, techniki oraz skali produkcji jako czynników różnicujących efektywność gospodarowania ułatwiają przedstawione na rysunkach 1 i 2 wykresy. Dwie funkcje produkcji przedstawione na rysunku 1 obrazują dwa różne poziomy technologii -  $T_1$  oraz  $T_2$ . Technologia  $T_2$  przewyższa pod względem sprawności technologię  $T_1$ , co oznacza, że te same strumienie czynników produkcji przetwarzane w warunkach technologii  $T_2$  gwarantują relatywnie wyższy poziom produkcji niż w przypadku technologii  $T_1$ . Różnice w poziomie technologicznym można więc przedstawić jako przesunięcie funkcji produkcji ku górze<sup>2/</sup>. Przedstawione na rysunku 2 izokwanty opisują zbiory technik wytwarzania gwarantujących ten sam poziom produkcji. Technika oznaczona symbolem A pozwala na uzyskanie danego poziomu produkcji przy minimalnych kosztach - zgodnie z kryteriami równowagi krańcowej przedsiębiorstwa (przy danym układzie cen reprezentowanym na wykresie przez linię izokosztów  $K$ ).

Wzrost skali produkcji, przy zachowaniu optymalnej techniki (reprezentowanym na rys. 2 przez linię  $I_1$ ) odpowiada kryteriom racjonalnego działania dopóty, dopóki produkt krańcowy jest większy od krańcowego kosztu zagregowanych nakładów (punkt ten oznaczono na wykresie 1 symbolem  $P_1o$ ).

Analizując wpływ zjawiska substytucji nakładów na efektywność produkcji oceniamy więc, czy stosowane techniki wytwórcze odpowiadają technicznym warunkom substytucji (charakteryzowanym przez wartość krańcowych stóp substancji) oraz cenom jednostkowym nakładów. Stopień w jakim dane techniki odpowiadają tym kryteriom nazywamy efektywnością alokacji<sup>3/</sup>. Szczególnie duże znaczenie problemowi efektywnej alokacji zasobów przypisuje polityka rolna. Też o nieefektywnej strukturze zasobów produkcyjnych rol-

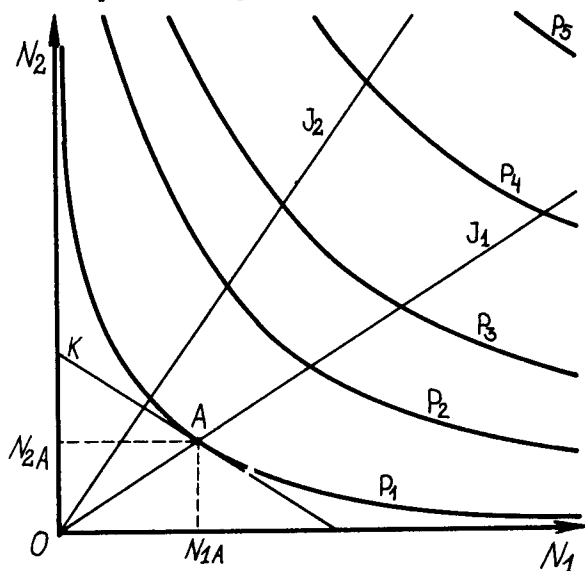
2/ Proces powstawania nowych technologii, interpretowany graficznie jako przesunięcie funkcji produkcji ku górze nazywamy w ekonomii postępowaniem technicznym.

3/ Termin ten odpowiada merytorycznie spotykanemu w literaturze anglojęzycznej terminowi: allocative efficiency oraz niemieckiemu terminowi: allokativ Effizienz [10,11,12].



Rys.1. Poziom technologii a efektywność procesu produkcji

Fig.1. Technology level and the efficiency of a production process



Rys.2. Technika oraz skala produkcji a efektywność gospodarowania czynnikami  $N_1$  i  $N_2$

Fig.2. Technique and production scale and an efficiency of two factor  $N_1$  and  $N_2$

nictwa uzasadnia się wynikami badań porównawczych, które polegają na ze - stawieniu odpowiednich parametrów dla rolnictwa krajowego z parametrami charakteryzującymi techniki produkcji w krajach gospodarczo rozwiniętych [6]. Wartość poznawcza wyników tak prowadzonych badań jest jednak niewielka, gdyż pomijają one zwykle cały szereg uwarunkowań w stosunku do rol - nictwa zewnętrznych, które wywierają decydujący wpływ na charakter tech - nik wytwórczych w rolnictwie. Studia nad efektywnością alokacji o charak - terze ilościowym, oparte w większości na modelach ekonometrycznych, dowo - dzą, że praktyczne znaczenie realokacji zasobów dla poprawy ogólnej efek - tywności procesów wytwórczych jest niewielkie. Dotyczy to zarówno produk - cji rolniczej, jak i pozarolniczych działań gospodarki [2,10,11]<sup>4/</sup>.

W krajowej literaturze ekonomiczno-rolniczej nie opublikowano, jak dotąd, wyników badań empirycznych oceniających efektywność alokacji zasobów produkcyjnych w wydzielonej populacji warsztatów rolnych. Celowe wyda - je się więc zbadanie w jakim stopniu efektywność procesów wytwórczych w gospodarstwach indywidualnych zdeterminowana jest przez charakter stoso - wanych technik produkcji.

## 2. METODA I MATERIAŁ

Aby ocenić wpływ struktury nakładów (techniki produkcji) na efektyw - ność gospodarowania, należy dokonać wstępnej dezagregacji efektywności o - ogólnej na trzy wyszczególnione we wstępie elementy składowe; efektywność alokacji "oddzielić" od efektywności technologii oraz skali produkcji . Wykorzystano w tym celu trójczynnikową funkcję produkcji typu Cobba - Dou - glasa opisującą zależność pomiędzy nakładami czynników wytwórczych: ziemi, pracy oraz kapitału a produkcją końcową brutto:

$$P = \beta Z^{\alpha_Z} L^{\alpha_L} K^{\alpha_K} \quad (1)$$

gdzie:

P - produkcja końcowa brutto (zł)

Z - ziemia (ha)

L - praca (rbd)

K - kapitał (zł)

$\alpha_Z, \alpha_L, \alpha_K$  - elastyczności cząstkowe produkcji względem czynników

Na podstawie oszacowanego modelu ustalono następnie wartość parametru  $E_a$ , którego wartość liczbową stanowi miarę efektywności alokacji zasobów w

4/ Na szczególną uwagę zasługują wyniki badań podane w pracy Leibensteina [10] s.29-31 . Autor ten stwierdził, że wydajność alokacyjna różnych systemów produkcyjnych jest zwykle bardzo duża - straty produkcji spo - wodowane zią alokacją zasobów są z reguły dużo niższe niż 1%.



badanej grupie gospodarstw<sup>5/</sup>.

$$Ea = \frac{\sum Pr_i}{\sum Pt_i} \quad (2)$$

gdzie:

- $Ea$  - efektywność alokacji  
 $Pr_i$  - wartość produkcji w  $i$ -tym gospodarstwie odczytana z modelu Cobba-Douglasa dla techniki empirycznej<sup>6/</sup>  
 $Pt_i$  - wartość produkcji w  $i$ -tym gospodarstwie odczytana z modelu Cobba-Douglasa przy założeniu optymalnej techniki wytwórczej

Ponieważ funkcja produkcji Cobba-Douglasa jest z założenia modelem jednorodnym, optymalną technikę wytwórczą można określić korzystając z następującej zależności<sup>7/</sup> [1]:

$$Z:L:K = \frac{\alpha_z}{C_z} : \frac{\alpha_l}{C_l} : \frac{\alpha_k}{C_k} \quad (3)$$

gdzie:

- $Z, L, K, \alpha_z, \alpha_l, \alpha_k$  - jak we wzorze (1)  
 $C_z, C_l, C_k$  - oceny jednostkowe czynników produkcji

Zródło materiału empirycznego stanowiła zbiorowość 215 gospodarstw indywidualnych makroregionu środkowo-zachodniego prowadzących rachunkowość rolną, współpracujących z Instytutem Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej w Warszawie. Badaniami objęto rok kalendarzowy 1981. Zasoby ziemi w gospodarstwach wyrażono w hektarach przeliczeniowych, roczny koszt użytkowania jednego hektara ustalono na podstawie średniej ceny rynkowej i stopy procentowej dla wkładów długoterminowych. Nakłady pracy wyrażono ilością przepracowanych w gospodarstwie robotnikodni, przyjmując cenę jednostkową według IERiGŻ. Strumień czynnika kapitału utworzyły zagregowane koszty użycia środków trwałych (amortyzacja) oraz materia-  
 16w<sup>8/</sup>.

5/ Współczynniki o konstrukcji przedstawionej w równaniu (2) są znane w literaturze jako współczynniki zagospodarowania zasobów, albo od nazwiska ich autora, jako współczynniki Debreu [3].

6/ Empiryczną wartość produkcji zastąpiono wartością teoretyczną w celu wyeliminowania różnic w poziomie technologicznych gospodarstw.

7/ Funkcję nazywamy jednorodną stopnia  $r$ , jeżeli pomnożenie każdej zmiennej przez stałą  $K$  zmienia wartość funkcji w proporcji  $K^r$ :  
 $f/Kx_1 \dots Kx_n = K^r f/x_1 \dots x_n$

8/ Roczny alternatywny koszt użycia 1 hektara ziemi wyniósł w 1981 roku 4500 zł /oszacowano na podstawie danych BGŻ w Bydgoszczy/. Koszt użycia pracy przyjęto według poziomu wynagrodzeń w gospodarce społecznej - 336 zł/robotnikodzień. Dla porównania, dzienny fundusz spożycia w gospodarstwach indywidualnych badanych przez IERiGŻ wynosił w 1981 roku 370 zł [8]. Cenę kapitału ustalono jako 1,1 zł/1zł/koszt powiększony o oprocentowanie/

## 3. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Wyniki estymacji parametrów modelu Cobba-Douglasa zawiera tabela 1.

Tabela 1

Table 1

Parametry funkcji produkcji Cobba-Douglasa  
The Cobb-Douglas production function coefficients

Parametr Coefficient	Ziemia Land	Praca Labour	Kapitał Capital
Współczynnik regresji Regression coefficient	0,2552	0,3570	0,3814
Błąd standardowy Standard error	0,0466	0,0500	0,0386
Przedział ufności Confidence interval	0,0771	0,0826	0,0638
Statystyka t-Studenta <sup>a/</sup> t-statistics	5,47	7,14	9,87
Wyraz wolny Intercept	438,7057		
Współczynnik korelacji Correlation coefficient	0,9500		

Uwagi: <sup>a/</sup> wartość krytyczna testu na poziomie istotności  $\alpha 0,001$  wynosi 2,576

Notes: <sup>a/</sup> the critical value at the significance level  $\alpha 0,001$  is 2,576

Zródło: opracowanie własne

Source: own calculations

Potencjalny wpływ zmian skali produkcji na efektywność gospodarowania zbadano weryfikując hipotezę o występowaniu tzw. czystych efektów skali, których charakter można określić najprościej na podstawie wartości sumy współczynników elastyczności cząstkowych funkcji produkcji Cobba - Douglasa. Suma ta obliczona dla parametrów przedstawionych w tabeli 1 (pierwszy wiersz) wynosi 0,9936. Świadczy to, że efekty skali mają w badanej populacji gospodarstw stały charakter - zmiana skali produkcji

odbywająca się przy zachowaniu techniki wytwórczej nie wpływa na efektywność gospodarowania<sup>9/</sup>.

Syntetyczną miarę zróżnicowania technik wytwarzania wokół techniki optymalnej stanowi współczynnik  $E_a$  /równanie (2)/. Wartość współczynnika oszacowano dwukrotnie, przyjmując nieograniczoną "przekuwalność" nakładów oraz brak "przekuwalności". W pierwszym przypadku zakładamy, że producenci dysponują określonym funduszem pozwalającym im na dowolne łączenie trzech czynników produkcji w ramach posiadanego budżetu. Obliczono więc fundusz, jakim przy danych cenach czynników dysponują łącznie wszystkie gospodarstwa, a następnie rozdysponowano go pomiędzy trzy czynniki wytwórcze tak, aby występujący między nimi układ był z punktu widzenia równowagi krańcowej optymalny<sup>10/</sup>. Następnie, na podstawie funkcji Cobba-Douglasa ustalono teoretyczny poziom produkcji końcowej brutto /Pt/. Obliczony współczynnik  $E_a$  przyjął wartość 1,04. Wartość współczynnika informuje, że pomimo znacznego zróżnicowania technik produkcji, możliwości poprawy efektywności na drodze przemian strukturalnych są w analizowanej zbiorowości gospodarstw bardzo małe. Parametr  $E_a$  może być interpretowany jako miara potencjalnego udziału zjawisk substancji we wzroście produkcji, informując jak dalece badana zbiorowość gospodarstw dostosowała metody wytwarzania do cen czynników produkcji. Gospodarstwa indywidualne makroregionu środkowo-zachodniego prowadzące rachunkowość charakteryzują więc techniki wytwarzania odpowiadające w znacznym stopniu zewnętrznym warunkom ekonomicznym.

Gdy zniesiemy założenie o absolutnej "przekuwalności" czynników produkcji, problem optymalnej ich alokacji wiąże się ze zwolnieniem pewnej, nie wykorzystanej części nakładów. Jeżeli strumień czynników produkcji utworzy wyłącznie takie techniki, które gwarantują maksymalną efektywność /w sensie równowagi krańcowej/ to rozmiar produkcji /Pt/ limitowany będzie dostępnością tego spośród czynników, który stanowi minimum. Teoretyczny poziom produkcji /Pt/ limitowany w analizowanej populacji gospodarstw dostępnością ziemi, porównany z produkcją aktualną utworzył współczynnik  $E_a = 0,70$ . Zwolnienie tej części nakładów kapitałowych oraz pracy, których produktywność krańcowa jest niższa od ceny

9/ Chociaż suma elastyczności różni się nieznacznie od jedności to jednak wartość bezwzględna różnicy:

$$1 - \sum_{i=1}^3 \alpha_i$$

jest mniejsza od któregokolwiek spośród błędów standardowych estymatorów /drugi wiersz-tabela 1/. Zwalnia to z konieczności statystycznego testowania hipotezy o stałych efektach skali. Można by wykorzystać w tym celu podany przez Theil'a test dla kombinacji liniowej parametrów strukturalnych, polegający na testowaniu hipotezy  $H_0: w'\beta = w_0$  gdzie:  $w$  - odpowiedni wektor,  $w_0$  - skalar,  $\beta$  - wektor parametrów strukturalnych. Gdy prawdziwa jest hipoteza zerowa to statystyka:

$$\frac{w'\beta - w_0}{s \sqrt{w'(XX)^{-1}w}}$$

posiada rozkład t-Studenta przy n-k

10/ Optymalny układ czynników, ustalony na podstawie modelu<sup>0</sup> jest następujący: ziemia:praca:kapitał=1ha:19rbd:61<sup>14</sup> zł

jednostkowej /przy danych cenach oraz technologii/ wywołałoby w rezultacie zmniejszenie produkcji końcowej brutto o około 30%. Oznaczałoby to jednocześnie obniżenie nakładów kapitałowych o około 20%, nakłady pracy natomiast, musiałyby ulec redukcji do poziomu 45% nakładów aktualnych<sup>11/</sup>. Wyższe o 55% od poziomu optymalnego nakłady pracy wynikają z faktu, iż celem działalności produkcyjnej gospodarstw indywidualnych jest uzyskanie maksymalnego dochodu z pracy. Nadmierna według kryterium maksymalizacji zysku pracochłonność stosowanych technik wytwórczych nie powinna być interpretowana jako odstępstwo od zasady racjonalnego działania. Wynika to z charakteru gospodarstw indywidualnych - gdzie opłata pracy ma charakter instytucjonalny, tzn. nie jest bezpośrednio związana z jej produktywnością<sup>12/</sup>.

We wstępie przyjęto założenie, że elastyczność produkcji oraz ceny czynników mają dla gospodarstw charakter parametrów zewnętrznych - są dane z góry, a zróżnicowanie technik wytwórczych wyraża ich odchylenia od składu optymalnego. Ponieważ założenie wspólnych dla wszystkich gospodarstw cen ziemi oraz pracy wydaje się kontrowersyjne, problem równowagi krańcowej badanych gospodarstw poddano analizie w układzie cen ustalonych metodą substytucyjną. Jeżeli przyjmniemy, że poszczególne gospodarstwa funkcjonują w różnych układach cen czynników, starając się do nich dostosować, to zróżnicowanie technik powinno wyjaśniać to zjawisko na zasadzie prawa wielkich liczb. Wyprowadzone z funkcji produkcji ceny czynników oparto na przeciętnych wartościach krańcowych stóp substytucji występujących w analizowanej populacji gospodarstw. Kiedy założymy, zgodnie z metodą, stan równowagi krańcowej, znając cenę jednego z czynników, łatwo obliczyć ceny czynników pozostałych. Można przyjąć, że cena kapitału jest znana i dana producentom w postaci jednej obowiązującej ceny rynkowej. Ustalone na podstawie krańcowych stóp substytucji jednostkowe ceny równowagi dla pracy oraz ziemi są następujące:

ziemia : 5525 zł/ha<sup>13/</sup>  
 praca : 172 zł/rbd

11 Przy optymalnej, z punktu widzenia maksymalizacji zysku, technice i założeniu "nieprzekuwalności" czynników, skalę produkcji badanych gospodarstw ograniczają zasoby ziemi. Występuje natomiast pewna nadwyżka zasobów kapitałowych oraz znaczny nadmiar pracy.

12/Kryterium maksymalizacji dochodu rolniczego jest typowe dla wcześniejszych stadiów rozwojowych rolnictwa, w których możliwości zatrudnienia nadwyżek siły roboczej /tzn. tej jej części, której produktywność krańcowa nie pokrywa minimalnej płacy roboczej o charakterze instytucjonalnym- czyli płacy określonej przez sam fakt przynależności do rodziny rolnika, mającej w znacznej części charakter spożycia naturalnego/ poza rolnictwem są ograniczone. Nie zatrudnienie tych nadwyżek w rolnictwie wywołałoby spadek produkcji przy nie zmienionym poziomie konsumpcji w sektorze rolniczym. Dlatego w przypadku, gdy rolnictwo wykazuje pewną nadwyżkę zasobów pracy, która nie znalazłaby zatrudnienia w warunkach funkcjonowania kryterium maksymalizacji zysku, pomocnicze kryterium zasady racjonalnego działania może stanowić tylko reguła maksymalizacji produkcji przy posiadanych zasobach materialnych oraz przy pełnym zatrudnieniu siły roboczej. Jedyną formą organizacji produkcji pozwalającą na spełnienie tego postulatu jest indywidualne gospodarstwo rodzinne. Maksymalizacja zysku jako kryterium celu może funkcjonować dopiero wówczas, gdy produktywność krańcowa pracy przekroczy poziom płacy instytucjonalnej. Por. Georgescu-Roegen H.: Economic Theory and Agrarian Economics w: [4] s. 144-159.

13/Cena nabycia jednego hektara ziemi średniej jakości wynosiłaby w tym przypadku 55250 zł.

Wyznaczona metodą substytucyjną cena użycia ziemi jest wyższa od średniej ceny rynkowej /co potwierdza jej znaczenie jako czynnika minimum/, a cena jednostkowa pracy jest blisko dwukrotnie niższa od założonej wcześniej opłaty, ustalonej na zasadzie parytetu. Otrzymane wyniki potwierdzają więc przedstawione wyżej uwagi o relatywnym niedoborze ziemi oraz nadmiarze pracy żywej w analizowanej zbiorowości technik wytwórczych,

Przedstawiona analiza technik wytwarzania w rolnictwie indywidualnym makroregionu środkowo-zachodniego dowodzi, że metody produkcji /struktura nakładów/ badanych gospodarstw odpowiadają zewnętrznym warunkom ekonomicznym. Potwierdza to tezę zawartą w pracy J.Mellora /[11] s.135/ o dużej zdolności adaptacyjnej gospodarstw rodzinnych obserwowanej na wszystkich etapach rozwoju rolnictwa, przejawiającej się wysoką efektywnością alokacji zasobów. Relatywnie wysoka pracochłonność stosowanych technik wytwarzania odzwierciedla tradycyjny model rolnictwa indywidualnego, funkcjonującego według kryterium maksymalizacji dochodu, zatrudniającego siłę roboczą o charakterze rodzinnym, opłacaną powyżej jej produktywności krańcowej. Dalszy wzrost produkcji rolniczej w badanej grupie gospodarstw jest więc uwarunkowany czynnikami o charakterze zewnętrznym - poziomem cen produktów rolnych oraz nakładów, a także - co w świetle doświadczeń innych krajów zasługuje na szczególną uwagę - możliwościami kreowania nowej technologii produkcji, czyli postępem technicznym. Potencjalne możliwości wzrostu produkcji na drodze bardziej efektywnego rozdysponowania zasobów są bowiem, jak sugerują wyniki przeprowadzonych badań, znikome.

#### 4. WNIOSKI

Przedstawione wyniki badań pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. Techniki wytwórcze charakteryzujące rolnictwo indywidualne makroregionu środkowo-zachodniego odpowiadają relacjom cen czynników produkcji.
2. Potencjalne znaczenie procesów substytucji czynników wytwórczych dla wzrostu produkcji rolniczej w makroregionie jest niewielkie.
3. Czynnikiem produkcji będącym w badanej populacji gospodarstw w minimum jest ziemia.
4. Występujące w analizowanej zbiorowości zróżnicowanie skali produkcji nie wpływa na efektywność gospodarowania.

#### LITERATURA

- [1] Bartosiewicz S., 1974: Metody ekonomiczne. PWE, Warszawa
- [2] Chalamwong Y., Meyer R.L., Hushak L.J., 1983: Allocative Efficiency of Part-Time and Full-Time Farms: The Case of Thailand. The Ohio State University Occasional Paper No.979
- [3] Debreu G., 1955: The Coefficient of Resource Utilization. *Econometrica*, Vol. 19, s.273-293

- [4] Eicher C., Witt L., 1964: Agriculture in Economic Development. McGraw - Hill Book Co., New York
- [5] Ekonomia Rolnictwa. Zarys teorii. Praca zbiorowa pod redakcją A. Wosia i F. Tomczaka, 1979, PWRiL, Warszawa
- [6] Gawron W., Lonc T., Woś A., 1985: Programowanie rozwoju i zarządzanie gospodarką żywnościową. PWRiL, Warszawa
- [7] Kiliński A., 1969: Współczesne znaczenia pojęcia technologii i pojęć z nią związanych. Nauka Polska, nr 5, s.11-16
- [8] Koszty i opłacalność produkcji rolnej w Polsce. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej. Dodatek do zeszytu 5/83
- [9] Lange O., 1978: Ekonomia polityczna. PWE, Warszawa
- [10] Leibenstein H., 1976: Beyond Economic Man. A New Foundation for Microeconomics. Harvard University Press, Cambridge
- [11] Mellor J., 1967: The Economics of Agricultural Development. Cornell University Press, Ithaca
- [12] Schäfer A., 1985: Zur Anwendung von Frontier- und Dualitätsansätzen in der Landwirtschaft. Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel
- [13] Snodgrass M., Wallace L.T., 1980: Agriculture, Economics, and Resource Management. Prentice Hall Inc., London
- [14] Theil H., 1979: Zasady ekonometrii. PWN, Warszawa

INPUTS SUBSTITUTION AS POTENTIAL FACTOR OF AGRICULTURAL PRODUCTION  
INCREASE ON PRIVATE FARMS OF CENTRAL-WESTERN MACROREGION OF POLAND

Summary

Input substitution apart from technological efficiency and scale effects is considered as an important, potential factor of the agricultural production increase. The investigation was based on a quantitative analysis of a potential change in the proportion among land, labour, and capital and their influence on the production level. The results obtained show that the private farms under examination depict a high level of the allocative efficiency.

ЗАМЕЩЕНИЕ РЕСУРСОВ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ФАКТОР РОСТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ  
ПРОДУКЦИИ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ЦЕНТРАЛЬНО - ЗАПАДНОГО РАЙОНА

Резюме

Замещение ресурсов одновременно с производительностью технологии и количеством продукции признано важным фактором роста сельскохозяйственной продукции. Исследования предполагали количественный анализ влияния оптимальной пропорции между землёй, трудом и капиталом на эффективность ресурсов в индивидуальных хозяйствах. Результаты показали, что исследованные хозяйства характеризуются эффективными и нужными расходами.

OCENA WYBRANYCH POGŁADÓW KADRY KIEROWNICZEJ PGR  
Z ZAKRESU KIEROWANIA

Zofia Wyszowska  
Katedra Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa  
Wydział Rolniczy ATR  
Plac Piastowski 3  
85-012 Bydgoszcz

Celem opracowania była ocena poglądów kadry kierowniczej PGR dotyczących filozofii i praktyki kierowania. Podstawowym źródłem materiałów był kwestionariusz ankietowy. Przy opracowywaniu danych wykorzystano podstawowe metody z zakresu statystyki matematycznej i test chi-kwadrat. Natężenie związku cech mierzono współczynnikiem Cramera. Opinie zebrano od 381 osób. Analiza zebranych opinii pozwoliła stwierdzić, że większość kadry kierowniczej PGR wykazuje skłonności do stosowania stylu autokratycznego. Spośród wyróżnionych czterech kategorii zatrudnionych największy odsetek kierowników przychyliła się do instruktażowego wydawania poleceń. Kierownicy zakładów najkrytyczniej ocenili skłonność ludzi do współpracy.

1. WSTĘP

W prakseologicznej teorii organizacji przyjmuje się najczęściej za J. Zieleniewskim, że kierowanie to powodowanie zachowania innych ludzi zgodnego z celem osoby kierującej. W organizacji nieformalnej ten sam rodzaj działania nazywamy przewodzeniem lub przywództwem [3,9]. Z kierowaniem związane jest pojęcie "władza" rozumiane jako "możność kierowania". Jesz - cze często w literaturze przedstawiany jest pogląd, że wśród wielu dają - cych się wyodrębnić źródeł możliwości kierowania szczególne miejsce zajmuje "... własność zasobów niezbędnych kierowanym dla zdobywania środków do życia lub upoważnienie otrzymane od właścicieli tych zasobów [9]. Jed - nakże twórcy dziedziny organizacji już od ponad 40 lat podważają ten po - gląd, podkreślając, że został on ukształtowany przez stosunki już minione i proponują bardziej nowoczesne poglądy na źródła władzy organizacyj - nej [2,8].

Przedmiotem teorii badań zarządzania są instytucje zarządzane, czyli zespoły ludzkie, rozpatrywane zawsze łącznie ze wszystkimi zasobami, któ - rymi posługują się w działaniu [7]. Przełożeni ze względu na posiadaną władzę i wiążące się z nią uprawnienia wpływają na pracę swych bezpośred - ních i pośrednich podwładnych i w ten sposób oddziałują na funkcjonowa - nie całej instytucji.

W literaturze pojęcie "styl kierowania" używane jest wymiennie z pojęciem "styl zarządzania". Styl kierowania wyrabia sobie każdy przełożony na swój niejako osobisty użytek, najczęściej poprzez nieusystematyzowane, przypadkowo gromadzone doświadczenia. Kierownicy popadają stopniowo w pewne szablony i nawyki, a ich style kierowania w znacznej mierze są pochodnymi ich cech osobowości. Rodzaje stosowanych składników kierowania, zakres ich użycia, a głównie sposób doboru i połączenia ze sobą, które nabierają z czasem cech trwałości, nazywamy stylem kierowania [6].

Spotyka się rozmaite klasyfikowania stylów, jednak najistotniejszy jest podział na style o charakterze autokratycznym i demokratycznym. Odpowiednikiem stylu autokratycznego w filozofii kierowania jest teoria "X", a odpowiednikiem stylu demokratycznego teoria "Y" [3].

Ważną grupę zmiennych wpływających na wybór stylu kierowania stanowią m.in. takie czynniki jak: rozpiętość kierowania, warunki funkcjonowania instytucji (np. ograniczone środki materialne), różnice w poziomie kwalifikacji pomiędzy przełożonymi i podwładnymi, jasność zadań, stosunek członków grupy do kierownika i jego pozycja w hierarchii władzy, stopień integracji celów pracowników z celami instytucji, kultura ogólna i techniczna oraz stosunek do przedstawicieli wszelkiego rodzaju władzy. Style kierowania ulegają więc wpływowi tylu czynników, że nie występują w praktyce w czystej postaci, są mniej lub bardziej dostosowane do określonych sytuacji.

Podobierstwo realizowanych zadań na kierowniczych i wykonawczych stanowiskach pracy sprawia, że potencjalny zbiór możliwych do stosowania przez przełożonych stylów kierowania ma bogaty ale skończony charakter. Sposób oddziaływania przełożonego na podwładnych jest tak ważnym wyznacznikiem ich zachowań, że problematyka stylu kierowania, jego konsekwencji i wyznaczających go czynników jest jednym z podstawowych nurtów badań z zakresu funkcjonowania organizacji.

W rolniczych jednostkach gospodarki społecznej obok wymienionych - występujących w każdej organizacji - składników wpływających na wybór stylu kierowania, znajdują się dodatkowe, ważne elementy mające istotny wpływ na wybór form i technik kierowania załogą. Wynikają one z specyficznych cech produkcji rolniczej [1]. Biologiczny charakter produkcji rolniczej, jej przestrzenność i sezonowość wymusza jednocześnie wykonywanie różnych prac w różnych miejscach, przy pomocy skomplikowanego i drogiego sprzętu przez pracowników o różnorodnych kwalifikacjach. Możliwości kontroli podwładnych przez przełożonych są tutaj mniejsze, a szczególnie instruktaż prawie niemożliwy. Pracownicy pracujący "w polu" na skutek zmienności warunków atmosferycznych skazani są często na samodzielne podejmowanie decyzji. Specyfika przedsiębiorstwa rolniczego powinna skłaniać pracowników do dużej odpowiedzialności za wykonywaną pracę, a kierowników do dania pracownikom dużej swobody dotyczącej przede wszystkim sposobu wykonania zadań, tempa wykonywanej pracy.

Podjęliśmy próbę oceny wybranych poglądów kadry kierowniczej PGR dotyczących filozofii i praktyki kierowania, umożliwiających określenia stylów kierowania.



## 2. ŹRÓDŁA MATERIAŁÓW I METODA

Podstawowym źródłem materiałów był kwestionariusz ankietowy. Przy opracowywaniu danych wykorzystano podstawowe metody z zakresu statystyki matematycznej i test chi-kwadrat. Natężenie związku cech mierzono współczynnikiem Cramera.

## 3. WYNIKI BADAŃ

Wypowiedzi otrzymano łącznie od 381 osób zaliczanych do kadry kierowniczej z 25 celowo wybranych PGR dwóch województw (bydgoskiego i kaliskiego). W badaniach udział brały wszystkie osoby zaliczane do kadry kierowniczej obecne w pracy w dniu przeprowadzenia badań. Poglądy i opinie otrzymano od: 21 dyrektorów (5,5%), 18 zastępców dyrektorów (4,7%), 179 kierowników zakładów (47,0%) i 163 specjalistów (42,8%).

Każdy kierownik opiera swoje postępowanie z podwładnymi na pewnych teoretycznych założeniach. Najczęściej założenia te przyjmowane są przez kierowników nieświadomie, powodują jednakże u nich przekonanie, że określone ich zachowanie spowoduje u podwładnych dającą się przewidzieć reakcję [5]. Założenia te MC Gregor grupuje w dwie przeciwstawne teorie, nazwane przez siebie teorią "X" i teorią "Y".

Teoria X zakłada, że przeciętny człowiek ma wrodzoną niechęć do pracy i stara się jej unikać. Rola kierowników przy takich założeniach polega głównie na przełamywaniu tej naturalnej skłonności podwładnych. Ludzie, zdaniem kierowników reprezentujących założenia teorii X, muszą być przymuszani do pracy, dokładnie kontrolowani, straszni karami i karani. Teoria X głosi ponadto, że przeciętny człowiek lubi być kierowany, ma ograniczone ambicje, unika jakiegokolwiek odpowiedzialności i pragnie nade wszystko spokoju.

Przeciwstawną teorii X jest teoria Y. Według tej teorii praca jest naturalną potrzebą człowieka, przeciętny człowiek pracuje chętnie i chętnie przejmuje na siebie odpowiedzialność, wykazuje inicjatywę i pomysłowość. Teoria Y postuluje szeroki zakres decentralizacji, mniej ścisły i mniej drobiazgowy nadzór oraz znaczną samodzielność wykonawców.

W zebranych wypowiedziach zdecydowana większość dyrektorów, zastępców dyrektorów, kierowników i specjalistów uważa, że przeciętny człowiek ma względnie mało ambicji, woli być kierowany i unika odpowiedzialności. Tak uważa 76,3% osób wypowiadających się. Ta część kadry kierowniczej najprawdopodobniej częściej wyznaje w kierowaniu podwładnymi teorię X aniżeli teorię Y (tab.1). Wyniki testu chi-kwadrat (przy poziomie istotności  $\alpha_{0,10}$ ) pozwoliły na odrzucenie hipotezy  $H_0$  na korzyść hipotezy alternatywnej  $H_1$  mówiącej, że wypowiedzi osób zaliczanych do wymienionych czterech grup różnią się istotnie w ocenie tego poglądu. Najwięcej skłonności do stosowania stylu autokratycznego wykazali dyrektorzy, a następnie kierownicy zakładów.

Tabela 1  
Table 1

Opinie kadry kierowniczej PGR w wybranych poglądach związanych z kierowaniem  
State farms managing staff views the opinions related to management

Treść pytania: Question	Według opinii: According views of:	Warianty odpowiedzi w % Answers percent					Średnia aryt. Mean	Współczynnik zmienności Variance co- efficient
		1	2	3	4	5		
1. Przeciętny człowiek ma względnie mało ambicji, woli być kierowany i unika odpowiedzialności An average man is in relatively small degree ambitious, prefers to be controlled and avoids responsibility	dyrektorów managers z-ców dyrek. vice manag. kierowników supervisors specjalistów specialists	4,8 27,8	4,8 16,7	23,8 16,7	66,6 38,8	- -	3,5 2,7	22,5 46,8
	razem together	10,3	10,5	22,8	53,5	2,9	3,3	31,7

$\chi^2 = 20,09$  ;  $n' = 12$  ; V Cramera = 0,1325

c.tabelli 1

2. Dobry przełożony powinien dać swoim podwładnym dokładne instrukcje jak mają wykonać swoją pracę, a nie polegać na ich inicjatywie. A good superior should give his subordinates precise instructions how to do work and shouldnt to rely on their own initiative.	dyrektorów managers	19,0	43,0	19,0	19,0	19,0	-	2,4	41,9
	z-ców dyrek. vice manag. kierowników supervisors specjalistów specialists	33,3 17,9 22,7	27,8 24,0 27,0	11,1 22,9 19,0	27,8 32,4 28,2	27,8 32,4 28,2	2,8 3,1	2,3 2,8 2,6	51,5 41,6 45,8
	razem together	20,7	26,5	20,5	29,7	2,6	2,6	44,1	
$\chi^2 = 9$ ; $n' = 12$ ; V Cramera = 0,0887									
3. Przełożony powinien informować swoich podwładnych wyłącznie o tym, co jest konieczne do wykonania bieżącego zadania. A superior should inform his subordinates only about that what is necessary for current task doing	dyrektorów managers	14,3	14,3	38,1	33,3	-	2,9	35,1	
	z-ców dyrekt. vice manag. kierowników supervisors specjalistów specialists	16,7 19,0 25,8	27,8 14,5 16,6	38,8 20,7 20,2	16,7 43,6 36,2	- 2,2 1,2	2,6 2,9 2,7	37,4 40,4 45,6	
	razem together	21,5	16,0	22,3	38,6	1,6	2,8	42,4	
$\chi^2 = 14,59$ ; $n' = 12$ ; V Cramera = 0,1129									

Opowiedzi: 1 - nie zgadzam się, don't agree; 2 - raczej nie zgadzam się, rather don't agree; 3-raczej zgadzam się, rather agree; 4 - zgadzam się, agree; 5 - trudno mi powiedzieć, it is difficult to say;

$\chi^2$  - chi-kwadrat obliczone, chi-square computed,  
 $n'$  - liczba stopni swobody, degrees of freedom,  
 V - Cramera - współczynnik Cramera, Cramer coefficient.

Jedną z istotnych czynności kierownika jest przekazanie podwładnemu zlecenia dotyczącego wykonania zadania. Ze względu na rodzaj stosowanych zaleceń, dokonać można podziału stylów kierowania na styl instruktażowy i styl zadaniowy.

Przełożony przekazując zadanie do wykonania może swoim podwładnym udzielać szczegółowych instrukcji o sposobie wykonania pracy, może także podać jedynie "zapowiedź" czy "hasło". Hasłowe podawanie zadań występuje bardzo często w przypadkach powtarzalności wykonywanych czynności. Ponadto wiele ograniczeń stopnia swobody podwładnego ma także charakter zwyczajowy, wynikający z zależności pomiędzy przełożonymi i podwładnymi w danej instytucji. W rolnictwie "hasłowy" sposób przydziału pracy podczas dyspozycji dziennej występuje często. Przełożeni w takich sytuacjach zakładają pełną znajomość sposobu wykonania zadania, bądź też sposób wykonania zadania pozostawiają inicjatywie podwładnych.

Styl instruktażowy zawsze polega na ograniczeniu swobody podwładnych w wyborze sposobów realizacji zadań, wymusza kontrolę zgodności zaleceń z wykonaniem, co z kolei powoduje stosowanie bodźców (zewnątrznych) w postaci nagród i kar. W stylu zadaniowym przełożeni najczęściej ograniczają się do przekazania zadania, pozostawiając sposób wykonania inicjatywie pracowników. W tym stylu nie ma potrzeby kontroli, instruktażu, a wybór sposobu pozostawiony inicjatywie pracownika wyzwala bodźce (wewnętrzne) zmierzające do uzyskania zadowolenia z wykonania zadania.

Większość dyrektorów (19,0% + 43,0%) i zastępców dyrektorów (33,3% + 27,8%) reprezentuje zadaniowy styl kierowania. Kierownicy jednak w większości przychylają się (22,9% + 32,4%) do dokładnego podawania instrukcji o sposobie wykonywania zadań (tab.1). Wyniki testu chi-kwadrat wskazują, że nie ma istotnych różnic w wypowiedziach poszczególnych kategorii zatrudnionych. Zadaniowy styl kierowania występuje, sądzymy, u tej części kadry kierowniczej, która z jednej strony zdaje sobie sprawę z faktu, że pracownicy wiedzą jak pracę wykonać, z drugiej strony jest przekonana, że nie jest w stanie wykonać kontroli działań cząstkowych robotników zatrudnionych w tak różnych miejscach pracy i na dużym obszarze.

Jednocześnie wykonuje się prace w produkcji roślinnej na polach oddalonych od siebie często więcej niż kilkanaście kilometrów. W tym samym czasie wykonywane są prace przy obsłudze inwentarza żywego, w zakładach przemysłu rolnego, w zakładach socjalnych. Ponadto jakość wielu wykonywanych prac można ocenić nie w czasie jej wykonywania czy bezpośrednio po zakończeniu, ale po upływie pewnego czasu (równomierność nawożenia, równomierność wysiewu nasion, środków ochrony roślin, jakość pasz, przyrosty żywca itd.). Jest jednak znaczna część dyrektorów, zastępców dyrektorów, a przede wszystkim kierowników, którzy przychylają się w swoich wypowiedziach do stylu instruktażowego i w praktyce stosują taką formę kierowania ludźmi.

Każda jednostka organizacyjna jest powoływana do zaspokojenia z góry określonej potrzeby społecznej. Realizacja zaspokajania tej określonej potrzeby społecznej jest głównym celem jednostki. Dla przedsiębior-

stwa rolniczego głównym celem jest produkowanie produktów roślinnych i zwierzęcych. Obok celu głównego jednostka może realizować inne cele: ekonomiczne (samofinansowanie, zysk), społeczne (wykorzystanie określonych zasobów, doskonalenie kadr), kulturalne, socjalne. Są to jednak dodatkowe cele danej jednostki. W hierarchii celów najczęściej cel główny znajduje się na pierwszym miejscu, chociaż nie zawsze tak musi być. Może być tak, że realizacja celu ekonomicznego (zysk) oceniana jest wyżej od celu głównego (np. produkcyjnego). Każdy cel główny składa się z wielu celów częściowych, które z kolei mogą składać się z dalszych celów częściowych aż do takiego stanu, w którym dany cel częściowy jest dostatecznie prosty z punktu widzenia jego realizacji. Cele dodatkowe składają się również z coraz to węższych celów częściowych. Stwierdzenie to nie jest przedstawione precyzyjnie, ale podkreśla to, że każdy z celów całościowych tworzy własną hierarchiczną "strukturę celów". Pojęcie "struktury celów" stworzył O. Lange. Struktura celów danej jednostki jako całość wchodzi do struktury celów gospodarki narodowej [4].

Znajomość celów końcowych działania organizacji wyzwala większą inicjatywę i stymuluje odpowiednie zachowania nawet przy wykonywaniu zadań częściowych. W rolniczych jednostkach produkcyjnych robotnicy znają cel główny swojej organizacji. W zasadzie w każdym działaniu częściowym decydują o jakości końcowego efektu swojej pracy (np. jakość nasion przygotowanych do siewu i plonu, jakość pasz a ilość i jakość uzyskiwanego mleka, przyrostów wagi inwentarza żywego itd.). Ponad 60% kadry kierowniczej ogółem, w tym 71,4% dyrektorów, 55,5% zastępców dyrektorów, 64,3% kierowników i 56,4% specjalistów reprezentuje pogląd, że przełożony powinien informować swoich podwładnych wyłącznie o tym, co jest konieczne do wykonania bieżącego zadania.

Potrzeba zaufania przełożonych do podwładnych i odwrotnie jest ważna dla każdej ze stron. Kadra kierownicza generalnie darzy załogę zaufaniem średnim "z małym plusem" i sądzi, że załoga ma do niej zaufanie średnie ale "z trochę większym plusem". Ocena zaufania załogi do kadry kierowniczej charakteryzowała się niższym współczynnikiem zmienności wypowiedzi, aniżeli ocena zaufania kadry kierowniczej do załogi (tab.2). W ocenie zaufania występują istotne różnice pomiędzy poszczególnymi kategoriami zatrudnionych. Najwyżej swoje zaufanie do załogi ocenili dyrektorzy, natomiast zdaniem kadry kierowniczej, załoga najwyższym zaufaniem darzy zastępców dyrektorów. Opinie badanych o zaufaniu do swoich przełożonych są skorelowane z oceną ogólnego zaufania do ludzi. Większy odsetek dyrektorów i zastępców dyrektorów aniżeli kierowników sądzi, że ludziom można ufać. W ocenie skłonności ludzi do współpracy wystąpiły w grupach stanowisk istotne różnice poglądów. Dyrektorzy w największym stopniu uważają, że ludzie skłonni są do współpracy, a najkrytyczniej w tym zakresie wypowiedzieli się kierownicy (tab.3).

Tabela 2  
Table 2

Ocena zaufania kadry kierowniczej do załogi i załogi do kadry kierowniczej  
The evaluation managing - staff confidence in a staff and vice-versa

Pogląd: View	Według opinii: According views of:	Warianty odpowiedzi w % Answers percent					Średnia arytmetyczna Mean	Współczynnik zmian - ności Variance co efficient
		1	2	3	4	5		
1. Zaufanie Pana do załogi. Your trust in the staff. $X^2 = 21,35$ $n' = 12$ V Cramera = 0,1333	dyrektorów managers	-	4,8	23,8	66,7	4,8	3,7	16,9
	Z-ców dyrek. vice manag. kierowników supervisors specjalistów specialists	5,6	-	27,8	66,7	-	3,6	21,4
2. Zaufanie załogi do Pana. Staff's trust in your. $X^2 = 36,83$ $n' = 12$ V Cramera = 0,1795	razem together	1,8	12,3	46,0	34,4	5,5	3,3	24,7
	dyrektorów managers	1,6	9,4	39,1	43,3	6,6	3,4	23,6
	Z-ców dyrek. vice manag. kierowników supervisors specjalistów specialists	-	4,8	38,1	57,1	-	3,5	16,7
	razem together	5,6	-	16,7	77,8	-	3,7	20,3
	specjalistów specialists	-	4,5	38,0	52,5	5,0	3,6	18,4
	razem together	-	2,5	46,6	41,7	9,2	3,6	19,3
		0,3	3,4	40,7	49,3	6,3	3,6	18,8

Odpowiedzi: 1 - bardzo małe, very small, 2 - małe, small, 3 - średnie, average, 4 - duże, big, Answers: 5 - very big.

$X^2$  - chi-kwadrat obliczone, chi-square computed, n' - liczba stopni swobody, degrees of freedom, V Cramera - współczynnik Cramera, Cramer coefficient.

Tabela 3  
Table 3Opinie kadry kierowniczej o zaufaniu do ludzi, skłonnościach do współpracy i pomagania innym  
Views of managing staff about reliability of people their inclination to cooperation and of to help others

Pytanie: Question:	Według opinii According views of:	Odpowiedź w % Answers percent		Współczynnik zmien. Variance officiant.
		większości ludzi można ufać. Most people can be relied on.	większość ludzi nie zasługuje na zaufanie Most people cant be relied on	
1. Jedni uważają, że na ogół można mieć zaufanie do ludzi. Inni uważają, że większość ludzi nie zasługuje na zaufanie. Co Pan sądzi na ten temat? Some people believe that people can be relied on, in general. Others say that most people dont deserve confidence. What do you think about it? $X^2 = 3,34$ $n' = 3$ V Cramera = 0,0936	dyrektorzy managers	66,7	33,3	35,4
	z-cy dyrek. vice manag.	83,3	16,7	31,9
	kierown. supervis.	62,0	38,0	35,2
	specjal. specjal.	65,0	35,0	35,3
	razem together	64,6	35,4	35,3
2. Czy sądzi Pan, że ludzie na ogół skłonni są pomagać innym, czy też przede wszystkim dbają o własne interesy. Do you think that people are inclined to help others, in general or, that they are mainly interested in their own businesses. $X^2 = 2,56$ $n' = 3$ V Cramera = 0,0819	dyrektorzy managers	14,3	85,7	18,7
	z-cy dyr. vice man.	33,3	66,7	28,2
	kierownicy supervisors	19,6	80,4	21,9
	specjal. special.	22,1	77,9	23,3
	razem together	21,0	79,0	22,7
3. W zasadzie ludzie skłonni są do współpracy. People are inclined to co-operation, in general. $X^2 = 8,54$ $n' = 3$ V Cramera = 0,1497	dyrektorzy managers	81,0	19,0	32,9
	z-cy dyr. vice man.	77,8	22,2	34,0
	kierown. supervis.	64,8	35,2	35,3
	specjal. specjal.	77,9	22,1	34,3
	razem together	71,9	28,1	35,0

$X^2$  = chi-kwadrat obliczone, chi-square computed,  
 $n'$  = liczba stopni swobody, degrees of freedom,  
V Cramera - współczynnik Cramera, Cramer coefficient.

## 4. PODSUMOWANIE

Na podstawie analizy zebranych wypowiedzi można stwierdzić dużą niejasność postaw kadry kierowniczej. W wypowiedziach występuje deklarowanie stylu demokratycznego, a w praktyce w większości kierownicy są wyznawcami teorii X. Przeważa styl autokratyczny przejawiający się w instruktażowym przekazywaniu poleceń i częstej kontroli pracowników. Częste kontrole powodują, że czas pracy kierowników gospodarstw jest o wiele dłuższy od czasu pracy robotników i jest generalnie dłuższy od czasu pracy kierowników w przedsiębiorstwach nierolniczych.

Przedsiębiorstwa, w szczególności rolnicze, są z natury paternalistyczne. Wykazują dużą troskę o pracowników. Troszczenie się o dobrobyt (powodzenie) pracowników poza terenem ich pracy zawodowej, w ich życiu rodzinnym, podczas wypoczynku itd. może być chwilowo użyteczne. Jednak styl kierowania zabarwiony paternalizmem w długim przedziale czasu w tych samych przedsiębiorstwach i wśród tych samych grup pracowników jest szczególnie niebezpieczny.

Zamieszkiwanie kierowników na terenie gospodarstw razem z załogą przyczynia się do większego uzależnienia pracowników nawzajem od siebie i od kierownictwa i powoduje, że kierownik jest zawsze "na służbie". Władza przełożonych jest całkowita i ciągła i umniejsza jakoby rolę robotników utrzymując zawsze mniej lub bardziej życiową zależność podwładnych od przełożonego, nawet poza pracą zawodową.

Częsty brak konsekwencji w wypowiedziach, sądzimy, wynika również z dużej nerwowości dyrektorów i kierowników. Ta nerwowość i ciągły niepokój spowodowany jest m.in. złym zaopatrzeniem, złą jakością środków produkcji i specyficznymi cechami rolnictwa, wymuszającymi wykonywanie prac w ściśle określonych terminach agrotechnicznych. Niemniej należy sądzić, że znaczenie stylu zadaniowego będzie rosło. Wpływać na to będą z jednej strony wzrost poziomu kwalifikacji, zarówno przełożonych, jak i podwładnych, a także zmiana charakteru pracy, poziomu technik i technologii wytwarzania.

Styl demokratyczny może mieć powszechne zastosowanie w rolniczych jednostkach gospodarki społecznej. Przez niektórych dyrektorów i kierowników jest praktykowany. Styl ten reprezentuje zmienną niezależną naszej gospodarki w filozofii kierowania i powinien przybierać coraz to szerszy zasięg funkcjonowania w praktyce. Styl kierowania jest również zmienną niezależną celu działania jednostek produkcyjnych. W badaniach ekonomiczno-rolniczych cecha ta jako zmienna jest z reguły pomijana. Spowodowane jest to m.in. tym, że główna koncentracja badań odbywa się na elementach łatwo poddających się "operacjonizacji" i metodom stosowanym powszechnie w badaniach ekonomiczno-rolniczych. Tym samym, chociaż ważne, to jednak trudno poddające się badaniom problemy są po prostu pomijane. Doprowadza to w pewnym stopniu do uproszczonego postrzegania obiektów badań i odbierania im cech podmiotowości. Nie chodzi tu o tylko o styl kierowania, ale o cały czynnik organizacji w procesie badania zależności pomiędzy czynnikami produkcji w gospodarstwie czy przedsiębiorstwie rolniczym.



## LITERATURA

- [1] Dowgiałło Z., 1974: Praca kierownicza w przedsiębiorstwie rolniczym PWRiL, Warszawa
- [2] Fiedler F.E., Chemers M.M., 1974: Leadership and Effective Management. New York
- [3] Kowalewski St., 1984: Przełożony, podwładny. PWE, Warszawa
- [4] Lange O., 1954: Ekonomia polityczna. T.I, PWN, Warszawa
- [5] Mc Gregor D.M., 1960: The Human Side of Enterprise. New York
- [6] Praca zbiorowa pod redakcją A.Czerwińskiego, 1982: Wybrane zagadnienia z teorii organizacji i zarządzania. Wyd.III, PWN, Warszawa
- [7] Praca zbiorowa pod redakcją A.K.Koźmińskiego, 1983: Współczesne teorie organizacji. PWN, Warszawa
- [8] Sisk H.L., 1977: Management and Organization. Cincinnati Ohio
- [9] Zieleniewski J., 1981: Organizacja i zarządzanie. Wyd.VII, PWN, Warszawa
- [10] Zieleniewski J., 1978: Organizacja zespołów ludzkich. Wyd.VI, PWN, Warszawa

## STATE FARMS MANAGING STAFF VIEWS ON MANAGEMENT

## Summary

An estimation of state farms managers' opinions on the theory and practice of managing is the purpose of this article. Basic research material was collected by means of a questionnaire. Data analysis was made using simple statistic methods and Chi-square test. The intensity of connection features was measured by Cramer index. Opinions of 381 persons were collected. An analysis of the opinions collected leads to the conclusion that the majority of managers like to follow the autocratic style in managing. The vast majority of them use the instruction command way. The managers estimate people's inclination to cooperation as poor.

## ИЗБРАННЫЕ МНЕНИЯ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ ГОСХОЗОВ ПО ВОПРОСАМ УПРАВЛЕНИЯ

## Резюме

Целью статьи является оценка взглядов руководящих работников госхозов касающихся философии и практики управления. Основным источником всех материалов была анкета. В разработке данных были использованы основные методы математической статистики и проба хи - квадрат. Напряжение измерено коэффициентом Крамера. Были анкетированы 381 человек. Анализ мнений дает возможность определить, что большинство руководящих работников госхозов склоняются к применению автократического стиля управления. Среди выделенных четырех категорий работающих самый большой процент руководителей считает инструктаж основным способом управления людьми. Руководители хозяйств наиболее критически оценили склонность людей к сотрудничеству.



ANALIZA OPINII KADRY KIEROWNICZEJ PGR O REALIZACJI TRZECH "S"

Zofia Wyszowska  
Katedra Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa  
Wydział Rolniczy ATR  
Plac Piastowski 3  
85-012 Bydgoszcz

Celem badań było poznanie szeroko rozumianych społecznych problemów kadry kierowniczej PGR woj. bydgoskiego i kaliskiego. W opracowaniu przedstawiono wybrane poglądy kadry kierowniczej dotyczące wdrażania samodzielności, samorządności i samofinansowania. Źródłem danych były wypowiedzi kadry kierowniczej udzielane w specjalnie do tego celu przygotowanej ankiecie. Opinie zebrano od 381 osób, w tym od 21 dyrektorów, 18 zastępców dyrektorów, 179 kierowników zakładów i 163 specjalistów. Przy opracowywaniu danych posłużono się podstawowymi metodami statystyki matematycznej. Z przeprowadzonych badań wynika, że przedsiębiorstwa skorzystały z szansy realizacji trzech "S". Jednakże nadal występuje mała samodzielność zakładów w ramach przedsiębiorstw, co stanowi ograniczenie dalszego wdrażania reformy.

1. WSTĘP

Wprowadzenie reformy w PGR spowodowało zmiany w zarządzaniu, wynikające przede wszystkim z możliwości realizacji w przedsiębiorstwach zasady trzech "S", tzn. samorządności, samodzielności i samofinansowania.

Samorządność załogi uznano za podstawową cechę nowej koncepcji przedsiębiorstwa. Przejawia się ona we wpływie załogi na wszystkie decyzje dotyczące podziału funduszy (w tym zysku), a także w możliwościach wyboru władz przedsiębiorstwa.

Samodzielność przedsiębiorstw dotyczy działalności produkcyjnej i inwestycyjnej. Pozwala na podejmowanie decyzji inwestycyjnych, a także dotyczących organizacji przedsiębiorstwa i planowania produkcji.

Samofinansowanie rozumiane jest jako całkowita bieżąca i przyszła zależność przedsiębiorstwa, w tym także wynagrodzenie załogi, od uzyskiwanych wyników ekonomicznych. Największą zmianą w tym zakresie jest możliwość prowadzenia niezależnej polityki inwestycyjnej.

Dotychczas brak jest badań i analiz, które umożliwiłyby udzielenie pogłębionej odpowiedzi, dotyczącej wielu przedsiębiorstw i dużej masy pracowników na temat realizacji trzech "S" w PGR. Pierwsze badania z tego zakresu

w PGR na podstawie ankiety pod tytułem "Aktualne problemy pracy kadry kierowniczej" przeprowadzono w marcu 1983 roku pod kierunkiem prof. A. Sarapaty z Instytutu Organizacji Zarządzania i Doskonalenia Kadr w Warszawie i prof. F. Manieckiego z Katedry Ekonomiki i Organizacji Rolnictwa ATR w Bydgoszczy. Efektem tych badań była konferencja i publikacje.\*

W maju 1985 roku powtórzono badania na tej samej zbiorowości, wykorzystując ankietę pt. "Ocena zarządzania w Państwowych Przedsiębiorstwach Gospodarki Rolnej", opracowaną w KEIOR ATR w Bydgoszczy. Badania te były prowadzone pod kierunkiem prof. F. Manieckiego. Dotyczyły szeroko pojętych społecznych problemów kadry kierowniczej PGR. Celem ich było uzyskanie poglądów kadry kierowniczej, umożliwiających ocenę m.in. następujących zagadnień: przewidywany poziom produkcji, klimat społeczny, realizacja trzech "S", kryteria doboru na stanowisko dyrektora, filozofia i praktyka kierowania, postulaty płacowe zgłaszane przez badanych i zasady opłaty za pracę, stosunki PGR z administracją wojewódzką, bankiem, dostawcami i odbiorcami, przynależność do zrzeszeń oraz ocena ich działalności, zmiany w organizacji i zarządzaniu,

Zaprezentowane w artykule opinie i poglądy dotyczą wybranych wypowiedzi kadry kierowniczej, badanych PGR w maju 1985 roku.

## 2. METODA BADAŃ

Zródłem danych były badania ankietowe przeprowadzone w formie grupowych wywiadów kwestionariuszowych. Przy opracowywaniu danych wykorzystano podstawowe metody statystyki matematycznej. Obliczenia statystyczne zostały przeprowadzone w Ośrodku Obliczeniowym ATR w Bydgoszczy i na komputerze osobistym ZX Spektrum 48 K. Anonimowość wypowiedzi zagwarantowana była poprzez grupowe wypełnianie ankiet (a nie wywiad z każdą osobą indywidualnie), prawie całkowite eliminowanie tzw. pytań metryczkowych, rozdawanie i zbieranie ankiet wyłącznie przez osoby przeprowadzające badania z Katedry, merytoryczne opracowanie wyników wyłącznie w sposób zagregowany.

## 3. WYNIKI BADAŃ

Opinie zebrano od kadry kierowniczej wszystkich przedsiębiorstw PGR woj. bydgoskiego (20 przedsiębiorstw) i pięciu celowo wybranych przedsiębiorstw woj. kaliskiego. W badaniach udział wzięło 381 osób, w tym:

- 21 dyrektorów	- 5,5%
- 18 zastępców dyrektorów	- 4,7%
- 179 kierowników	- 47,0%
- 163 specjalistów	- 42,8%

\* Materiały III Konferencji Naukowej z cyklu "Zarządzanie rolnictwem" na temat: "Społeczne problemy kadry kierowniczej PGR", TNOiK, Bydgoszcz, 1984 r.

Średni staż pracy w rolnictwie dyrektorów wynosi 21,3 lat, zastępców dyrektorów 21,2 lat, kierowników 16,3 lat i pozostałych osób ankietowanych 17,2 lat. W przedsiębiorstwach najdłużej pracują zastępcy dyrektorów (13,4 lat), następnie specjaliści (11,8 lat) i kierownicy (10,8 lat). Najkrótszy staż pracy w przedsiębiorstwach mają dyrektorzy i wynosi on średnio 7,2 roku. Najmłodszym wiekiem charakteryzują się kierownicy zakładów. Ich wiek średnio wynosi 38,8 lat. Najstarsi są zastępcy dyrektorów i średni ich wiek to 46,0 lat.

Trzy wspomniane już zasady: samodzielność, samorządność i samofinansowanie miały służyć skutecznemu wdrażaniu reformy. Miały także zapewnić efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw i wyzwalać inicjatywę u załóg. Właściwymi i precyzyjnymi instrumentami pomiaru trzech "S" są oceny poziomów odpowiednich wskaźników obrazujących wyniki działalności produkcyjnej i ekonomicznej przedsiębiorstw. Nieprecyzyjnym ale syntetycznym miernikiem oceny poziomu realizacji trzech "S" są skierowane do załóg pytania ogólne.

Ocena poziomu trzech "S" według opinii kadry kierowniczej badanych PGR zamieszczona jest w tab.1. Wszystkie trzy "S" u wyszczególnionych kategorii zatrudnionych najwyższej zostały ocenione przez grupę dyrektorów. Ponadto poziom samodzielności, samorządności i samofinansowania w tej grupie zatrudnionych uzyskał taką samą ocenę. Średnia ocena we wszystkich trzech przypadkach wynosi 3,5, a więc mieści się w przedziale oceny średniej i wysokiej. Drugą w kolejności grupą najwyższej oceniającą omawiane trzy obszary są zastępcy dyrektorów. Oceniali oni najwyższej samorządność, nieco niżej samodzielność i najniżej samofinansowanie. We wszystkich czterech grupach kadry kierowniczej najwyższy poziom zróżnicowania poglądów dotyczy samofinansowania. Współczynniki zmienności wypowiedzi dotyczących samodzielności i samorządności są podobne.

Kadra kierownicza przewiduje wzrost poziomu trzech "S". Do roku 1987 przewiduje wzrost oceny o 0,2 stopnia dla samodzielności i o 0,3 stopnia dla samorządności i samofinansowania. Nie są to przewidywania zbyt optymistyczne. Sugerują niezbyt duże zaangażowanie załóg w pełną realizację trzech "S". Kadra kierownicza przewiduje najwyższy poziom dla samofinansowania.

W ocenie przewidywanego poziomu omawianych trzech elementów dla roku 1987 występują większe rozbieżności poglądów, aniżeli w ocenie roku 1985. Przejawia się to w wyższych współczynnikach zmienności we wszystkich kategoriach ankietowanych. Na uwagę zasługuje optymizm dyrektorów dotyczący samofinansowania w przyszłości. Jednakże dyrektorzy sądzą, że poziom samodzielności i samorządności załóg w przyszłości nie tylko nie będzie wzrastał, ale będzie obniżał się.

Zastępcy dyrektorów przewidują, że samodzielność i samorządność będzie utrzymywała się na tym samym poziomie, a samofinansowanie wzrośnie. Wzrost samofinansowania w przewidywaniach zastępców dyrektorów będzie jednak mniejszy aniżeli w przewidywaniach dyrektorów. Kierownicy zakładów uważają, że nastąpi wzrost wszystkich trzech analizowanych czynników

Tabela 1  
Table 1

Poziom trzech "S" według opinii kadry kierowniczej PGR w roku 1985  
 The level of the Three "S" according to managing opinion in state farms in state  
 farms in year 1985

Kategorie zatrudnionych Worker	Poziom w % Level in %					Srednia arytmetyczna (1-5) Arithmetic mean (1-5)	Współczynnik zmienności variability coefficient
	bardzo niski lub brak Very low or lack	niski low	średni average	wysoki high	bardzo wysoki very high		
<u>Samodzielność</u> self - dependence	-	9,5	38,1	42,9	9,5	3,5	22,5
dyrektorzy managing directors	-	16,7	55,6	27,7	-	3,1	21,1
zastępcy dyrektorów vice-managers	4,5	19,6	60,8	14,0	1,1	2,8	25,6
kierownicy master managers	3,1	19,6	65,0	11,7	0,6	2,2	23,2
specjaliści specialists	3,4	18,9	61,2	15,2	1,3	2,9	24,8
średnio on average							

c.d. tabeli 1

<u>Samorządność:</u>									
autonomy	-	4,8	47,6	42,8	4,8	3,5	19,1		
dyrektorzy managing directors	-	-	66,7	33,3	-	3,3	14,6		
zastępcy dyrektorów vice - managers	5,0	19,6	57,0	17,8	0,6	2,8	26,5		
kierownicy master managers	3,7	22,1	63,2	10,4	0,6	2,8	24,2		
specjaliści specialists									
średnio on average	3,9	18,9	59,6	16,8	0,8	2,9	25,2		
<u>Samofinansowanie:</u>									
sels - financing	-	9,5	42,9	33,3	14,3	3,5	24,2		
dyrektorzy managing directors	16,6	11,1	38,8	27,8	5,6	2,9	39,5		
zastępcy dyrektorów vice - managers	12,7	14,0	49,2	20,7	3,4	2,9	34,5		
kierownicy master managers	6,1	16,6	47,9	26,4	3,0	3,0	29,5		
specjaliści specialists									
średnio on average	9,4	14,8	47,8	24,1	3,9	3,0	32,2		

Uwaga - warianty odpowiedzi: 1 - bardzo niski lub brak, very low or lack, 2 - niski low, 3 - średni average, 4 - wysoki high, 5 bardzo wysoki very high

w zasadzie w takim samym stopniu. Według ich opinii samodzielność i samorządność wzrosnie o 0,3 stopnia, a samofinansowanie wzrosnie o 0,2 stopnia. Największą niepewność co do przyszłości ujawnili kierownicy odpowiadając najczęściej spośród wyróżnionych czterech kategorii kadry kierowniczej - "trudno powiedzieć".

Na podstawie liczb zamieszczonych w tabeli 2 można stwierdzić, że kadra kierownicza zdaje sobie sprawę z faktu istnienia silnego związku pomiędzy samodzielnością, samorządnością i samofinansowaniem. Świadczą o tym wysoce istotne współczynniki korelacji pomiędzy badanymi cechami. Przy czym ankietowani zauważają silniejszy związek pomiędzy samodzielnością i samorządnością, aniżeli pomiędzy samofinansowaniem i pozostałymi dwoma obszarami. Najłżeniejszy związek pomiędzy samorządnością i samofinansowaniem w przyszłości widzą dyrektorzy. Dyrektorzy przewidują jednocześnie obniżenie się tego związku w stosunku do roku 1985.

Wyższy poziom samodzielności i samorządności odczuwali pracownicy starsi wiekiem i umieszczeni wyżej w hierarchii stanowisk. Stwierdzono dodatni związek pomiędzy zajmowanym stanowiskiem i samorządnością ( $r_{xy} = 0,21004$ ) oraz pomiędzy wiekiem i samodzielnością ( $r_{xy} = 0,10461$ ). Istotnego związku dla całej badanej zbiorowości pomiędzy stanowiskiem, stażem pracy czy wiekiem a samofinansowaniem nie stwierdzono.

Poziom oceny samodzielności przez kadry kierowniczą uzależniony jest również od stanu poczucia stałości pracy, czyli tzw. stanu poczucia zagrożenia. I tak im wyższe poczucie stanu zagrożenia utraty stanowiska, tym niższy poziom oceny dla samodzielności ( $r_{xy} = -0,16594$ ).

Zainteresowanie samorządem w opiniach czterech kategorii kadry kierowniczej przez różne grupy pracowników jest zróżnicowane. Według ogółu badanych grupą najbardziej zainteresowaną istnieniem samorządu są dyrektorzy, w następnej kolejności kierownicy i kadra inżynieryjno-techniczna. Kierownicy i kadra inżynieryjno-techniczna w opiniach wszystkich wypowiadających się uzyskała taki sam stopień zainteresowania istnieniem i funkcjonowaniem samorządów.

Grupą najmniej zainteresowaną istnieniem samorządu w odczuciu kadry kierowniczej są robotnicy. Kadra kierownicza ogółem sądzi, że co dzieją się robotnik w ogóle nie jest zainteresowany samorządem, a co drugi zainteresowany jest zaledwie w niewielkim stopniu. Z wszystkich grup wyszczególnionych w badaniach u robotników wystąpił najmniejszy odsetek zainteresowanych samorządem w stopniu dużym i bardzo dużym.

Na podstawie uzyskanych wartości z rachunku korelacji można stwierdzić, że poglądy dotyczące zainteresowania samorządem są bardzo podobne pomiędzy grupą kierowników i kadry inżynieryjno-techniczną ( $r_{xy} = 0,65585$ ) oraz pomiędzy grupą robotników i brygadzystów, gdzie  $r_{xy} = 0,60841$ . Poglądy dyrektorów dotyczące istnienia i funkcjonowania samorządów pracowniczych są najbardziej zbliżone do poglądów kadry inżynieryjno-technicznej i kierowników, a najbardziej odległe od oceny zaangażowania robotników. Zupełnie odwrotnie sytuacja kształtuje się w ocenie zaangażowania robotników. Opinie kadry kierowniczej o robotnikach najściślej są skorelowane z opiniami o ich bezpośrednich przełożonych, a więc brygadzystach.



Tabela 2  
Table 2

Współczynniki korelacji pomiędzy samodzielnością, samorządnością  
i samofinansowaniem  
Correlation coefficients between self - dependence, autonomy, and  
self - financing

Opis cech Features description	Obliczone współczynniki korelacji Correlation coefficients		Wartości krytyczne współczynników korelacji Critical Values of correlation coefficients
	rok year		
	1985	1987	
<u>cała zbiorowość - 381 wypowiedzi</u> total population - 381 answers			
samodzielność i samorządność self-dependence and autonomy	0,66424	0,82772	0,05 0,098
samodzielność i samofinansowanie self-dependence and self-financing	0,46227	0,63895	0,01 0,128
samorządność i samofinansowanie autonomy and self-financing	0,37387	0,70809	
<u>dyrektorzy - 21 ankiet</u> managers - 21 questionnaires			
samodzielność i samorządność self-dependence and autonomy	0,79230	0,86182	
samodzielność i samofinansowanie self-dependence and self-financing	0,65043	0,76143	0,05 0,413
samorządność i samofinansowanie autonomy and self-financing	0,56091	0,52229	0,01 0,526
<u>zastępcy dyrektorów - 18 ankiet</u> vice-managers-18 questionnaires			
samodzielność i samorządność self-dependence and autonomy	0,77689	0,93394	
samodzielność i samofinansowanie self-dependence and self-financing	-	0,66365	0,05 0,444
samorządność i samofinansowanie autonomy and self-financing	-	0,74054	0,01 0,561
<u>kierownicy - 179 ankiet</u> master managers-179 questionnaires			
samodzielność i samorządność self-dependence and autonomy	0,72887	0,87285	
samodzielność i samofinansowanie self-dependence and self-financing	0,47700	0,70844	0,05 0,138
samorządność i samofinansowanie autonomy and self-financing	0,36610	0,76996	0,01 0,181
<u>specjaliści - 163 ankiety</u> specialists - 163 questionnaires			
samodzielność i samorządność self-dependence and autonomy	0,51675	0,75158	
samodzielność i samofinansowanie self-dependence and self-financing	0,38996	0,53830	0,05 0,159
samorządność i samofinansowanie autonomy and self-financing	0,34338	0,66322	0,01 0,208

Najkorzystniejszy obraz w tym zakresie reprezentują opinie kierowników. Wyrażają oni poglądy podobne do poglądów kadry inżyniersko - technicznej, przy czym są one niezbyt oddalone od pracowników administracyjnych i dyrektorów. Grupa kierowników zakładów stanowi łącznik pomiędzy kadrą kierowniczą i robotnikami. Z wypowiedzi uzyskanych w ankietach wynika, że u kierowników wraz ze wzrostem stażu pracy w rolnictwie ( $r_{xy} = 0,10365$ ) czy w przedsiębiorstwie ( $r_{xy} = 0,14428$ ) i wraz z wiekiem ( $r_{xy} = 0,10533$ ) rośnie zainteresowanie istnieniem samorządu. Podobne zjawisko zaobserwowano u kadry inżyniersko-technicznej. Wraz ze wzrostem stażu pracy w rolnictwie ( $r_{xy} = 0,15290$ ) i wieku ( $r_{xy} = 0,13095$ ) rośnie zainteresowanie istnieniem samorządów. W pozostałych kategoriach stanowisk takich zależności nie stwierdzono,

Kadra kierownicza uważa, że model współpracy i zarządzania przez dyrektora i samorząd załogi już się ukształtował. Większość dyrektorów i zastępców dyrektorów wyraża zadowolenie z charakteru współpracy z samorządem załogi. Pytania szczegółowe nie w pełni potwierdzają ten pogląd. Kadra kierownicza jednocześnie stwierdza, że pracownicy w zakładach nie czują się gospodarzami, a dyrektorzy stwierdzili w 60%, że zarządzanie przy udziale samorządu jest trudniejsze (tab.3).

Z wypowiedzi kadry kierowniczej wynika, że poprzez funkcjonowanie samorządu stosunki międzyludzkie się nie polepszyły, nie zwiększyła się też dokładność pracy, ani dbałość o majątek gospodarstwa. Wszystkie cztery grupy osób ankietowanych uważają, że w wyniku powstania samorządu zwiększyło się u załóg zainteresowanie wynikami - głównie finansowymi - zakładów. Zdaniem dyrektorów i zastępców dyrektorów samorząd wpłynął na polepszenie kontaktów pomiędzy załogą i kierownictwem, natomiast zdaniem kierowników i specjalistów-sytuacja w tym zakresie nie uległa zmianie.

Co trzeci dyrektor (33,3%) wierzy w obronę swych interesów w sytuacjach konfliktowych przez samorząd. Pozostali dyrektorzy nie wierzą w takich sytuacjach w pomoc samorządu. Nie stwierdzono u dyrektorów wiedzy informujących o zdecydowanym niezadowoleniu z decyzji podejmowanych przez samorząd. W większości dyrektorzy są zadowoleni (66,7%) z decyzji samorządu, a w 33,3% - częściowo.

Niemal połowa (45,1%) ankietowanych mówi, że pracownicy w większości uczestniczą w zebraniach załogi, 28,3% osób uważa, że połowa załogi uczestniczy w zebraniach. Nieliczne głosy wskazywały (6,6%), że pracownicy w zebraniach załogi nie uczestniczą. Zdaniem wszystkich grup kadry kierowniczej pracownicy często zabierają głos na takich zebraniach (63,3%). Trzecia część wypowiadających się uznała, że pracownicy na zebraniach załogi zabierają głos rzadko, a 0,3% wcale.

W dalszym ciągu najczęściej decyzje podejmowane są na szczeblu dyrekcji, a o wiele rzadziej na szczeblu zakładów. W 54,9% dyrektorzy decydują o dysponowaniu maszynami rolniczymi, w 58,3% o zakupie środków produkcji, w 89,2% o nakładach inwestycyjnych. Kierownicy zakładów największy udział mają w decyzjach dotyczących struktury produkcji roślinnej oraz struktury i wielkości pogłowia zwierząt. W tym zakresie 58% decyzji podejmują kierownicy zakładów, 36,5% dyrektorzy i w 5,5% występuje brak

Tabela 3  
Table 3Ocena roli samorządu w opiniach kadry kierowniczej  
The evaluation of the staff - board impotence according to managing opinion

Pytanie Auestion	Według opinii According opinion	Odpowiedzi w % Answers %	
		tak yes	nie not
Czy ukształtował się już model współpracy i zarządzania przez dyrektora i samorząd załogi ? The is a set model of co-operation between staff - board and managing -director ?	dyrektorów managing-directors	81,0	19,0
	zastępców dyrektora vice-directors	77,8	22,2
	kierowników supervisors	55,3	44,7
	specjalistów specialists	61,3	38,7
	średnio on average	60,4	39,6
Czy jest Pan zadowolony z charakteru współpracy z samorządem załogi ? Are you pleased with cooperation with staff-board?	dyrektorów managing-directors	85,7	14,3
	zastępców dyrektorów vice - directors	77,8	22,2
	kierowników supervisors	45,3	54,7
	specjalistów specialists	42,3	57,7
	średnio on average	47,8	52,2
Czy pracownicy w Pana zakładzie czują się współgospodarzami ? Do the workers in your firm feel of being co-managers ?	dyrektorów managing-directors	47,6	52,4
	zastępców dyrektorów vice-directors	72,2	27,8
	kierowników supervisors	44,1	55,9
	specjalistów specialists	35,0	65,0
	średnio on average	41,7	58,3
Czy uważa Pan, że zarządzanie przy udziale samorządu jest trudniejsze ? Do you find the management with staff-board cooperation more difficult ?	dyrektorów manging directors	61,9	38,1
	zastępców dyrektorów vice-directors	44,4	55,6
	kierowników supervisors	50,3	49,7
	specjalistów specialists	44,8	55,2
	średnio on average	48,3	51,7

reguł postępowania (tab.4).

#### 4. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań nasuwają się następujące wnioski:

1. W PGR woj. bydgoskiego i kaliskiego nastąpiły zmiany w zarządzaniu. Załogi przedsiębiorstw skorzystały z szansy realizacji samorządności, samodzielności i samofinansowania. Jednakże nie w pełni wykorzystane zostały podstawy prawne i atmosfera społeczna towarzysząca wdrażaniu reformy. Dotyczy to głównie zakładów rolnych PPR.
2. Zastępcy dyrektorów, kierownicy i specjaliści przewidują w przyszłości niewielki wzrost każdego z trzech badanych obszarów, natomiast dyrektorzy sądzą, że samodzielność i samorządność w przyszłości obniży się, a wystąpi tylko wzrost samofinansowania. Jeżeli wzrost realizacji trzech "S" nie będzie chociażby taki, jaki jest przewidywany, to wystąpi realne zagrożenie zatrzymania się reformy na obecnym poziomie.
3. Z wielu wypowiedzi wynika, że nadal występuje mała samodzielność zakładów w ramach przedsiębiorstwa. Powoduje to ograniczenie samodzielności działania kierowników zakładów. Takie podejście dyrektorów do realizacji trzech "S", a przede wszystkim do realizacji samorządności i samodzielności stanowi ograniczenie dalszego wdrażania reformy. Jest to zagrożenie wewnętrzne.

#### LITERATURA

- [1] Jaworski B., 1983: Samorząd załogi w warunkach reformy. Materiały II krajowej kursokonferencji naukowej z cyklu "Zarządzanie rolnictwem" na temat: Samorząd załogi w przedsiębiorstwie rolniczym w warunkach reformy gospodarczej. TNOiK, Oddział w Bydgoszczy, ATR Bydgoszcz
- [2] Karpowicz E., 1986: Stosunek dyrektora do samorządu - opinie członków załóg. Materiały XIX konferencji z cyklu "Dyrektor w procesie kierowania przedsiębiorstwem". TNOiK Bydgoszcz, IOZiDK Warszawa
- [3] Maniecki F., 1983: Samorząd w przedsiębiorstwie rolniczym. Materiały II krajowej kursokonferencji naukowej z cyklu "Zarządzanie rolnictwem" na temat: Samorząd załogi w przedsiębiorstwie rolniczym w warunkach reformy gospodarczej. TNOiK, Oddział w Bydgoszczy, ATR Bydgoszcz
- [4] Sarapata A., 1986: Czynniki wpływające na efekty ekonomiczne i pozakońomiczne pracy samorządu załóg. Materiały XIX konferencji z cyklu "Dyrektor w procesie kierowania przedsiębiorstwem". TNOiK Bydgoszcz, IOZiDK Warszawa

Tabela 4

Table 4

Określenie miejsca podejmowania decyzji

The decision making place statement

Decyzje dotyczące: Decisions concerning:	Według opinii According opinion	Decyzje podejmowane są: Decisions are made:		
		na szcze- blu dy- rekcji on dire- ctors level	przez kierow- ników by ente- rprise- manage- rs	brak reguł postę- powania with no rule
Struktury zasiewów i wielkości pogłównia zwierząt Crop structure and livestock quantity	dyrektorów managing-directors	42,9	52,4	4,8
	zastępców dyrektorów vice-directors	16,7	83,3	-
	kierowników supervisors	34,1	62,0	3,9
	specjalistów specialists	40,5	51,5	8,0
	średnio on average	36,5	58,0	5,5
Dysponowania maszynami rolniczymi Machinery handling	dyrektorów managing-directors	38,1	57,1	4,8
	zastępców dyrektorów vice-directors	50,0	44,4	5,6
	kierowników supervisors	49,2	39,1	11,7
	specjalistów specialists	63,8	30,1	6,1
	średnio on average	54,9	36,5	8,7
Podejmowania nakładów inwestycyjnych Investment	dyrektorów managing-directors	90,5	4,8	4,8
	zastępców dyrektorów vice-directors	88,9	5,6	5,6
	kierowników supervisors	91,6	3,9	4,5
	specjalistów specialists	86,5	6,1	7,4
	średnio on average	89,2	5,0	5,8
Zakup środków produkcji Inputs purchase	dyrektorów managing-directors	76,2	19,0	4,8
	zastępców dyrektorów vice-directors	61,1	38,9	-
	kierowników supervisors	58,1	36,3	5,6
	specjalistów specialists	55,8	39,9	4,3
	średnio on average	58,3	37,0	4,7

AN ANALYSIS OF STATE FARMS MANAGING STAFF OPINIONS ON THREE "S"  
RULE REALIZATION

Summary

The purpose of the research was to get some information on the problems faced by the managing staff of state farms in Bydgoszcz and Kalisz provinces. In the paper, selected views of the staff on the three "S" rule are presented.

A questionnaire was used as a source of information. There were collected opinions expressed by 381 persons, including 21 managers, 18 assistant managers, 179 supervisors, and 163 specialists. The data were elaborated by using mathematical statistics methods. It was shown that state farms took advantage of the chance brought about by the three "S" rule. In spite of this, further expanding of the reform is impeded, to some extent, by a low level of self-dependence.

АНАЛИЗ МНЕНИЯ РУКОВОДЯЩИХ КАДРОВ ГОСХОЗОВ О РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕХ "С"

Резюме

Целью исследований было ознакомление с общественными проблемами руководящих кадров госхозов быдгощского и калиского воеводств. В разработке были представлены взгляды руководящих работников по вопросам применения принципов: самостоятельности, самоуправления и самофинансирования. Источником данных были высказывания руководящих работников заполнивших специально подготовленную для этой цели анкету. На вопросы анкеты ответили 381 человек: 21 директор, 18 заместителей директора, в том числе 179 руководителей и 163 специалиста. В обработке данных были применены основные методы математической статистики. На основании проведенных исследований следует отметить, что госхозы воспользовались возможностями трёх С. Однако по-прежнему проявляется недостаточная самостоятельность отдельных хозяйств в рамках предприятий. Это препятствует дальнейшему внедрению реформы.



**Biblioteka Główna ATR  
w Bydgoszczy**

Cz	923 26 1988
----	----------------

ISSN 0208-6344