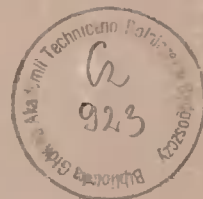


AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 207

ROLNICTWO 41



BYDGOSZCZ - 1997

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

ZESZYTY NAUKOWE NR 207

ROLNICTWO 41

BYDGOSZCZ - 1997

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
prof. dr hab. Ojcumiła Stefaniak

REDAKTOR NAUKOWY
dr hab. inż. Czesław Rzekanowski, prof. nadzw. ATR

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE
mgr Joanna Ekstowicz-Mąka, Zbigniew Gackowski

Wydano za zgodą Rektora
Akademii Techniczno-Rolniczej
w Bydgoszczy

ISSN 0208-6344

WYDAWNICTWO UCZELNIANE
AKADEMII TECHNICZNO-ROLNICZEJ W BYDGOSZCZY

Wyd. I. Nakład 150 egz. Ark. aut. 5,10. Ark. druk. 6,50. Papier druk. kl. III.
Oddano do druku i druk ukończono w kwietniu 1997 r.
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii ATR Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20
Zamówienie nr 25/97

Spis treści

	str.
1. Eugeniusz R. Śpiewakowski, Beata B. Dąbrowska, Andrzej Dziamski, Janusz Hermann, Piotr Rogala - Wpływ zanieczyszczeń na zmiany morfologiczne rdestnicy połyskującej (<i>Potamogeton lucens</i> L.) w ujściowym odcinku rzeki Brdy.....	5
2. Stanisław Urbanowski, Teresa Rajs - Wpływ zmianowań i głębokości orki na plony grochu pastewnego	13
3. Dariusz Jaskulski - Oddziaływanie nasion niektórych roślin uprawnych na kiełkowanie jęczmienia i pszenicy	19
4. Janusz Prusiński - Porównanie kilku metod kondycjonowania nasion marchwi (<i>Daucus carota</i> L.) i pomidora (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) w wybranych substancjach stałych.	25
5. Bożena Barczak - Wpływ poziomu nawożenia azotowego na wielkość powierzchni asymilacyjnej oraz plon i zawartość białka w ziarnie jęczmienia ozimego	35
6. Stanisław Dudek - Deszczowanie pszenicy jarej w aspekcie poprawy jakości jej ziarna	43
7. Jacek Żarski, Stanisław Dudek, Stanisław Rolbiecki - Efekty deszczowania i intensywnego nawożenia azotowego kupkówki pospolitej na glebie bardzo lekkiej	51
8. Beata Szala - Współdziałanie KCN i światła czerwonego w indukcji genetywnej <i>Pharbitis nil</i> (Choisy)	59
9. Stanisław Sadowski, Sylwester Sobkowiak, Róża Maniewska - Wpływ terminów i głębokości siewu na występowanie zgorzeli korzeni łubinu białego (<i>Lupinus albus</i> L.) odmiany „Wat”	65
10. Anna Wenda-Piesik, Krystyna Wyrostkiewicz - Wpływ wyciągów acetonowych z roślin z rodziny Rdestowatych (<i>Polygonaceae</i>) na żerowanie i rozwój stonki ziemniaczanej (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say).....	75
11. Sławomir Zawisza - Wpływ typu poradnictwa na ocenę wiarygodności i atrakcyjności doradcy rolniczego	85
12. Sławomir Zawisza - Analiza form i metod pracy terenowej służby doradczej ODR w Minikowie na przykładzie wybranej gminy	95

Content

	page
1. Eugeniusz R. Śpiewakowski, Beata B. Dąbrowska, Andrzej Dziamski, Janusz Hermann, Piotr Rogala - The influence of pollution on morphological changes of <i>Potamogeton lucens</i> L. in the mouth the Brda river	5
2. Stanisław Urbanowski, Teresa Rajs - The effect of rotation and depth of ploughing on the yield of fodder pea	13
3. Dariusz Jaskulski - The effect of seeds of some cultivable plants on germination of barley and wheat	19
4. Janusz Prusiński - The comparative study of carrot (<i>Daucus carota</i> L.) and tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) seed conditioning in chosen solid substances	25
5. Bożena Barczak - The effect of nitrogen fertilization on assimilation area, grain yield and on winter barley proteins	35
6. Stanisław Dudek - Sprinkling irrigation of spring wheat in the aspect of improving its quality	43
7. Jacek Źarski, Stanisław Dudek, Stanisław Rolbiecki - Effects of sprinkler irrigation and intensive nitrogen fertilization of cocksfoot (<i>Dactylis glomerata</i> L.) on the very light soil	51
8. Beata Szala - Cooperation of KCN and red light in generative induction of <i>Pharbitis nil</i> (Choisy)	59
9. Stanisław Sadowski, Sylwester Sobkowiak, Róża Maniewska - The effect of different time and depth of sowing on the healthiness and yielding of white lupine (<i>Lupinus albus</i> L). cv. „Wat”	65
10. Anna Wenda-Piesik, Krystyna Wyrostkiewicz - Influence of acetone extracts from <i>Polygonaceae</i> plants on feeding and development of the colorado potato beetle (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say)	75
11. Sławomir Zawisza - The influence of counselling type on the level of the agriculture counselor's credibility and attractiveness	85
12. Sławomir Zawisza - The analysis of the forms and methods of the territory advising service work on the example of a chosen parish	95

**WPŁYW ZANIECZYSZCZEŃ NA ZMIANY MORFOLOGICZNE
RDESTNICY POŁYSKUJĄCEJ (*Potamogeton lucens* L.)
W UJŚCIOWYM ODCINKU RZEKI BRDY**

Eugeniusz R. Śpiewakowski, Beata B. Dąbrowska,
Andrzej Dziamski, Janusz Hermann¹, Piotr Rogala

Katedra Botaniki i Ekologii, Wydział Rolniczy ATR
ul. prof. S. Kaliskiego, 85-796 Bydgoszcz

¹ Katedra Chemicznych Podstaw Rolnictwa, Wydział Rolniczy ATR
ul. Bernardyńska 6-8, 85-226 Bydgoszcz

Synopsis. Badano wpływ zmiennych parametrów hydrochemicznych wód rzeki Brdy w granicach miasta Bydgoszczy na morfologię *Potamogeton lucens*. Nieznaczny wzrost ilości biogenów (stanowisko I i II) stymulował wzrost pędów badanego gatunku i przyrosty ich masy. Dalszy wzrost zawartości azotanów, a zwłaszcza fosforanów, ograniczał zarówno długość, jak również przyrosty masy pędów. Stężenie zanieczyszczeń w najsilniej zeutrofizowanym ujściowym odcinku Brdy (III) ograniczało wzrost pędów o około 30-40 %.

I. WSTĘP

Rdestnica połyskująca (*Potamogeton lucens* L.) jest byliną o liściach całkowicie zanurzonych w wodzie. Występuje w eutroficznych jeziorach, wodach wolno płynących, starorzeczach oraz rowach melioracyjnych, na żyznym organiczno-mineralnym podłożu. Na różnych głębokościach często porasta łanowo dno jezior, tworząc płyty zespołu *Potamogetonnetum lucentis* Hueck. 1931 lub wchodzi w skład zbiorowisk ze związku *Nymphaeion* Oberd. 1957 [9, 12]. Wraz ze wzrostem trofii wód wypiera ona inne gatunki hydromakrofitów, szczególnie zimozielone byliny o słabo rozwiniętym systemie korzeniowym [5, 7]. Pędy produkują dużą biomasę, ale po ustaniu wegetacji, w szybkim tempie ulegają rozkładowi i mogą przyczyniać się do wtórnej eutrofizacji wód [6, 8].

Jak dotąd niewiele prac poświęcono zasiedlającym rzeki gatunkom z rodzaju *Potamogeton*. Celem pracy było poznanie wpływu zmiennych parametrów hydrochemicznych wód rzeki Brdy w obrębie miasta Bydgoszczy, na morfologię pędów *Potamogeton lucens*.

2. METODY I OBIEKT BADAŃ

Rzeka Brda będąca lewobrzeżnym dopływem Wisły w ujściowym odcinku przepływa przez Bydgoszcz. Na odcinku tym jest odbornikiem ścieków komunalnych i przemysłowych. Łączący się z nią Kanał Bydgoski również doprowadza silnie zasolone wody pozaklasowe z Kanału Górnonoteckiego [1].

Ścieki zrucane do rzeki były tylko w około 30% oczyszczone, a najwięcej zanieczyszczeń wprowadzano w okresie letnim (tab. 1) [14].

Tabela 1. Wybrane charakterystyki ścieków miejskich wprowadzonych do Brdy na terenie Bydgoszczy w 1992 roku

Table 1. The chosen characteristics of city sewage entered into Brda river on the Bydgoszcz area, in 1992 year

Parametry i jednostki Parameters and units			Kwartał - Quater				Rok Year
			I	II	III	IV	
Ilość ścieków Quantity of sewage	Oczyszczonych Purified	10 ³ m ³	1989	2051	2230	1880	Σ = 8150
	Ogółem In general	10 ³ m ³	6492	1155	11039	8770	Σ = 37846
BZT ₅	Stężenie Concentration	mg/dm ³	107	195	195	146	\bar{x} = 161
	Ładunek - Load	t	695	2251	2153	1280	Σ = 6379
ChZT	Stężenie Concentration	mg/dm ³	255	442	430	196	\bar{x} = 331
	Ładunek - Load	t	1655	5103	4747	1719	Σ = 13224
Zawiesiny ogólne General suspended matter	Stężenie Concentration	mg/dm ³	121	231	218	166	\bar{x} = 184
	Ładunek - Load	t	786	2667	2407	1456	Σ = 7316

W tabeli 2 przedstawiono wartości wybranych parametrów jakości wód na stanowiskach badawczych. Próby do analiz pobrano z wytyczonych stanowisk 8 lipca 1993 roku, a analizy wykonano zgodnie z polskimi normami [3]

Stanowisko kontrolne (K) wybrano powyżej granic miasta, w odległości 19,5 km od ujścia, przy moście na ulicy Turystycznej w Opławcu, w pobliżu ujęcia wody pitnej. Brak jest w sąsiedztwie kolektorów ściekowych, zatem hydrochemizm wód na tym odcinku kształtowany jest w głównej mierze przez wody ze Zbiornika Koronowskiego i Martwego Koryta Brdy [1].

Stanowisko I ustalono w miejscu, w którym Brda łączy się z Kanałem Bydgoskim - przy moście na ulicy Żeglarskiej. Znajdują się tu wyloty kolektorów ścieków przemysłowych z Papierni i ZNTK oraz kolektory ścieków socjalno-bytowych z sanatorium w Smukale, a także ścieki przemysłowe ze strugi Flis [1].

Stanowisko II zlokalizowano przy Wybrzeżu im. Prezydenta Narutowicza, poniżej jazu ulgowego. Ten odcinek rzeki jest odbiornikiem ścieków komunalnych z licznych mniejszych kolektorów [1].

Stanowisko III wytyczono w Śródmieściu przy Moście Bernardyńskim. Znajdują się tu liczne kolektory ścieków komunalnych [1].

Wartość pH wody była zbliżona na wszystkich stanowiskach, przy czym wartości te zawsze przekraczały 7,0 (tab. 2). Zapotrzebowanie na tlen biologiczne (BZT₅) i chemiczne (ChZT) było największe na stanowisku I, natomiast stanowiska II i III wykazywały znacznie niższe wartości tego parametru. Najwyższą zawartość azotu amonowego i azotanowego oraz fosforanów stwierdzono na stanowiskach badawczych w Śródmieściu (stanowiska II i III). Sucha pozostałość ogólna była najniższa na stanowisku kontrolnym i III, a najwyższa na I.

Istniejąca w obrębie miasta zabudowa hydrotechniczna koryta Brdy w formie umocnionych brzegów, bez możliwości tworzenia rozlewisk, pozwala na utrzymanie nienaruszalnego przepływu wody około 15 m³/s. Jednak woda punktów badawczych I-III nie odpowiadała normom [2].

Tabela 2. Parametry jakości wód stanowisk badawczych rzeki Brdy z 8 lipca 1993 roku

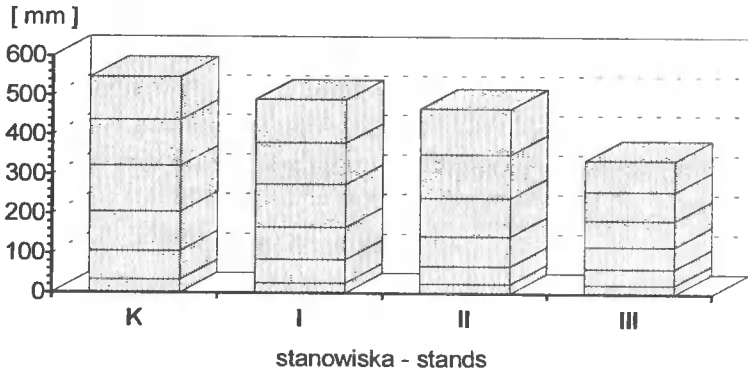
Table 2. The quantity water parameters of Brda river investigated stands, 8-th July, 1993

Wskaźniki - Parameters	Stanowiska i lokalizacja - Stands and localisation			
	K Oplawiec	I ul. Żeglarska	II jaz ulgowy	III Most Bernardyński
Kolejny kilometr biegu rzeki Successive current meter of river	19.50	13.60	12.05	11.36
pH	7.96	7.65	7.7	7.74
BZT ₅ mg/dm ³	1.04	15.1	3.26	4.59
ChZT _{Cr} mg/dm ³	43.34	238.1	55.56	51.59
Azot amonowy Ammonium nitrogen mg N-NH ₄ /dm ³	0.01	0.02	0.07	0.03
Azot azotanowy Nitrate nitrogen mg N-NO ₃ /dm ³	0.2	0.4	1.1	0.9
Fosforany Phosphates mg P-PO ₄ /dm ³	0.26	0.25	0.76	0.84
Sucha pozostałość ogólna General dry matter mg/dm ³	169	519	478	279

Materiał do badań botanicznych zebrano w połowie lipca 1993 roku, w ujściowym odcinku Brdy, na terenie miasta Bydgoszczy. Stanowiska poboru materiału roślinnego wyznaczono mając na uwadze zmiany chemizmu wód na skutek działalności gospodarczej i komunalnej oraz kryterium homogeniczności próby. Z wybranych stanowisk zebrano losowo po 30 okazów *Potamogeton lucens*, w pięciometrowym pasie przybrzeżnym o głębokości od 1 m do 1,75 m, przy średniej wielkości przepływu około 30 m³/s. Zebrane okazy mierzono określając długość kolejnych międzywęzła, a następnie suszono do stałej masy w temperaturze 85° C i ważono - osobno liście i łodygi [10]. Istotność różnic pomiędzy średnimi wartościami cech okazów z poszczególnych stanowisk, badano testem t, na poziomach istotności $\alpha \leq 0.05^*$, $\alpha \leq 0.01^{**}$ i $\alpha \leq 0.001^{***}$ [11].

3. WYNIKI

Okazy *Potamogeton lucens* osiągały najdłuższe międzywęzła, a w konsekwencji i najdłuższe łodygi, na stanowisku kontrolnym K, a najkrótsze na stanowisku III (rys. 1).



Rys. 1. Długość kolejnych międzywęźli okazów *P. lucens* (w mm)

Fig. 1. The length of *P. lucens* individuals successive internodes (in mm)

Test t wykazał istotność różnic długości łodyg okazów zebranych z poszczególnych stanowisk z wyjątkiem stanowisk I i II, między którymi nie stwierdzono takiego zróżnicowania (tab. 3).

Tabela 3. Test t dla wybranych cech *Potamogeton lucens* z poszczególnych stanowisk badawczych na Brdzie

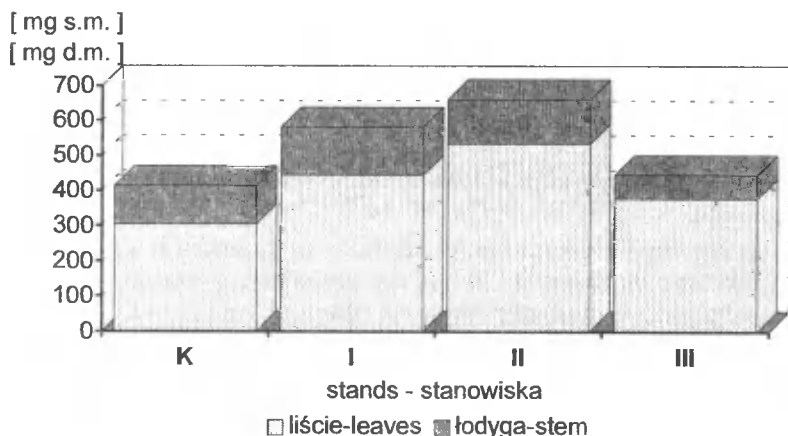
Table 3. T-test for chosen characters of *Potamogeton lucens* from particular investigated stands on Brda river

Stanowisko - Stand	Cecha - Character			
	Długość łodygi Length of stem (y_1)	Masa pędu Mass of shoots (y_2)	Masa liści Mass of leaves (y_3)	Masa łodygi Mass of stem (y_4)
I - II	1.16	-4.93***	-5.84***	1.23
I - III	14.62***	10.86***	5.98***	13.12***
II - III	10.14***	14.35***	10.85***	10.71***
I - K	3.1**	-13.32***	-12.74***	-4.1***
II - K	4.51***	-16.23***	-15.06***	-3.26**
III - K	14.61***	-4.83***	-11.08***	11.07***

Poziom istotności - significance level: $\alpha \leq 0.05^{**}$, $\alpha \leq 0.01^{*}$, $\alpha \leq 0.001^{***}$

Sucha masa pędów (łodyg wraz z liśćmi) była najwyższa u okazów ze stanowiska II, a najniższa ze stanowiska kontrolnego.

Najniższą masę łodyg miały pędy na stanowisku III, a najwyższą na stanowisku kontrolnym. Z kolei najwyższa masa liści była u okazów ze stanowiska II, a najniższa u okazów ze stanowiska I (rys. 2).



Rys. 2. Struktura masy okazów *P. lucens* (w mg s.m.)

Fig. 2. The structure of *P. lucens* individuals dry mass shoot (in mg d.m.)

Różnice pomiędzy średnimi wartościami wybranych cech okazów zebranych z poszczególnych stanowisk były wysoko istotne, za wyjątkiem różnicy mas łodyg ze stanowisk I i II (tab. 3).

4. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Największą długość łodygi, jak i masę całego pędu, wykazywały okazy rdestnic na I i II stanowisku. Zwiększona ilość biogenów dostarczanych do rzeki oraz napowietrzanie w pobliżu śluzy obok stanowiska II mogły wpływać stymulująco na wzrost tego gatunku. Charakterystyczna była również wysoka wartość suchej pozostałości ogólnej na powyższych stanowiskach (tab. 2). Podobne obserwacje poczynili Ozimek i Kowalczewski [6], dla biomasy rdestnic przy wzrastającej trofii wód Jeziora Mikołajskiego.

Okazy ze stanowiska III miały najkrótsze łodygi i najmniejszą masę pędów. Prawdopodobnie zawartość azotanów oraz fosforanów na tym odcinku Brdy, dostarczana z licznych kolektorów w ciągu całego roku, mogła spowodować intensywną vegetację, zwiększony przyrost tkanki miękkiszowej (zjawisko przeżyźnienia) i jej wcześniejsze obumieranie. Materiał zebrany do badań mógł zawierać okazy senilne, kończące vegetację. Kuflikowski [4], obserwując roślinność Stawu Zimowego użyźnianego ściekami cukrowniczymi, stwierdził również ograniczenie rozwoju *P. lucens*, ale przy jej opóźnionej vegetacji.

Łodygi rdestnicy na stanowisku kontrolnym miały niewielką masę, ale były silnie wydłużone. Prawdopodobnie tkanka miękkiszowa przyrastała mniej intensywnie, natomiast rozwój osobników realizował się poprzez intensywniejszy wzrost i dłuższą vegetację.

5. WNIOSKI

1. *Potamogeton lucens* w wodach Brdy preferuje stanowiska średnio zasobne w azot i fosfor, reagując na te składniki wysokim przyrostem masy oraz zwiększeniem długości pędów i ich masy.
2. Zwiększony dopływ ścieków bytowych wpływał dodatnio przede wszystkim na masę liści badanego gatunku.
3. Dalszy wzrost stężenia zanieczyszczeń i brak natleniania wody hamował vegetację, powodując przyspieszenie obumierania i związaną z tym mniejszą o około 30-40% masę pędów niż odpowiednie parametry pędów ze stanowisk natlenionych i mniej eutroficznych w sierpniu.
4. Wody o nieznacznym stężeniu biogenów (stanowisko kontrolne) umożliwiały wzrost długim pędem o niewielkiej masie.

LITERATURA

- [1] Bigalke M., Goszczyński J., Górski J., Groszewska M., Jakubowicz M., Jutrowska E., Kalkowska K., Litwiniuk R., Nowakowska A., Trzęsowska J., Wilcz M., Witaszek M., 1993: Stan czystości wód powierzchniowych. W: Informacja o stanie środowiska województwa bydgoskiego za rok 1992. J. Górski, J. Trzęsowska (red.) Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy. Bydgoszcz, 12-29.
- [2] Bujakiewicz A., Dysarz R., Kwiecień J., Lojewski S., Śpiewakowski E.R., 1995: Synteza badań przeprowadzonych w etapie 2: Analiza i ocena ekologiczno-ekonomiczna stanu istniejącego w zakresie użytkowania zasobów oraz zanieczyszczenia i ochrony środowiska w systemie przestrzennym miasta Bydgoszczy. W: Zasady długofalowej polityki ekologicznej dla miasta Bydgoszczy. Synteza. S. Lojewski, E.R. Śpiewakowski (red.), Bydgoszcz., 71-120.
- [3] Kuflikowski T., 1977: Macrophytes and phytophilous macrofauna of the pond Zimowy Wielki at Gołysz. Acta Hydrobiol. 19, 4, 413-422.
- [4] Ozimek T., 1992: Makrofity zanurzone i ich relacje z glonami w jeziorach o wysokiej trofii. Wiad. Ekol. 38, 1, 13-34.
- [5] Ozimek T., Kowalczewski A., 1984: Long-term changes of the submerged macrophytes in eutrophic Lake Mikołajskie (North Poland). Aquat. Bot. 19, 1-11.
- [6] Ozimek T., Prejs A., Prejs K., 1976: Biomass and distribution of underground parts of *Potamogeton perfoliatus* L. and *Potamogeton lucens* L. in Mikołajskie, Poland. Aquat. Bot. 12, 309-316.
- [7] Pieczyńska E., 1993: Strefa litoralna a eutrofizacja jezior, ich ochrona i rekultywacja. Wiad. Ekol. 39, 3, 139-179.
- [8] Podbielkowski Z., Tomaszewicz H., 1982: Zarys hydrobotaniki. PWN, Warszawa.
- [9] Sawilska A.K., Dąbrowska B., 1995: Kłoc wiechowata *Cladium mariscus* (L.) Pohl. na tle zróżnicowanych warunków siedliskowych jezior Sztuczne i Zdręczno w Borach Tucholskich. Zesz. Naukowe ATR Bydgoszcz, Rolnictwo 36, 29-43.
- [10] Tadeusiewicz R., Izvorski A., Majewski J., 1993: Biometria. Wyd. AGH, Kraków.

- [11] Tomaszewicz H., 1979: Roślinność wodna i szuwarowa Polski (klasy: *Lemnetea*, *Charetea*, *Potamogetonetea*, *Phragmitetea*) według stanu zbadania na rok 1975. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- [12] Tysler N., Górski J., 1978: Charakterystyka rzeki Brdy na odcinku ujściowym i gospodarka wodno-ściekowa zakładów w Bydgoszczy. Wojewódzki Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska w Bydgoszczy (maszynopis).
- [13] Wodociągi Miejskie. 1992. Dane niepublikowane.

THE INFLUENCE OF POLLUTION ON MORPHOLOGICAL CHANGES
OF *Potamogeton lucens* L. IN THE MOUTH OF THE BRDA RIVER

Summary

The influence of changing of the Brda river parameters in Bydgoszcz on *Potamogeton lucens* L. morphology was investigated.

A small increased of nutrient quantity (stand I and II) stimulated the shoot growth and the mass development of the investigated species. Further increase of nitrogen content, especially phosphate content, reduced the length of stems and the mass of shoots.

Pollution concentration in the most eutrophic segment of the mouth of the Brda river reduced the shoot growth by about 30% - 40%.

WPLYW ZMIANOWAŃ I GŁĘBOKOŚCI ORKI NA PLONY GROCHU PASTEWNEGO

Stanisław Urbanowski, Teresa Rajs

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Wydział Rolniczy ATR
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Synopsis. W latach 1980-1984 przeprowadzono badania nad reakcją grochu siewnego uprawianego w pięcioletnim i trzyletnim zmianowaniu stosując różną głębokość orki. Groch okazał się rośliną niereagującą na zróżnicowaną głębokość uprawy roli. Skrócenie zmianowania powodowało istotne obniżenie plonu nasion oraz pogorszenie wartości elementów struktury plonu.

1. WSTĘP

Sposób uprawy roli pod różne rośliny może wywierać wpływ na ich plonowanie oraz właściwości fizyko-chemiczne gleby. Prowadzone w tym zakresie badania obejmują szeroki wachlarz roślin [4, 5, 6]. Ograniczenie głębokości uprawy roli daje konkretne korzyści wynikające ze zmniejszenia czasu i energii wydatkowanych na produkcję. Otrzymane wyniki badań kształtują się różnie, w zależności od gatunków roślin, gleby, warunków przyrodniczych oraz rodzaju uproszczeń [10].

Rośliny strączkowe, jak wynika z cytowanych prac, nie reagują zbyt silnie na zmianę głębokości uprawy roli oraz uproszczenia w płodozmianie. Stosując różną głębokość orki pod rośliny uprawiane w pięcioletnim i trzyletnim płodozmianie, próbowano ustalić wpływ tych czynników na plonowanie oraz niektóre elementy struktury plonu grochu pastewnego.

2. MATERIAŁ I METODA

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

1) udział grochu pastewnego w strukturze zasiewów:

- 20% w zmianowaniu 5-polowym (burak cukrowy, jęczmień jary, groch pastewny, pszenica ozima, żyto);
- 33% w zmianowaniu 3-polowym (burak cukrowy, groch pastewny, jęczmień jary);

2) głębokość orki przedzimowej pod wszystkie rośliny jare:

- 20 cm,
- 30 cm.

Doświadczenie założono w układzie losowanych podbloków w 4 powtórzeniach na poletkach o powierzchni 57,2 m². Zlokalizowano je na glebie płowej właściwej, wytworzonej z gliny zwałowej kompleksu żyniego dobrego klasy bonitacyjnej IVb. Poziom próchniczny gleby wynosił około 30 cm, a zawartość części splawialnych 15-17%. Zasobność w P₂O₅ wynosiła 18,6 mg/100g, K₂O - 17,0 mg/100 g, Mg - 4,6 mg/100 g gleby, a odczyn pH w KCl - 6,0.

W okresie badań przebieg czynników meteorologicznych był zróżnicowany. Jako posuszny można uznać 1983 rok. W pozostałych latach przebieg opadów był korzystniejszy, o rozkładzie nieodbiegającym wyraźnie od warunków przeciętnych w okresie wielolecia, z wyjątkiem mokrego roku 1980.

Tabela 1. Rozkład opadów w latach 1980-1984 według miejscowej stacji meteorologicznej w Mochełku

Table 1. Arrangement of rainfall in years 1980-1984 according to the local meteorological station in Mochelek

Miesiące Months	Sumy opadów w mm - Sums of rainfall in mm					
	1980	1981	1982	1983	1984	1949-1984
I	26,0	23,0	28,1	40,6	37,0	22,9
II	12,6	11,3	7,6	17,1	16,6	17,2
III	15,0	39,5	24,0	29,0	11,4	18,9
IV	30,2	23,8	11,1	41,8	22,6	27,9
V	13,3	21,4	37,3	39,2	39,2	37,3
VI	263,0	36,7	54,0	19,1	92,7	52,8
VII	152,8	127,6	109,2	15,4	74,0	75,2
Suma - Sum	512,9	283,3	271,3	202,2	293,5	252,2
IV - VII	459,3	209,5	211,6	115,5	228,5	193,2

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

	NPK	K ₂ O	P ₂ O ₅	N (w tym pogłównie)	
burak cukrowy	440	200	120	120	40
jęczmień jary	360	160	120	80	30
groch pastewny	300	140	120	40	-
pszenica ozima	380	160	120	100	40
żyto ozime	360	160	120	80	30

Siew nasion grochu pastewnego odmiany Mazurska wykonano siewnikiem rzędowym w rozstawie 18 cm, między 3 a 21 kwietnia, zależnie od roku. Zabiegi agrotechniczne stosowano zgodnie z zasadami poprawnej uprawy. Choroby i szkodniki nie wyrządziły poważnych strat. Zbioru dokonywano kosą lub kosiarką i po dosuszeniu młócono z każdego poletka osobno. Plon nasion przeliczano na 12% wilgotności, oznaczając liczbę strąków na roślinie, liczbę nasion w jednym strąku, masę tysiąca nasion oraz obsadę roślin przed zbiorem. Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji z zastosowaniem testu Tukey'a.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Średnie plony nasion grochu pastewnego w poszczególnych latach wahały się od 0,91 t w 1983 r. do 1,72 t z ha w 1980 r. Jak wynika z tabeli 1, właśnie te lata charakteryzowały się skrajnymi warunkami pod względem opadów. Niskie plony uzyskane w 1983 r. były związane z niedoborem wody w okresie wegetacji, zwłaszcza w czerwcu i lipcu, natomiast bardzo mokry rok 1980 wpłynął korzystnie na rozwój i plonowanie grochu (tab. 2).

Tabela 2. Plon nasion w t z ha

Table 2. Seeds yields in t per ha

Zmianowanie Crop rotation	Lata - Years										Średnia Mean	
	1980		1981		1982		1983		1984			
	Głębokość orki w cm - Depth of ploughing (in cm)											
	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30
5 - polowe	1,72	1,80	1,30	1,30	1,63	1,73	1,01	0,78	1,81	1,82	1,49	1,49
3 - polowe	1,60	1,77	1,10	0,96	1,93	1,54	1,00	0,86	1,23	1,38	1,37	1,30
Średnia - Mean	1,66	1,78	1,20	1,13	1,78	1,64	1,00	0,82	1,52	1,60	1,43	1,39
NIR - LSD	n.i.		0,169*		n.i.		n.i.		0,74*			

n i - różnice nieistotne - insignificant differences

* - dla zmianowania - for crop rotation

Istotny wpływ zmianowania na wysokość plonu grochu ujawnił się tylko w dwóch latach badań. Wyższe średnio o 0,16 t z ha plony nasion grochu uzyskano w okresie badań w zmianowaniu 5-letnim, a w latach, w których udowodniono statystycznie wpływ tego czynnika, różnica dochodziła do 0,51 t z ha. Niewiadomski i wsp. [4] wykazali, że uproszczenie zmianowania z 6-letniego do 3-letniego, już po trzech latach spowodowało spadek plonu grochu. Pogląd ten podzielają Laskowski [2] oraz Święcicki i wsp. [8]. Niższy plon w doświadczeniu własnym uzyskany w skróconym zmianowaniu, w którym groch następował po buraku cukrowym, a więc w drugim roku po oborniku, zdaje się potwierdzać stanowisko zajmowane przez Święcickiego i wsp. [8]. Uważa on bowiem, że nawożenie organiczne powoduje nadmierny rozwój masy zielonej, w skutek czego następuje wczesne wyleganie, nawet w latach o umiarkowanych opadach.

Wyniki przeprowadzonego doświadczenia nie wskazują na występowanie istotnych zależności między plonowaniem a zastosowaną głębokością orki. Niewielkie różnice w plonach przy różnej głębokości orki układały się raz z korzyścią dla orki głębszej, a w innych latach dla orki płytszej. Zawisłak i Nowicki [10] stwierdzili również zwyczajki plonów grochu uprawianego po orce spłyconej. Śmierchalski [6] stwierdza, że zwiększenie głębokości uprawy z 15 do 32 cm wywołuje bardzo małą zwyżkę plonów, w granicach 1-3%. Wielu autorów [2, 7] uważa, że głębokie spulchnienie gleby polepsza właściwości fizyko-chemiczne, a tym samym sprzyja wzrostowi plonów. Stwierdzono jednak, że dla niektórych gatunków roślin, czynnik ten ma marginalne znaczenie, zwłaszcza na glebach lżejszych i w dobrej kulturze [1, 3, 5, 9], do jakich należy gleba, na której prowadzono doświadczenie.

Z elementów struktury plonu cechą, która najbardziej podlega zmianom, jak i decyduje o wielkości plonu, jest liczba strąków na roślinie. Zależy ona w dużym stopniu od przebiegu pogody w okresie wegetacji i wzrasta w latach wilgotnych. Również wielkość obsady roślin może mieć znaczenie przy osadzaniu się strąków [8]. W doświad-

czeniu własnym czynnikiem decydującym była pogoda. W latach o większej sumie opadów rośliny wytworzyły więcej strąków i to zarówno przy małej obsadzie (rok 1982), jak i przy obsadzie około 135 roślin na m² (tab. 3).

Tabela 3. Liczba strąków na 1 roślinie w sztukach

Table 3. Number of pods per plant

Zmianowanie Crop rotation	Lata - Years										Średnia Mean	
	1980		1981		1982		1983		1984			
	Głębokość orki w cm - Depth of ploughing (in cm)											
	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30
5 - polowe	6,38	6,04	6,35	6,43	7,18	6,69	3,66	2,98	7,29	8,70	6,17	6,17
3 - polowe	6,25	4,28	6,23	5,93	7,66	6,63	3,51	3,86	7,52	7,41	6,23	5,62
Średnia - Mean	6,30	5,16	6,29	6,18	7,42	6,66	3,58	3,42	7,41	8,05		
NIR - LSD	n.i.		0,169*		n.i.		n.i.		0,74*			

n.i. - różnice nieistotne - insignificant differences

* - dla zmianowania - for crop rotation

Również liczba nasion w strąku nie wykazywała prostej zależności od liczby strąków i obsady roślin (tab. 4).

Tabela 4. Liczba nasion w 1 strąku w sztukach

Table 4. Number of seeds per pod

Zmianowanie Crop rotation	Lata - Years										Średnia Mean	
	1980		1981		1982		1983		1984			
	Głębokość orki w cm - Depth of ploughing (in cm)											
	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30
5 - polowe	3,89	3,48	3,41	3,24	2,73	3,31	3,71	3,14	3,85	3,98	3,52	3,43
3 - polowe	3,48	2,98	3,16	3,08	2,88	2,94	3,43	3,45	3,47	3,53	3,28	3,20
Średnia - Mean	3,68	3,26	3,28	3,16	2,81	3,13	3,57	3,29	3,66	3,75		
NIR - LSD	n.i.		n.i.		n.i.		n.i.		0,159*			

n.i. - różnice nieistotne - insignificant differences

* - dla zmianowania - for crop rotation

Masa 1000 nasion wykazała tendencje wzrostu tylko w przypadku zmianowania 5-letniego i płytszej głębokości uprawy roli (tab. 5).

Tabela 5. Masa 1000 nasion w g

Table 5. Weight of 1000 seeds in g

Zmianowanie Crop rotation	Lata - Years										Średnia Mean	
	1980		1981		1982		1983		1984			
	Głębokość orki w cm - Depth of ploughing (in cm)											
	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30
5 - polowe	124,0	101,0	143,0	141,0	129,0	129,0	133,0	134,0	147,0	132,0	135,2	127,4
3 - polowe	109,0	92,0	129,0	154,0	129,0	128,0	134,0	134,0	138,0	131,0	127,8	127,8
Średnia - Mean	116,5	96,5	136,0	147,5	129,0	128,5	133,5	134,0	142,5	131,5	131,5	127,6
NIR - LSD	n.i.		n.i.		n.i.		n.i.		n.i.		n.i.	

n.i. - różnice nieistotne - insignificant differences

Czynnikiem, który w pojedynczych latach wpływał na różnicowanie się niektórych elementów struktury plonu, było zmianowanie. W każdym z udowodnionych statystycznie zależności lepszym zmianowaniem było zmianowanie 5-letnie. Potwierdza to pogląd, że uprawa roślin strączkowych na jednym stanowisku jest możliwa nie częściej niż co 5-6 lat [4].

Głębokość uprawy roli również nie miała istotnego wpływu na kształtowanie się obsady roślin (tab. 6) oraz poszczególnych cech struktury plonu.

Tabela 6. Liczba roślin przed zbiorem na 1 m²Table 6. Number of plants before harvest per 1 m²

Zmianowanie Crop rotation	Lata - Years										Średnia Mean	
	1980		1981		1982		1983		1984			
	Głębokość orki w cm - Depth of ploughing (in cm)											
	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30	20	30
5 - połowe	168,0	160,0	144,0	141,0	86,0	90,0	80,0	84,0	145,0	134,0	125,0	121,0
3 - połowe	173,0	170,0	129,0	154,0	87,0	88,0	76,0	80,0	131,0	137,0	119,0	126,0
Średnia - Mean	170,5	165,0	136,5	147,5	86,5	89,0	78,0	82,0	138,0	135,5	122,0	123,0
NIR - LSD	n.i.		n.i.		n.i.		n.i.		n.i.		n.i.	

n.i. - różnice nieistotne - insignificant differences

4. WNIOSKI

1. Zróżnicowana głębokość uprawy roli nie miała wpływu na plonowanie grochu pastewnego uprawianego na glebie lżejszej i w dobrej kulturze. Również poszczególne elementy struktury plonu kształtowały się niezależnie od głębokości orki.
2. Skrócenie zmianowania z 5- do 3-letniego powodowało, w zależności od lat, istotne obniżenie plonowania nasion grochu, lub wskazywało na tendencję do spadków plonu oraz pogorszenie elementów struktury plonu.
3. Czynnikiem decydującym o wysokości plonu grochu w poszczególnych latach były warunki wilgotnościowe.

LITERATURA

- [1] Bender J., Baraniecki A., 1972: Badania nad uproszczeniem uprawy roli. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Współczesne kierunki w uprawie roli”. Materiały z konferencji.
- [2] Laskowski L., 1970: Działanie różnych sposobów pogłębiania orki na glebie ciężkiej i lekkiej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 99.
- [3] Maćkowiak W., 1970: Wpływ głębokości orki na plony w płodozmianie. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 100.
- [4] Niewiadomski W., Krzymuski J., Zawiślak K., 1972: Wpływ stopnia uproszczenia zmianowań na wydajność ziemiopłodów. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 137.
- [5] Radomska M., 1970: Wpływ wieloletniego pogłębiania uprawy na plonowanie roślin i właściwości gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 100.
- [6] Śmierchalski L., 1970: Badania nad zasadami łączenia orzek głębokich z orkami płytkimi. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 99.

- [7] Śmierczalski L., Droese H., 1970: Wpływ różnej głębokości orki w zmianowaniu na plony i żyzność gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 100.
- [8] Święcicki W., Święcicki W., 1978: Grochopeluszka - nowa forma rośliny pastewnej. Post. Nauk Roln, nr 6.
- [9] Urbanowski S., Rajs T., Piekarczyk M., 1994: Wpływ głębokości orki na plony ziarna pszenicy ozimej i żyta ozimego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 414.
- [10] Zawisłak K., Nowicki J., 1972: Efektywność trzech systemów uprawy roli w warunkach gleby średniej i ciężkiej. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Współczesne kierunki w uprawie roli”. Materiały z konferencji.

THE EFFECT OF ROTATION AND DEPTH OF PLOUGHING ON THE YIELD OF FODDER PEA

Summary

Studies on reaction of fodder pea cultivated in five-year and three-year crop rotation were carried out in the period 1980-1984 with the use of different depth of ploughing. Pea appeared to be a plant non-reacting to the latter measure. Shortening of crop rotation caused a significant decrease of yield and a worsening of elements of the crop structure.

ODDZIAŁYWANIE NASION NIEKTÓRYCH ROŚLIN UPRAWNYCH NA KIELKOWANIE JĘCZMIENIA I PSZENICY

Dariusz Jaskulski

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Wydział Rolniczy ATR
ul. ks. A. Kordeckiego 20 E, 85-225 Bydgoszcz

Synopsis. W serii doświadczeń laboratoryjnych, przeprowadzonych w 1994 roku, badano wpływ sąsiedzko umieszczonych nasion wyki jarej, koniczyny czerwonej, nostrzyka białego, rzepaku ozimego, brukwi, buraka cukrowego i konopi siewnych na kielkowanie jęczmienia i pszenicy. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono silne działanie inhibicyjne nasion nostrzyka na kielkowanie i wzrost siewek roślin zbożowych. Także nasiona brukwi istotnie ograniczały początkowy wzrost jęczmienia i pszenicy. Natomiast współwystępowanie nasion pozostałych gatunków nie wpływało znacząco na wzrost juwenilny zbóż.

I. WSTĘP

Substancje biologicznie aktywne akumulowane, choć w niewielkim stopniu, w nasionach i owocach (Fisher, cyt. za Wójcik-Wojtkowiak [18]) mogą być uwalniane już w okresie pęcznienia (Hurting, cyt. za Grzesiukiem [1, 4]). Blastokoliny uwalniane z nasion lub młodych siewek oddziałują w swoim otoczeniu. Siła tego oddziaływania w warunkach glebowych jest zwykle mniejsza, niż wskazywałyby na to wyniki badań laboratoryjnych [4, 11].

W praktyce rolniczej spotyka się często zasiewy mieszane różnych gatunków roślin oraz wsiewki. W takich warunkach mogą ujawnić się wzajemne wpływy poszczególnych komponentów już na etapie kielkowania. Przykładem mogą stanowić wodne wyciągi z nasion wyki kosmatej, które oddziaływały ujemnie na kielkujące ziarno żyta i pszenicy (Majkowski, cyt. za Lityńskim [7]). Natomiast dodatek jej nasion do kielkującego ziarna jęczmienia zahamował początkowy wzrost rośliny zbożowej [8]. Nostrzyk biały oraz komonica zwyczajna, jako częste komponenty roślinności użytków zielonych, mogą ograniczać wzrost młodych siewek traw pastewnych (Knapp, cyt. za Kreeb [6, 15]).

Podstawowymi związkami o potencjale allelopatycznym, występującymi w różnych organach roślin motylkowych, są saponiny. Substancje te zawarte w nasionach lucerny czarnej, w stężeniu 0,1-0,5 % wyraźnie obniżały energię i zdolność kielkowania ziarniaków czterech podstawowych zbóż. Jednocześnie saponiny pochodzące z nasion lucerny mieszańcowej wpływały ujemnie tylko na ziarniaki owsa [5]. Glukozynolany i ich pochodne izotiocyjaniany występują w znacznych ilościach w roślinach z rodziny Brassicaceae [3, 16]. Niektóre z tych związków, w stężeniu 500 p.p.m. (glukozynolany) lub 300 p.p.m. (izotiocyjaniany), powodowały spadek długości korzeni siewek pszenicy o 40-50 % [2]. Pozyskiwane z nasion papajki izotiocyjaniany zahamowały całkowicie kielkowanie nasion zaślazu, natomiast kukurydza nie reagowała na tę substancję [17].

W niniejszej pracy podjęto próbę określenia wpływu nasion siedmiu gatunków roślin uprawnych na kiełkowanie i wzrost juwenilny siewek jęczmienia i pszenicy.

2. METODYKA

Badania przeprowadzono w roku 1994 w Katedrze Ogólnej Uprawy Roli i Roślin ATR w Bydgoszczy. Obejmowały one serię trzech doświadczeń laboratoryjnych, w których dążono do poznania wpływu sąsiedzko kiełkujących nasion niektórych roślin nie-
zbożowych na kiełkowanie jęczmienia i pszenicy. Eksperymenty wykonano w płaskich kuwetach, o wymiarach 21 x 12 x 3 cm, wyłożonych miękką bibułą filtracyjną, do zwilżania której używano wody destylowanej. Kuwety rozmieszczano całkowicie losowo, z 4 powtórzeniami każdego obiektu. Kiełkowanie odbywało się w temperaturze 17-22 °C, przy dostępie światła dziennego.

W kuwetach umieszczano po 50 ziaren jęczmienia jarego „Rudzik” lub pszenicy jarej „Eta”, razem z nasionami gatunku towarzyszącego. Gatunkami tymi były: wyka jara „Jaga”, koniczyna czerwona „Radyka”, nostryk biały „Selgo”, rzepak ozimy „Bolko”, brukiew „Kaszubska”, burak cukrowy „PN Mono 4” i konopie siewne „Białobrzegie”. Z uwagi na różną wielkość nasion tych gatunków, nie wysiewano ich w proporcji liczbowej do ilości ziaren rośliny zbożowej, lecz stanowiły one każdorazowo 50 % masy ziarna jęczmienia lub pszenicy. Obiekty kontrolne stanowiły jęczmień lub pszenica, kiełkowane w kuwetach, w liczbie 75 ziaren/kuwetę, bez udziału nasion roślin towarzyszących. W ten sposób uzyskano 16 obiektów doświadczalnych, 8 z udziałem jęczmienia oraz 8 z pszenicą.

Po upływie 7 dni dokonano oceny liczby normainie skiełkowanych ziaren jęczmienia i pszenicy oraz określono masę ich kiełków na poszczególnych obiektach doświadczalnych.

Uzyskane wyniki doświadczeń pojedynczych oraz całej serii poddano analizie wariacji, według modelu odpowiedniego dla układu całkowicie losowego. Do oceny istotności różnic, przy poziomie istotności $\alpha = 0.05$, wykorzystano test Tukey'a. Dane procentowe opisujące zdolność kiełkowania ziarna transformowano według stopni Bliessa, co pozwoliło wyznaczyć grupy jednorodne. Celem graficznego zobrazowania reakcji kiełkujących zbóż na współwystępowanie nasion innych gatunków posłużono się różnicami względnymi (odchylenia w procentach). Za punkt odniesienia przyjęto obiekt kontrolny w danym doświadczeniu.

3. OMÓWIENIE I Dyskusja Wyników

Umieszczenie nasion nostryku białego obok ziaren jęczmienia i pszenicy drastycznie hamowało kiełkowanie tych zbóż (tab.1). Zaznaczyła się także tendencja hamującego wpływu koniczyny czerwonej. Występujące sąsiedzko jej nasiona ograniczyły liczbę prawidłowo kiełkujących ziaren jęczmienia o 7,3 %, a pszenicy o 10,4 %. Z prac innych autorów (Majkowski, cyt. za Lityńskim [7] oraz [1, 5, 10, 15]) dotyczących wzajemnego wpływu różnych gatunków roślin w okresie kiełkowania wynika, że bogatymi w blastokoliny oddziałujące na ziarniaki traw są gatunki z rodziny motylkowatych. Szczególnie silnym wpływem inhibicyjnym odznacza się nostryk biały (Knapp, cyt. za Kreeb [6]), co potwierdzają wyniki badań własnych.

Nasiona pozostałych badanych gatunków roślin (brukwi, rzepaku ozimego, buraka cukrowego i konopi) również nie sprzyjały kiełkowaniu ziarna jęczmienia i pszenicy. Pod ich wpływem następowało kilkuprocentowe pogorszenie zdolności kiełkowania obu gatunków zbóż. Mimo wyraźnego kierunku oddziaływań, nie osiągnięto jednak poziomu

statystycznej istotności. Wrażliwość pszenicy na obecność nasion każdego z siedmiu badanych gatunków roślin dwuliściennych, objawiająca się spadkiem zdolności kiełkowania ziarna, była na ogół większa niż jęczmienia (tab.1).

Tabela 1. Zdolność kiełkowania jęczmienia i pszenicy w obecności nasion kilku gatunków roślin uprawnych w % (średnie z trzech doświadczeń)

Table 1. Germination capacity of barley and wheat at the presence of seeds of some cultivable plant species in % (mean from three experiments)

Gatunek towarzyszący Accompany species	Gatunek badany - Research species			
	jęczmień - barley		pszenica - wheat	
	zdolność kiełkowania germination capacity	odchylenie deviation (%)	zdolność kiełkowania germination capacity	odchylenie deviation (%)
Kontrola - Control	84.7 a	0.0	93.8 a	0.0
Wyka jara - Spring vetch	84.0 a	-0.8	87.0 a	-7.2
Koniczyna czerwona - Red clover	78.5 a	-7.3	84.0 a	-10.4
Nostrzyk biały - White sweetclover	25.7 b	-69.7	21.0 b	-77.6
Rzepak ozimy - Winter rape	80.5 a	-5.0	88.5 a	-5.7
Brukiew - Rutabage	80.5 a	-5.0	86.0 a	-8.3
Burak cukrowy - Sugar beet	82.7 a	-2.4	87.7 a	-6.5
Konopie - Hemp	83.2 a	-1.8	88.0 a	-6.2

a,b - grupy jednorodne; homogenous groups

W literaturze niewiele znajdujemy porównywalnych z powyższymi wyników badań. Wykazane nieco gorsze kiełkowanie jęczmienia i pszenicy w obecności kłębków buraka cukrowego jest kierunkowo zbieżne z badaniami Grummera, cytowanymi przez Grzesiuka [4].

Blastokoliny uwalniane z kiełkujących nasion siedmiu badanych roślin uprawnych wpływały modyfikująco na wzrost kielków zbóż. Podobnie, jak w przypadku zdolności kiełkowania, ujawniło się silne hamowanie wzrostu siewek jęczmienia i pszenicy przez nostrzyk (tab.2, rys.1). W obecności jego nasion średnia masa siewki jęczmienia była mniejsza o 48,6 %, a pszenicy o 44,8 % niż na obiekcie kontrolnym. Także obecność nasion brukwi istotnie hamowała wzrost zbóż, powodując redukcję masy kielka o około 16 %. Ten sam kierunek wpływu na młodociany wzrost jęczmienia i pszenicy wykazał rzepak, lecz reakcja zbóż wynosząca około 10 % nie została, w tym przypadku, potwierdzona statystycznie. Nasiona pozostałych badanych roślin dwuliściennych nie modyfikowały w sposób znaczący wzrostu siewek jęczmienia i pszenicy, choć zaznaczyła się tendencja stymulującego wpływu wyki jarej oraz buraka cukrowego na wzrost juvenilny roślin zbożowych (rys.1). Obecność nasion wyki spowodowała zwiększenie masy kielka jęczmienia o 8,0 %, a kłębków buraka stymulowała wzrost pszenicy o 7,1 % w porównaniu z obiektem kontrolnym.

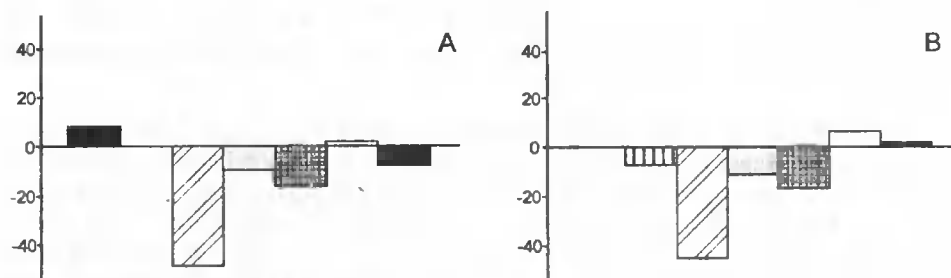
Wykazane oddziaływanie sąsiedzko umieszczonych nasion nostrzyka białego i koniczyny czerwonej na początkowe etapy wzrostu jęczmienia i pszenicy można przypuszczalnie wiązać z zawartością substancji biologicznie aktywnych w nasionach roślin motylkowatych drobnonasiennych. Związki te, głównie saponiny, są odpowiedzialne za potencjał allelopacyjny koniczyny i lucerny, którego efekt w postaci zahamowania wzrostu siewek pszenicy, obserwowano w badaniach innych autorów [12, 13]. Jednak w zależności od pochodzenia saponin, a za tym ich natury chemicznej, aktywność biologiczna tych związków jest różna [5, 14]. Toteż owi autorzy badając saponiny z nasion lucerny chmielowej wykazali ich istotny hamujący wpływ na siewki pszenicy. Saponiny

z lucerny mieszańcowej natomiast nie wykazywały takiego efektu, a istotnie hamowały początkowy wzrost jęczmienia i owsa.

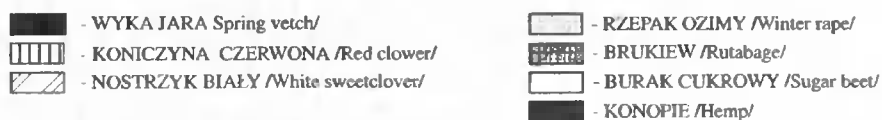
Tabela 2. Masa pojedynczego kielka jęczmienia i pszenicy (mg) w zależności od nasion gatunku towarzyszącego (średnie z trzech doświadczeń)

Table 2. Weight of single barley and wheat shoot (mg) as dependent on seeds of neighbouring species (mean from three experiments)

Gatunek towarzyszący Accompany species	Gatunek badany - Research species	
	jęczmień - barley	pszenica - wheat
Kontrola - Control	91.4	63.2
Wyka jara - Spring vetch	98.7	63.3
Koniczyna czerwona - Red clover	91.2	58.9
Nostrzyk biały - White sweetclover	47.0	34.9
Rzepak ozimy - Winter rape	82.5	56.7
Brukiew - Rutabage	76.8	52.9
Burak cukrowy - Sugar beet	93.1	67.7
Konopie - Hemp	84.7	64.7
NIR $p=0.05$ - LSD $p=0.05$	10.5	7.9



GATUNEK TOWARZYSZĄCY /Accompany species/ :



Rys. 1. Stymulacyjny (+) lub inhibycyjny (-) wpływ nasion gatunku towarzyszącego na masę kielka; A - jęczmienia, B - pszenicy

Fig. 1. Stimulating or inhibiting effect of seeds of neighbouring species on weight of barley (A) and wheat (B) shoot

W przypadku roślin z rodziny kapustnych, literatura wskazuje na potencjał allelopatyczny, akumulowanych także w nasionach, tioglikozydów i izotiocyjanianów [2, 9, 16]. Być może oddziaływanie tych związków uwalnianych na etapie pęcznienia i kiełkowania nasion, było przyczyną ujawniających się wpływów inhibycyjnych w badaniach własnych.

4. WNIOSKI

1. Sąsiedztwo nasion nostrzyka białego wpływało silnie inhibycyjnie na kiełkowanie oraz na wzrost siewek jęczmienia jarego i pszenicy.

2. W obecności nasion brukwi młode rośliny pszenicy i jęczmienia rosty istotnie wolniej, a tendencję hamującego wpływu wykazały także nasiona rzepaku.
3. Współwystępowanie nasion wyki jarej, koniczyny czerwonej, buraka cukrowego i konopi siewnych nie różnicowało znacząco wzrostu juvenilnego roślin zbożowych. W ich obecności ujawniły się jedynie kilkuprocentowe tendencje inhibicji lub stymulacji wzrostu kielków zbóż.

LITERATURA

- [1] Bastek A., Kosik J., Rut O., Slebodzińska A., 1962: Zesz. Nauk. WSR Wrocław nr 46, Rolnictwo XV.
- [2] Biały G., Oleszek W., Lewis J., Fenwick G., 1990: Plant and Soil, 129 (2), 277-281.
- [3] Choesin D., Boerner R., 1991: Amer. J. Bot., vol. 78 (8), 1083-1090.
- [4] Grzebiuk S., 1967: Fizjologia nasion. PWRiL, Warszawa.
- [5] Jurzysta M., 1970: Zesz. Nauk. UMK Toruń, zesz. 23, biol. XII. 253-256.
- [6] Kreeb K., 1979: Ekofizjologia roślin. PWN, Warszawa.
- [7] Lityński M., 1977. Biologiczne podstawy nasiennictwa. PWN, Warszawa
- [8] Lazauskas P., Baljuniewiczjutie Z., 1972: Fizjol. Bioch. Osnovy Wzaimnodeistwia Rastenij w Fitocenozach, nr 3, 76-79. Izdat. „Naukowa Dumka”.
- [9] Mason-Sedun W., Jessop R., Lovett J., 1986: Plant and Soil, vol. 93 (1), 3-16.
- [10] Mc Kee G., Langille A., Ditmer W., Joo P., 1971: Crop Sci., vol. 11, 614-617.
- [11] Ohman J., Kommedahl T., 1960: Weeds, vol. 8, 666-670.
- [12] Oleszek W., 1990: Saponiny korzeni lucerny siewnej (*Medicago sativa* L.) Budowa chemiczna, aktywność biologiczna, oznaczanie. IUNG Puławy.
- [13] Oleszek W., Jurzysta M., 1987: Plant and Soil, vol. 98 (1), 67-80.
- [14] Pedersen M., 1975: Crop Sci., vol. 15, 541-543.
- [15] Ralski E., Makowiecki J., 1962: Zesz. Nauk. WSR Wrocław nr 44, Melioracje VII.
- [16] Sang J., Minchinton I., Johnstone P., Truscott R., 1984: Can. J. Plant Sci., vol. 64 (1), 77-93.
- [17] Wolf R., Spencer G., Kwolek W., 1984: Weed Sci., vol. 32, 612-615.
- [18] Wójcik-Wojtkowiak D., 1987: Post. Nauk Roln., nr 1/2, 37-53.

THE EFFECT OF SEEDS OF SOME CULTIVABLE PLANTS
ON GERMINATION OF BARLEY AND WHEAT

Summary

The neighbouring effect of spring vetch, red clover, white sweetclover, winter rape, rutabage, sugar beet and hemp seeds on germination of barley and wheat was studied in a series of laboratory experiments conducted in 1994.

A strong inhibiting action of sweetclover seeds on germination and growth of cereal plant seedlings was observed. Rutabage seeds significantly limited initial growth of barley and wheat. Seeds of other plant species did not affect the juvenile growth of the cereals.

**PORÓWNANIE KILKU METOD KONDYCJONOWANIA NASION
MARCHWI (*Daucus carota* L.) I POMIDORA (*Lycopersicon esculentum* Mill.)
W WYBRANYCH SUBSTANCJACH STAŁYCH**

Janusz Prusiński

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

Synopsis. W doświadczeniu laboratoryjnym badano wpływ kondycjonowania niełupek marchwi odmiany Koral i nasion pomidora odmiany Promyk w następujących substancjach stałych: akrygel KM, bentonit, ekożel, micro cel-E, lignina pocelulozowa, pył tytoniowy, torf ogrodniczy, trociny sosnowe, węgiel brunatny i węgiel drzewny na szybkość i zdolność wschodów. Roztwory bentonitu, micro celu-E, ligniny pocelulozowej, torfu ogrodniczego, trocin sosnowych, węgla drzewnego i brunatnego charakteryzowały się niskim, a akrygelu, ekożelu i pyłu tytoniowego bardzo wysokim elektroprzewodnictwem. Względna szybkość wschodów niełupek marchwi poddanych kondycjonowaniu była 2-2,5 razy, a nasion pomidora 4 razy większa niż kontrolnych. Niełupki marchwi kondycjonowane w ekożelu, torfie ogrodniczym, trocinach, węglu drzewnym i brunatnym, a nasiona pomidora także w micro celu-E i ligninie pocelulozowej wschodziły w większej liczbie niż nie poddane temu zabiegowi. Ekożel, trociny sosnowe, lignina pocelulozowa, torf ogrodniczy i węgiel brunatny były najbardziej wygodne w użyciu.

I. WSTĘP

Przedsięwzięcie polega na kontrolowanym uwodnieniu nasion do poziomu pozwalającego na rozpoczęcie w nich metabolicznej aktywności, jednak zbyt niskiego dla wzrostu korzonka zarodkowego [6, 8]. Nasiona pobudzone charakteryzują się większą szybkością i równomiernością kiełkowania i wschodów, zwłaszcza w mało sprzyjających warunkach termicznych bądź wilgotnościowych [1, 10, 12]. Do pierwszych zabiegów przyspieszających kiełkowanie i synchronizujących wschody siewek zaliczono moczenie nasion w roztworach różnych związków, poczynając od mieszaniny mleka i miodu, a na związkach osmotycznie czynnych - solach nieorganicznych [9] i glikolu polietylenowym 8000 kończąc [8]. W ostatnich latach poszukuje się metod alternatywnych dla tzw. osmotycznego kondycjonowania (osmokondycjonowania - OSM), dla którego toksyczny wpływ niektórych soli lub słaba rozpuszczalność tlenu w glikolu należą do czynników ograniczających ich zastosowanie [4, 6, 11]. W stałych substancjach używanych jako nośniki wody (solid matrix priming - SMP) dla zmieszanych z nimi nasion rolę regulatora dostępności wody mogą odgrywać siły osmotyczne [11] lub matrycowe (imbibicyjno-ka-

piralne) w tzw. matrycowym kondycjonowaniu (matrykondycjonowaniu - MC) [4, 5, 6]. Substancje stałe używane do kondycjonowania, oprócz skuteczności swego oddziaływania powinny też charakteryzować się łatwością i prostotą użycia oraz brakiem toksycznych właściwości dla nasion i człowieka [4]. Jak dotychczas prace nad pobudzaniem nasion roślin warzywnych skoncentrowane są w kraju nad osmotycznym kondycjonowaniem [1, 3, 10, 12]. Ich przedmiotem są często niełupki marchwi, które ze względu na różny stopień rozwoju zarodka kiełkują słabo i nierównomiernie [3, 4]. Nasiona pomidora z kolei charakteryzują dużą wrażliwość na stresowe warunki kiełkowania [12].

Celem badań własnych było porównanie i wybór najbardziej przydatnych substancji stałych do przedsięwziętego pobudzania niełupek marchwi i nasion pomidora

2. MATERIAŁ I METODA BADAŃ

W badaniach wykorzystano otarte niełupki (zwane też w tej pracy dla uproszczenia nasionami) marchwi (*Daucus carota* L.) odmiany Koral i nasiona pomidora (*Lycopersicon esculentum* Mill.) odmiany Promyk o laboratoryjnej zdolności kiełkowania wynoszącej odpowiednio 72 i 96%. Przed doświadczeniem nasiona odkażano w 70% roztworze alkoholu etylowego, po czym płukano pod bieżącą wodą i wysuszono w strumieniu ciepłego powietrza.

Wykorzystano następujące stałe substancje jako nośniki wody w zabiegu kondycjonowania nasion:

- Akrygel KM - wielkocząsteczkowy kopolimer akrylowy należący do tzw. superabsorbentów. Wysuszony akrygel ma postać proszku barwy jasnoszarej o zdolności wchłaniania wody dochodzącej do 100 g na minutę. Jego producentem jest Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej "Blachownia" w Kędzierzynie-Koźlu;
- Bentonit - il bentonitowy pochodzący z Chmielnika koło Kielc (zawiera około 90% montmorylonitu). W jego składzie chemicznym wyróżnia się m.in. krzemionkę (63%) i tlenek glinu (21%). Bentonit ma postać pylistą, a podczas pęcznienia 16-krotnie powiększa swoją objętość;
- Ekożel KBC - preparat poprawiający podłoże korzeni drzew owocowych, krzewów, roślin bulwiastych i cebulowych oraz warzyw. Utrzymuje wilgoć wokół korzeni nawet w okresie suszy, zawiera naturalne składniki nawozowe oraz makro- i mikroelementy. Preparat ten został opracowany przez Instytut Warzywnictwa, Sadownictwa i Kwaciarnictwa w Skierniewicach;
- Micro-cel E - syntetyczny krzemian wapnia powstały w drodze hydrotermicznej reakcji krzemionki, wapnia i wody; ma postać białego proszku, który może absorbować wodę w ilości 550% wagowych swojej suchej masy. Jest produkowany przez Manville Spec. Group, Denver, USA;
- lignina pocelulozowa - produkt odpadowy przemysłu celulozowego w postaci szarobrunatnego proszku;
- pył tytoniowy - produkt odpadowy przemysłu tytoniowego;
- torf ogrodniczy - substrat wykorzystywany do sporządzania ziemi inspektowej;
- trociny sosnowe - produkt odpadowy przemysłu drzewnego;
- węgiel brunatny - węgiel z kopalni Konin;
- węgiel drzewny - porowata substancja otrzymana w procesie suchej destylacji drewna.

Ekożel, lignina, torf, trociny oraz węgiel brunatny i drzewny zostały przesiane przez sita o średnicy oczek 1,9 mm. Bentonit, micro-cel E i pył tytoniowy były pyliste, a wysuszony akrygel miał zachowaną strukturę drobnocząsteczkową. Ważniejsze cechy

fizyczne i chemiczne zastosowanych w doświadczeniu stałych nośników wody przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Niektóre fizyko-chemiczne właściwości substancji stałych - nośników wody użytych do kondycjonowania

Table 1. Some physical and chemical features of solid substances - water carriers used for seed conditioning

Substancja stała - nośnik wody Solid substance - water carrier	Zawartość wody w % s.m. Water content in % f.w.	Masa objętościowa w g/cm ³ Bulk density in g/cm ³	pH w KCl pH in KCl	Elektroprze- wodnictwo Electrocon- ductivity μScm ⁻¹ g ⁻¹
Akrygel KM	2,5	0,67	7,67	1415
Bentonit	4,5	0,70	9,60	85
Ekożel KBC	13,0	0,46	7,00	1100
Micro-Cel E	4,6	0,09	10,0	105
Lignina pocelulozowa	4,3	0,29	4,98	41
Pył tytoniowy	13,7	0,36	6,52	1210
Torf ogrodniczy	7,7	0,25	4,15	67
Trociny sosnowe	5,8	0,18	5,60	18
Węgiel drzewny	7,8	0,45	9,31	97
Węgiel brunatny	10,2	0,51	6,82	95

Elektroprzewodnictwo właściwe oraz pH 5% roztworu ekożelu i 10% pozostałych substancji stałych oznaczano po 24 godzinach inkubacji w temperaturze 20°C za pomocą konduktometru OK 104 Radelkis.

Z wyjątkiem ekożelu, pyłu tytoniowego i węgla brunatnego początkowa zawartość wody w porównywanych substancjach była mniejsza od 10%. Najmniejszą masą objętościową charakteryzowały się micro-cel E i trociny sosnowe, a największą bentonit i akrygel. Bardzo wysokie elektroprzewodnictwo wód nastoinowych rzędu 1000 i więcej μS stwierdzono w roztworach akrygelu, ekożelu i pyłu tytoniowego. Roztwór bentonitu, micro-celu E i węgla drzewnego był zasadowy, ligniny pocelulozowej, torfu ogrodniczego i trocin sosnowych kwaśny, a pozostałych substancji mieścił się w granicach obojętnego.

Metodą prób i kolejnych przybliżeń wybrano optymalne proporcje (tab. 2) między nasionami, stałą substancją, a wodą, tak, aby uzyskać nasiona o zbliżonej "gotowości" do skielkowania, tj. napęczniałych, ale bez widocznego korzonka zarodkowego. Wykorzystano do tego celu plastikowe pudełka z przykrywkami, w których zmieszano wodę i stałą substancję, po czym dodawano nasiona, dokładnie mieszano i pozostawiano w laboratorium na świetle, w temperaturze 15°C na okres 7 dni. Dla dobrego wymieszania i pokrycia nasion wystarczyło 1,5 g najlżejszego micro-celu E na 1 g nasion i aż 8 g najcięższego akrygelu i bentonitu. Średnia wilgotność nasion obu gatunków po kondycjonowaniu wynosiła od 16-20% po zastosowaniu bentonitu do prawie 55% po użyciu ekożelu u marchwi i 54% u pomidora kondycjonowanego w glikolu polietylenowym. Kombinację kontrolną stanowiły nasiona nie kondycjonowane, zawierające 10-15,5% wody i osmokondycjonowane w glikolu polietylenowym 8000, o potencjale osmotycznym -1,2 MPa w temperaturze 15°C.

Tabela 2. Optymalne proporcje pomiędzy nasionami, nośnikiem wody i wodą podczas kondycjonowania nasion pomidora i marchwi oraz zawartość w nich wody po kondycjonowaniu
 Table 2. Optimum rate between seeds, water carrier and water during conditioning of tomato and carrot seeds and water content in seeds after conditioning

Nośnik wody Water carrier	Nasiona : nośnik : woda w g Seeds : water carrier : water in g	Zawartość wody w nasionach w % świeżej masy Water content in seeds in % fresh weight	
		marchew - carrot	pomidor - tomato
Akrygel KM	1 : 8 : 8	27,5	40,9
Bentonit	1 : 8 : 2	19,2	20,1
Ekożel KBC	1 : 5 : 4	54,8	44,4
Micro-Cel E	1 : 1,5 : 3	45,0	36,8
Lignina pocelulozowa	1 : 5 : 2	27,8	28,7
Pył tytoniowy	1 : 5 : 3	31,7	36,9
Torf ogrodniczy	1 : 5 : 3	40,8	31,7
Trocinny sosnowe	1 : 5 : 3	42,6	36,8
Węgiel drzewny	1 : 5 : 1,5	34,7	31,1
Węgiel brunatny	1 : 5 : 2	28,7	24,6
Glikol polietylenowy	-	47,8	53,9
Kontrola	-	10,0	15,5

Po oddzieleniu stałych substancji i powierzchniowym wysuszeniu wysiewano 4 x 50 nasion do plastikowych kuwet wypełnionych mieszaniną piasku, torfu i perlitu, w proporcjach wagowych 3 : 1 : 0,5, uwilgotnioną do 70 % pełnej pojemności wodnej. Obserwacje tempa wschodów prowadzono w odstępach dwudniowych, poczynając od pierwszych pojawiających się siewek, a kończąc 21 dnia od siewu (braku nowych wschodzących roślin). Kiełkowanie i wschody przebiegały w temperaturze dnia i nocy odpowiednio 15-17/10-12°C i 4 godzinnym doświetlaniu 5000 luxów. Względna szybkość wschodów, tj. liczbę siewek kiełkujących na dzień, obliczono wg Maguire [7].

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie wykorzystując model analizy wariancji dla bloków kompletnie zrandomizowanych. Obliczenia zdolności wschodów wykonano po transformacji danych procentowych na stopnie Bliss'a, zaś do oceny istotności różnic zastosowano test Tukey'a. Dane liczbowe w kolumnach oznaczone tymi samymi literami alfabetu nie różnią się istotnie przy $p = 95\%$.

3. WYNIKI BADAŃ

Niełupki marchwi wschodziły najszybciej po kondycjonowaniu w węglu drzewnym, trocinach sosnowych, węglu brunatnym, ekożelu i torfie ogrodniczym (tab.3). Niełupki kondycjonowane w bentonicie, ligninie pocelulozowej, pyłe tytoniowym i glikolu polietylenowym charakteryzowały się istotnie mniejszą i podobną do kontrolnych względną szybkością wschodów.

Ostateczną liczbę roślin marchwi ustalono po 21 dniach od siewu. Najkorzystniej na wschody marchwi wpłynęło kondycjonowanie niełupki w węglu drzewnym i brunatnym, a istotnie niższą liczbę roślin notowano po ich potraktowaniu glikolem polietylenowym. Akrygel powodował prawie całkowity zanik wschodów. Nie stwierdzono istotnego wpływu kondycjonowania niełupki na świeżą masę siewek marchwi.

Tabela 3. Wpływ kondycjonowania niełupek marchwi na szybkość i zdolność wschodów w % oraz na świeżą masę siewki w mg

Table 3. Effect of carrot achenes conditioning on speed and capability of emergence in % and on fresh weight of seedling in mg

Nośnik wody Water carrier	Szybkość wschodów Speed of emergence	Zdolność wschodów Capability of emergence	Świeża masa 1 siewki Fresh weight of seedling
Akrygel KM	0,2 d	1,1 c	7,50 a
Bentonit	8,6 bc	63,1 ab	6,47 a
Ekozel KBC	15,1 a	74,1 ab	7,73 a
Micro-Cel E	10,9 b	65,1 ab	6,03 a
Lignina pocelulozowa	6,9 c	65,5 ab	6,43 a
Pył tytoniowy	6,4 c	66,2 ab	7,45 a
Torf ogrodniczy	14,8 a	75,5 ab	6,88 a
Trociny sosnowe	16,4 a	74,7 ab	7,70 a
Węgiel brunatny	15,2 a	76,4 a	6,05 a
Węgiel drzewny	16,5 a	79,8 a	7,25 a
Glikol polietylenowy	8,2 bc	54,1 b	6,13 a
Kontrola	6,7 c	68,6 ab	6,83 a

U pomidora istotnie najszybsze wschody notowano po zastosowaniu ekozelu i trocin sosnowych, a nasiona kontrolne wschodziły w statystycznie podobnym tempie jak kondycjonowane w akrygelu, bentonicie i pyłe tytoniowym (tab.4).

Tabela 4. Wpływ kondycjonowania nasion pomidora na szybkość i zdolność wschodów w % oraz na świeżą masę kiełka w mg

Table 4. Effect of tomato seed conditioning on speed and capability of emergence in % and on fresh weight of seedling in mg

Nosnik wody Water carrier	Szybkość wschodów Speed of emergence	Zdolność wschodów Capability of emergence	Świeża masa 1 siewki Fresh weight of seedling
Akrygel KM	2,9 d	46,9 c	18,3 b
Bentonit	6,3 cd	78,6 ab	20,1 b
Ekozel KBC	19,4 a	36,2 a	25,7 a
Micro-Cel E	9,0 c	37,4 a	20,8 b
Lignina pocelulozowa	11,6 b	32,3 a	22,9 ab
Pył tytoniowy	6,6 cd	31,0 ab	20,2 b
Torf ogrodniczy	12,9 b	65,3 a	20,4 b
Trociny sosnowe	19,0 a	39,8 a	22,1 ab
Węgiel brunatny	12,4 b	80,7 ab	22,8 ab
Węgiel drzewny	17,5 ab	84,5 a	24,1 ab
Glikol polietylenowy	10,5 bc	79,7 ab	21,6 ab
Kontrola	4,8 d	63,8 bc	22,3 ab

Zdolność wschodów nasion pomidora kondycjonowanych w ekożelu, micro-celu, ligninie pocelulozowej, torfie ogrodniczym, trocinach sosnowych i węgla drzewnym była statystycznie podobna, istotnie wyższa niż nasion kontrolnych i kondycjonowanych w akrygelu. Rośliny pomidora wyrosłe z nasion kondycjonowanych w ekożelu, charakteryzowały się ponadto istotnie większą świeżą masą od roślin uzyskanych z nasion kondycjonowanych w akrygelu.

4. DYSKUSJA

Synchronizacja i przyspieszenie wschodów roślin warzywnych, a niekiedy także zwiększenie liczby wschodzących siewek, zwłaszcza w niekorzystnych warunkach termicznych lub wilgotnościowych, to główne efekty pobudzania nasion [1, 6, 8]. Wykorzystanie potencjału imbibicyjno-kapilarnego stałych substancji do kondycjonowania nasion jako pierwszy zaproponował Khan i wsp. [4] w roku 1990. Twórcy metody solid matrix priming (SMP) wykorzystali również substancje stałe, ale o różnym, osmotycznym, matrycowym lub osmotyczno-matrycowym potencjale, regulującym dostępność wody do zmieszanych z nimi nasion [6, 9, 11]. Chrobak i Podlaski [2] używali substancji stałej do pobudzania niełupek marchwi o nieznanym nazwie i potencjale, uzyskując w efekcie większą zdolność kiełkowania, istotne obniżenie współczynnika Piepera, wyższe wschody i plon korzeni.

W badaniach własnych trociny sosnowe, lignina pocelulozowa, torf ogrodniczy, węgiel drzewny i brunatny, bentonit oraz micro-cel E charakteryzowały się niskim elektroprzewodnictwem roztworu (około 100 μS i mniej), co świadczy o małej ilości związków dysocjujących na jony w roztworze wodnym (wytwarzających wysoki, ujemny potencjał osmotyczny). W pewnym uproszczeniu można przyjąć, że były to związki o dużym potencjale matrycowym. Z kolei bardzo wysokie elektroprzewodnictwo roztworów akrygelu, ekożelu i pyłu tytoniowego może wskazywać na większe znaczenie potencjału osmotycznego.

Z porównywanych substancji stałych najkorzystniej na szybkość wschodów i końcową liczbę roślin wzeszłych wpływało matrykondycjonowanie. Średnia liczba siewek kiełkujących na dzień wyrosłych z nasion matrykondycjonowanych, zwłaszcza u pomidora, była wyższa niż nasion osmokondycjonowanych zarówno w płynnym glikolu, jak i w stałych substancjach wykazujących wysokie elektroprzewodnictwo ich roztworu. Przyspieszenie kiełkowania osmokondycjonowanych nasion pomidora w badaniach Tulo i Dąbrowskiej [12] wynosiło 2-6 dni.

Dla marchwi zdecydowanie najlepszym okazało się zastosowanie węgla brunatnego lub drzewnego, a dla pomidora równorzędnie działały: ekożel, micro-cel E, lignina pocelulozowa, torf ogrodniczy, trociny sosnowe i węgiel drzewny. Dodatkowe wymagania stawiane przez Khana i wsp. [4] substancjom do matrykondycjonowania zostały w pełni spełnione przez: micro-cel E (nie produkowany w kraju), torf ogrodniczy, trociny sosnowe i węgiel brunatny. Nieco mniej przydatne, głównie ze względu na większe trudności w swobodnym stosowaniu, były bentonit (bardzo pylisty, ulegał zaskorupieniu) i węgiel drzewny (brudzący). Z kolei największe trudności w pozbyciu się nośnika po kondycjonowaniu sprawiał Akrygel, który po 7 dniach tworzył półgalaretowatą substancję z zawieszonymi wewnątrz nasionami. Jego wpływ na niełupki marchwi był wręcz szkodliwy, prowadził bowiem do całkowitego zahamowania wschodów. Nasiona pomidora traktowane bentonitem także wzeszły w istotnie mniejszej liczbie (46,9%) niż

kontrolne (63,8%). Gorzej od kontrolnych wschodziły też niełupki marchwi kondycjonowane w micro-celu E, ligninie pocelulozowej, pyłe tytoniowym i glikolu polietylenowym. Dąbrowska i Kolasińska [3] również stwierdziły słabszy wigor niełupki marchwi traktowanych glikolem, zwłaszcza wysuszonych po kondycjonowaniu. W badaniach Khana i wsp. [5] matrykondycjonowane w micro-celu E nasiona pomidora charakteryzowały się 87% większą zdolnością kiełkowania niż kontrolne, natomiast w badaniach własnych wpływ tego zabiegu na zdolność wschodów był w niekorzystnych warunkach o połowę mniejszy, niemniej jednak wynosił prawie 40%.

Stwierdzona nieco inna reakcja badanych gatunków na kondycjonowanie wynikała zapewne z różnej budowy morfologicznej niełupki marchwi i nasion pomidora oraz przypuszczalnie ze zróżnicowanego rozwoju zarodków w poszczególnych niełupkach.

Przy stosowaniu bezpośredniego siewu warzyw w uprawie gruntowej wydaje się, że skrócenie oraz wyrównanie okresu kiełkowania i wschodów siewek będzie miało duże znaczenie dla ich dalszego wzrostu i plonowania. Stąd też wszelkie zabiegi zmierzające do pobudzania nasion i zwiększania ich wigoru, w tym kondycjonowanie w substancjach stałych, w których można zastosować donasienne nawożenie, zaprawianie lub regulatory wzrostu [8], nabierać będą coraz większego praktycznego znaczenia.

5. WNIOSKI

1. Wodne roztwory bentonitu, micro-celu E, ligniny pocelulozowej, torfu ogrodniczego, trocin sosnowych oraz węgla drzewnego i brunatnego charakteryzowały się niskim, a akrygelu, ekożelu i pyłu tytoniowego bardzo wysokim elektroprzewodnictwem. Do najbardziej wygodnych w stosowaniu należały: ekożel, trociny sosnowe, lignina pocelulozowa, torf ogrodniczy i węgiel brunatny.
2. Najkorzystniej na szybkość wschodów marchwi wpływało kondycjonowanie niełupki w ekożelu, torfie ogrodniczym, trocinach sosnowych, węglu drzewnym i brunatnym, a nasion pomidora w ekożelu i trocinach sosnowych. Względna szybkość wschodów po zastosowaniu tych substancji była większa niż nasion kontrolnych około 2-2,5-krotnie u marchwi i 4-krotnie u pomidora.
3. Zdolność wschodów niełupki marchwi kondycjonowanych w ekożelu, torfie ogrodniczym, trocinach sosnowych, węglu drzewnym i węglu brunatnym, a nasion pomidora w ekożelu, micro-celu E, ligninie pocelulozowej, torfie ogrodniczym, trocinach sosnowych i węglu drzewnym była większa średnio o 11% i 35% niż nasion kontrolnych.
4. W porównaniu do kontroli osmotyczne kondycjonowanie niełupki marchwi w glikolu polietylenowym wpłynęło na niewielkie zwiększenie względnej szybkości wschodów oraz na zmniejszenie liczby wzeszłych siewek. Z kolei glikol u pomidora wpłynął na znaczne przyspieszenie wschodów i zwiększenie liczby wschodzących roślin.
5. Akrygel nie nadawał się do kondycjonowania niełupki marchwi; u pomidora nie wpływał ani na przyspieszenie wschodów, ani na zwiększenie liczby wschodzących siewek.

LITERATURA

- [1] Biniek A., 1981: Przyspieszanie kiełkowania nasion roślin warzywnych. Roczn. AR Poznań, CXXIX, 27-43.
- [2] Chrobak Z., Podlaski S., 1993: Badania wstępne nad efektywnością pobudzania nasion marchwi przy użyciu wybranej substancji stałej. Mat. konf. Znaczenie jakości materiału siewnego w produkcji roślinnej, 23-24.IX.1993, PAN, SGGW-AR Warszawa, 368-374.
- [3] Dąbrowska B., Kolasieńska K., 1995: Wstępne badania wartości uszlachetnionego materiału siewnego marchwi i pietruszki. Biul. IHAR 193, 121-133.
- [4] Khan A.A., Miura H., Prusiński J., Ilyas S., 1990: Matricconditioning of seeds to improve emergence. Proc. Nat. Symp. Stand. Establ. Hort. Crops, Minneapolis, Mn, 19-40.
- [5] Khan A.A., Maguire I.D., Abawi G.S., Ilyas S., 1992: Matricconditioning of vegetable seeds to improve stand establishment in early field plantings. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 117, 41-47.
- [6] Kubik K.K., Eastin I.A., Eastin E.D., Eskrige K.M., 1988: Solid matrix priming of tomato and pepper. Proc. Inter. Conf. Establ. Hort. Crops, Lancaster, Pa, 86-96.
- [7] Maguire J.D., 1962: Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Sci. 2, 176-177.
- [8] Podlaski S., 1992: Nowoczesne sposoby poprawy jakości materiału siewnego. 2. Pobudzanie nasion (seed conditioning). Hod. Ros. Nas., biul. branż. 1, 21-25.
- [9] Prusiński J., Khan A.A., 1994: Porównanie kilku metod kondycjonowania niełupkek selera (*Apium graveolens* L.). Mat. konf. Uszlachetnianie materiałów nasiennych. Olsztyn-Kortowo, 9-10.VI., 237-241.
- [10] Szafirowska A., 1984. Wpływ osmokondycjonowania nasion na kiełkowanie, równomierność wschodów oraz plon korzeni marchwi. Biul. IHAR 153, 251-257.
- [11] Taylor A.A., Klein D.E., Whitlow T.H., 1988: SMP: Solid matrix priming of seeds. Scientia Hort. 37, 1-11.
- [12] Tułó M.A., Dąbrowska B., 1993: Wpływ osmokondycjonowania nasion wczesnych genotypów pomidora na szybkość kiełkowania i wschody. Biul. IHAR 185, 93-102

THE COMPARATIVE STUDY OF CARROT (*Daucus carota* L.)
AND TOMATO (*Lycopersicon esculentum* Mill.) SEED CONDITIONING
IN CHOSEN SOLID SUBSTANCES

Summary

In laboratory experiment the effect of carrot achenes cv. Koral and tomato seeds cv. Promyk conditioning in the following solid substances: Akrygel KM - acrylic copolymer, Bentonit - loam, Ekożel - semi-natural substance for improving medium of root growth, Micro-Cel E - synthetic calcium silicate, lignina pocelulozowa - cellulose lignin, pył tytoniowy - tobacco dust, torf ogrodniczy - garden peat, trociny sosnowe - pine sawdust, wę-

giel brunatny - brown coal, węgiel drzewny - charcoal on speed and capability of emergence was evaluated. Electroconductivity of water solutions of bentonit, micro cel-E, cellulose lignin, garden peat, pine sawdust, brown coal and charcoal was low, whereas of akrygel, ekożel and tobacco very high. Speed of emergence of conditioned carrot and tomato seeds was 2-2,5 and 4-times higher than non-conditioned ones, respectively. The capability of emergence of carrot achenes conditioned with ekożel, garden peat, pine sawdust, charcoal and brown coal and of tomato seeds conditioned also in micro cel-E and cellulose lignin was higher than of control. Ekożel, pine sawdust, cellulose lignin, garden peat and brown coal were the most convenient for seed conditioning.

**WPLYW POZIOMU NAWOŻENIA AZOTOWEGO
NA WIELKOŚĆ POWIERZCHNI ASYMLACYJNEJ
ORAZ PLON I ZAWARTOŚĆ BIAŁKA
W ZIARNIE JĘCZMIENIA OZIMEGO**

Bożena Barczak

Katedra Chemii Rolnej, Wydział Rolniczy ATR
ul. Seminaryjna 5, 85-326 Bydgoszcz

Synopsis. W ścisłym doświadczeniu polowym wykazano dodatni wpływ nawożenia azotem na wielkość aparatu fotosyntetycznego jęczmienia ozimego we wszystkich objętych badaniami fazach rozwoju (kłoszenie, faza dojrzałości mlecznej oraz woskowej). Plon ziarna i zawartość białka w ziarnie były dodatnio skorelowane z powierzchnią asymilacyjną liścia flagowego oraz całej rośliny, a także z wartościami wskaźnika czasu trwania powierzchni asymilacyjnej (LAD) poszczególnych organów.

Wskaźniki aktywności fotosyntetycznej i natężenia asymilacji netto (NAR) na ogół malały ze wzrostem dawek azotu.

1. WSTĘP

Plonowanie zbóż związane jest z właściwościami genetycznymi uprawianych odmian, a także z czynnikami siedliskowymi i agrotechnicznymi, które warunkują intensywność fotosyntezy, wielkość powierzchni asymilacyjnej i przyrost biomasy w okresie wegetacji [1].

Prześledzenie zmian wielkości i wydajności aparatu fotosyntetycznego jęczmienia ozimego, uprawianego w warunkach znacznie zróżnicowanego nawożenia azotowego, może pozwolić na optymalizację nawożenia azotem, zapewniając maksymalną produktywność. Postanowiono zatem zbadać zmiany te w czasie ontogenezy ziarna w okresie decydującym o jego wypełnieniu.

2. MATERIAŁ I METODY

W sezonie 1992/1993 przeprowadzono ściśle doświadczenie polowe w RZD zlokalizowanym w Mochełku k. Bydgoszczy. Doświadczenie założono w trzech powtórzeniach, metodą losowanych bloków. Uprawianą odmianą jęczmienia ozimego była odmiana Paweł. Nawożenie azotowe stanowiły cztery poziomy w kg N/ha: 0, 60, 120, 180. Wszystkie dawki zastosowano w formie saletry amonowej i wysiewano je jednorazowo w okresie wczesnowiosennym. Nawozy potasowe i fosforowe wprowadzono do gleby przedsięwnie. Potas zastosowano w formie 50% soli potasowej, w ilości 100 kg K₂O/ha,

fosfor - w postaci superfosfatu pojedynczego granulowanego, w ilości 80 kg P_2O_5 /ha. Przedplon stanowiła pszenica ozima. W czasie prowadzenia doświadczenia nie stwierdzono strat spowodowanych wymarzeniem roślin, nie zaobserwowano również wylegania roślin.

Próby stanowiły części nadziemne roślin, które pobierano w fazach: kłoszenia, dojrzałości mleczej, woskowej i pełnej ziarna. W każdej z faz zbierano z poszczególnych poletek po 25 prób. Oznaczono w nich plon suchej masy oraz zieloną powierzchnię liścia flagowego, liści pozostałych, dokłosa, pozostałej części źdźbła i kłosa. Z danych tych obliczono aktywność fotosyntetyczną (photosynthetic activity), szybkość asymilacji netto (NAR - net assimilation rate) oraz czas trwania powierzchni asymilacyjnej (LAD - leaf area duration). Powierzchnię asymilacyjną blaszek liściowych obliczano z pomiaru: $2/3$ długości \times szerokość, powierzchnię kłosa - długość \times szerokość \times 2 (obie strony osadki), powierzchnię źdźbeł i dokłosa - długość \times szerokość \times 3,14. Aktywność fotosyntetyczną roślin pomiędzy fazami obliczano jako przyrost suchej masy rośliny na dobę [2]; natomiast natężenie asymilacji netto (NAR) określające intensywność produkcji biomasy - jako iloraz przyrostu suchej masy na jednostkę powierzchni liścia i jednostkę czasu [3]. Z kolei czas trwania powierzchni asymilacyjnej poszczególnych organów obliczano według wzoru [2, 9]:

$$LAD = (a_1 + a_2)/2 \times t_1 + (a_2 + a_3)/2 \times t_2$$

gdzie:

- a_1, a_2, a_3 - wielkość powierzchni asymilacyjnej w poszczególnych terminach zbioru;
- t_1, t_2 - liczba dni między terminami zbioru.

Otrzymane wyniki poddano analizie wariancji według programu odpowiedniego dla dwuczynnikowych doświadczeń polowych (I czynnik - fazy dojrzałości ziarna, II - dawki azotu). Do oszacowania różnic między średnimi zastosowano test Tukeya. Obliczono również współczynniki korelacji liniowej i kwadratowej między powierzchnią asymilacyjną poszczególnych organów a poziomami nawożenia azotowego, plonem ziarna i zawartością w nim białka oznaczaną metodą Kjeldahla.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW I ICH DYSKUSJA

Wpływ nawożenia azotowego na wielkość powierzchni asymilacyjnej poszczególnych organów i całych roślin był widoczny we wszystkich objętych badaniami terminach (tab.1).

Powierzchnia liścia flagowego istotnie wzrastała w całym zakresie badanych dawek. Różnica między obiektem kontrolnym a nawozonym skrajną dawką 180 kg N/ha wynosiła w I terminie 32,0%, w II - 83,8%, w III - 75,6%. Natomiast powierzchnia liści pozostałych nie była istotnie skorelowana z zastosowanym nawożeniem azotem. Terminem, w którym powierzchnia liści pozostałych była istotnie największa, okazał się termin II, czyli stadium dojrzałości mleczej.

Powierzchnia kłosa również istotnie zależała od fazy rozwoju rośliny. Średni przyrost jego powierzchni od fazy kłoszenia do dojrzałości woskowej wyniósł 68,1%, a największy wzrost w tych stadiach rozwoju obserwowano dla obiektów nawożonych

dawką 180 kg N/ha (87,6%). Nawożenie azotowe nie różnicowało istotnie powierzchni kłosa (tab.1).

Tabela 1. Wpływ nawożenia azotem na wielkość powierzchni asymilacyjnej poszczególnych organów i całych roślin jęczmienia ozimego

Table 1. Effect of nitrogen fertilization on the assimilation area of particular organs and whole plants of winter barley

Dawki azotu Doses of nitrogen kg N/ha	Powierzchnia (cm ² /roślina) Area (cm ² /plant)					
	liście flagowe flag leaves	liście pozostałe rest of leaves	kłosa ears	dokłósie peduncle	pozostałe części źdźbła rest of culms	cała roślina whole plant
Faza kłoszenia - Earing stage						
0	5.0	10.6	9.4	27.3	36.1	88.4
60	6.2	13.6	9.7	28.3	38.8	96.7
120	6.6	11.3	9.6	28.4	42.1	97.5
180	6.6	10.0	8.9	25.4	38.2	89.2
\bar{x}	6.1	11.4	9.4	27.4	38.8	92.9
Faza dojrzałości mlecznej - Milk stage						
0	3.7	144.8	11.2	21.1	39.8	90.6
60	5.2	18.1	11.2	21.5	44.9	101.0
120	5.9	21.3	11.9	20.7	52.5	112.3
180	6.8	22.4	11.4	18.2	48.7	110.8
\bar{x}	5.4	19.2	11.4	20.4	46.5	103.7
Faza dojrzałości woskowej - Dough stage						
0	4.1	12.3	15.3	21.5	33.4	83.7
60	5.2	11.6	15.6	18.4	41.5	91.0
120	6.9	13.1	15.3	22.0	46.7	105.7
180	7.2	9.9	16.7	18.8	51.6	104.2
\bar{x}	5.8	11.7	15.8	20.2	43.3	97.3
NIR - LSD						
I czynnik - I factor	1.38	5.77*	2.29*	5.88*	11.99	14.51*
II czynnik - II factor	1.60*	6.67	2.64	6.79	13.86*	19.31*

* istotność przy P = 95% - significant at P = 95%

Podobnie jak u kłosa, powierzchnia dokłósia zależała od fazy rozwoju rośliny. Największą powierzchnię asymilacyjną tej części roślin stwierdzono w fazie kłoszenia, zaś obniżenie się powierzchni tego organu od terminu I do III wynosiło 26,3%. Należy jednak podkreślić, że między fazą dojrzałości mlecznej a woskowej nie zaobserwowano istotnej różnicy wielkości omawianego parametru. Charakterystyczne, że wzrastające dawki azotu powodowały również na ogół niewielki spadek powierzchni dokłósia - średnio o 14,5% (tab.1).

Powierzchnia pozostałej części źdźbła (bez dokłósia) wyraźnie wzrastała w okresie od I do III fazy tylko dla roślin nawożonych dawką 180 kg N/ha. Dla pozostałych obiektów nie stwierdzono istotnych różnic między badanymi stadiami rozwoju roślin. Natomiast nawożenie azotem w zakresie 0-120 kg N/ha wywoływało wzrost powierzchni źdźbła we wszystkich terminach pobierania prób. Tylko w fazie dojrzałości woskowej

również najwyższa dawka - 180 kg N/ha - powodowała dalszy wzrost powierzchni omawianego organu. Zaobserwowane w tym przypadku zależności są wynikiem wyraźnego zwiększania się zielonej powierzchni liści nie wykłoszonych pędów bocznych, w miarę podwyższania poziomu nawożenia azotem.

Powierzchnia całkowita roślin największe wartości osiągała w stadium dojrzałości mleczej ziarna, bowiem przyrost w stosunku do fazy kłoszenia wynosił 11,6%. Wykazano istotny wpływ nawożenia azotowego na całkowitą powierzchnię asymilacyjną jęczmienia ozimego, zaś charakter tej zależności potwierdzają wysokie wartości współczynników korelacji kwadratowej. W zakresie 0-120 kg N/ha w każdej z badanych faz powierzchnia zielona roślin wzrastała. Natomiast dawka nieuzasadniona ekonomicznie - 180 kg N/ha - powodowała w stosunku do dawki 120 kg N/ha nieznaczny spadek powierzchni asymilacyjnej roślin (w I terminie o 8,5%, w II - o 1,3%, w III - o 3,3%).

Nawożenie azotowe na ogół powodowało wzrost wskaźnika czasu trwania powierzchni asymilacyjnej (LAD) roślin (tab.2). Udowodniono istotny wpływ nawożenia azotowego w całym zakresie badanych dawek na LAD liścia flagowego, kłosa, a także całkowitej powierzchni roślin. Przykładowo przyrost czasu trwania liścia flagowego u roślin najintensywniej nawożonych (180 kg N/ha) w stosunku do liścia flagowego roślin z obiektu kontrolnego wynosił 69,8%, a dla całych roślin odpowiedni przyrost miał wartość 19,2%.

Tabela 2. Wpływ nawożenia azotem na czas trwania powierzchni asymilacyjnej poszczególnych organów i całych roślin jęczmienia ozimego w okresie od fazy kłoszenia do dojrzałości

Table 2. Effect of nitrogen fertilization on the leaf area duration of particular organs and whole plants of winter barley from earing to ripeness

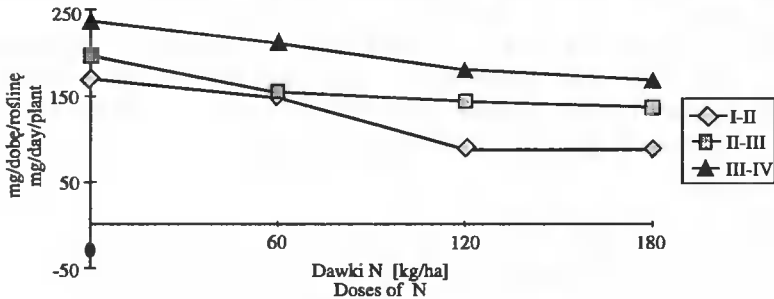
Dawki azotu Doses of nitrogen kg N/ha	Czas trwania powierzchni asymilacyjnej (cm ² /dobę/roślinę) Leaf area duration (cm ² /day/plant)					
	liście flagowe flag leaves	liście pozostałe rest of leaves	kłosa ears	dokłosie peduncle	pozostałe części zdźbła rest of culms	cała roślina whole plant
0	101.5	333.0	312.1	552.4	913.5	2194.7
60	133.6	408.1	315.0	534.2	1070.5	2420.0
120	157.7	424.3	319.9	556.5	1224.0	2435.5
180	172.3	402.9	324.4	485.3	1206.9	2616.6
\bar{x}	141.3	392.1	317.8	532.1	1103.7	2416.7
NIR - LSD	28.7**	142.4	21.1*	118.4	248.3	285.2*

* istotność przy P = 95% - significant at P = 95%

** istotność przy P = 99% - significant at P = 99%

Obliczona między poszczególnymi stadiami (I-II - między fazą kłoszenia a mleczną, II-III - między fazą mleczną a woskową oraz III-IV - między fazą woskową a pełną) aktywność fotosyntetyczna wykazywała wyraźne zróżnicowanie (rys.1). Największą wartość omawianego wskaźnika, będącego miarą przyrostu suchej masy na roślinę w jednostce czasu, stwierdzono w ostatnim okresie wypełniania ziarna (III-IV) - średnio 189,5 mg/dobę/roślinę, najmniejszą natomiast między stadium kłoszenia a dojrzałością mleczną (I-II) - średnio 124,4 mg/dobę/roślinę. Wzrastające dawki nawożenia azotem zmniejszały aktywność fotosyntezy we wszystkich objętych badaniami stadiach rozwoju roślin, co jest wynikiem obniżania się zawartości suchej masy w próbach w miarę intensyfikacji nawożenia

azotowego. Zależność tę potwierdzają badania Ramosa i in. [6], a także Sharmy i in. [7]. Średni dla wszystkich badanych faz spadek tego wskaźnika pod wpływem dawki 180 kg N/ha w stosunku do obiektu kontrolnego wynosił 33,7%.

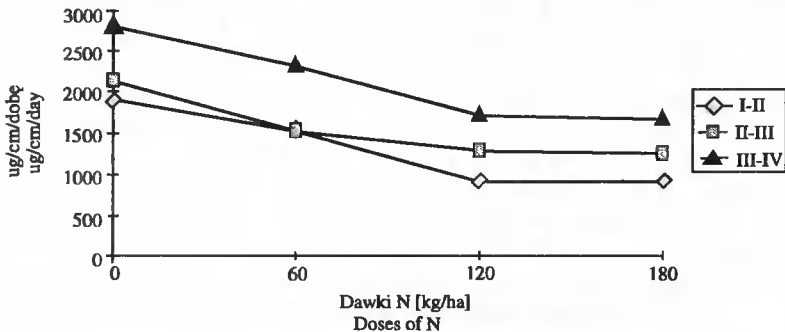


- I-II okres między fazą kłoszenia a fazą dojrzałości mlecznej
- I-II period between earing stage and milk stage
- II-III okres między fazą dojrzałości mlecznej a fazą dojrzałości woskowej
- II-III period between milk stage and dough stage
- III-IV okres między fazą dojrzałości woskowej a dojrzałością pełną
- III-IV period between dough stage and fool stage

Rys.1. Wpływ nawożenia azotem na aktywność fotosyntetyczną jęczmienia ozimego w różnych fazach rozwoju

Fig.1. Effect of nitrogen fertilization on the photosynthetic activity of winter barley of particular stage

Stwierdzono również wyraźny wpływ poziomu dawek azotu na natężenie asymilacji netto (NAR) (rys.2), często traktowane jako miernik nagromadzenia suchej masy przeliczanej na jednostkę powierzchni rośliny.



- I-II okres między fazą kłoszenia a fazą dojrzałości mlecznej
- I-II period between earing stage and milk stage
- II-III okres między fazą dojrzałości mlecznej a fazą dojrzałości woskowej
- II-III period between milk stage and dough stage
- III-IV okres między fazą dojrzałości woskowej a dojrzałością pełną
- III-IV period between dough stage and fool stage

Rys.2. Wpływ nawożenia azotem na natężenie asymilacji netto jęczmienia ozimego w różnych fazach rozwoju

Fig.2. Effect of nitrogen fertilization on net assimilation rate of winter barley of particular stage

Najwyższą wartość tego wskaźnika odnotowano dla roślin nie nawożonych ($2300 \mu\text{g}/\text{dobę}/\text{cm}^2$), najniższą - dla dawek 120 i 180 kg N/ha (około $1300 \mu\text{g}/\text{dobę}/\text{cm}^2$). Najwyższe wartości NAR stwierdzono, podobnie jak w przypadku aktywności fotosyntetycznej, między fazą dojrzałości woskowej a pełnej (III-IV).

Plon ziarna jęczmienia ozimego odmiany Paweł w zakresie 0-120 kg N/ha istotnie wzrastał, osiągając dla obiektu nawożonego dawką 120 kg N/ha 36,80 dt/ha (różnica w stosunku do obiektu nienawożonego - 65,4%) (tab.3). Zastosowanie dawki ekstremalnej - 180 kg N/ha - powodowało w stosunku do optymalnej dawki istotne obniżenie plonu ziarna o 16,4%.

Tabela 3. Wpływ nawożenia azotem na plon ziarna jęczmienia ozimego i zawartość w nim białka
Table 3. Effect of nitrogen fertilization on the yield of winter barley grain and protein content

Dawka azotu Doses of nitrogen kg N/ha	Plon ziarna Yield of grain dt/ha	Zawartość białka Protein content %	Plon białka Yield of protein kg/ha
0	22.25	9.81	218.67
60	28.66	10.94	312.90
120	36.80	11.69	429.25
180	30.72	11.75	361.45
x	29.61	11.06	330.57
NIR - LSD	4.81*	0.61*	63.33*

* istotność przy P = 95% - significant et P = 95%

W podjętych badaniach szukano związku między powierzchnią asymilacyjną a plonem ziarna jęczmienia ozimego. Uważa się bowiem, że plon ziarna zbóż jest determinowany przez fotosyntezę liścia flagowego i kłosa w okresie po kłoszeniu [4, 8]. W niniejszych badaniach stwierdzono istotną korelację krzywoliniową między plonem ziarna a takimi cechami, jak: powierzchnia asymilacyjna liścia flagowego ($R = 0,778$), źdźbła (bez dokłosa) ($R = 0,483$) oraz całej rośliny ($R = 0,497$) we wszystkich stadiach rozwoju roślin. Również wysokie wartości współczynników korelacji wykazano między plonem ziarna jęczmienia ozimego a LAD liści, kłosów, źdźbła i powierzchni całkowitej roślin. Podobne spostrzeżenia przyniosły badania Yap i Harvey [9], które wykazały jednak, że zależność między wielkością plonów ziarna a powierzchnią asymilacyjną oraz czasem trwania różnych organów u różnych odmian jęczmienia nie była stała. Zdaniem autorów, przyczyną dużego zróżnicowania wyników może być zmienność kąta ustawienia liścia flagowego.

Średnia zawartość białka w ziarnie odmiany Paweł wynosiła 11,06 % (tab.3). Stwierdzono istotny wzrost zawartości białka pod wpływem nawożenia azotowego w zakresie 0-120 kg N/ha. Dawka najwyższa, nie uzasadniona ekonomicznie, nie powodowała dalszego przyrostu zawartości białka w ziarnie. Wykazano istotną korelację liniową między ilością białka w ziarnie a powierzchnią zieloną liści flagowych dla wszystkich badanych faz rozwoju roślin. Wysokie, choć czasem nieistotne współczynniki korelacji stwierdzono również dla powierzchni źdźbła (bez dokłosa) i powierzchni całkowitej roślin.

Podjęta w badaniach własnych próba wyjaśnienia zależności między plonowaniem jęczmienia ozimego uprawianego w warunkach wzrastających dawek azotu za pomocą określonych wskaźników fizjologicznych wykazała, że powierzchnia asymilacyjna większości organów, jak również całych roślin, wzrasta pod wpływem nawożenia azotowego

w zakresie 0-120 kg N/ha i jest skorelowana dodatnio z plonem ziarna oraz zawartością w nim białka. Czynnikiem związanym z plonem wydaje się być również czas trwania powierzchni asymilacyjnej (LAD) poszczególnych organów roślin, w szczególności liści i powierzchni całkowitej.

Jeśli chodzi o pozostałe obliczone parametry, to stwierdzono tak dla aktywności fotosyntetycznej, jak i natężenia asymilacji netto (NAR), ujemne oddziaływanie intensywnego nawożenia azotowego. Podobne wnioski przyniosły badania Morrisona i in. [5], a także Kozłowskiej-Ptaszyńskiej [2]. Przeprowadzone badania nie wykazały wyraźnego związku między wyżej wymienionymi wskaźnikami a plonowaniem ziarna i zawartością w nim białka, co wynika z faktu, że natężenie asymilacji i aktywność fotosyntetyczna są uzależnione od warunków zewnętrznych, takich jak: światło, temperatura, wilgotność, a także określa je czynnik genetyczny; w mniejszym stopniu natomiast zależą od zawartości azotu wprowadzonego z nawozami do gleby.

4. WNIOSKI

1. Wykazano dodatni wpływ nawożenia azotem na wielkość aparatu fotosyntetycznego jęczmienia ozimego we wszystkich objętych badaniami fazach rozwoju.
2. Stwierdzono, że plon ziarna i zawartość białka w ziarnie są skorelowane dodatnio z powierzchnią asymilacyjną liścia flagowego oraz całej rośliny, a także z wartościami wskaźnika czasu trwania powierzchni asymilacyjnej (LAD) liści, kłosa, źdźbła i powierzchni całkowitej jęczmienia ozimego. Natomiast wskaźniki aktywności fotosyntetycznej i natężenia asymilacji netto (NAR) na ogół malały ze wzrostem dawek azotu i nie miały istotnego wpływu na wielkość plonu ziarna jęczmienia ozimego.
3. Dla osiągnięcia maksymalnej produktywności jęczmienia ozimego należałoby zastosować taką dawkę azotu, która zapewni optymalny rozwój powierzchni asymilacyjnej poszczególnych organów i całych roślin, a w szczególności powierzchni asymilacyjnej liścia flagowego oraz odpowiednio długi czas jej trwania (LAD) w okresie wypełniania ziarna.

LITERATURA

- [1] Jabłoński B., Zielińska D., 1984: Zależność plonowania jęczmienia jarego od powierzchni liści. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 305, 365-368.
- [2] Kozłowska-Ptaszyńska Z., 1987: Wpływ nawożenia azotem na powierzchnię asymilacyjną, wskaźniki produktywności i plon ziarna odmian jęczmienia jarego. Pam. Puł., 90, 183-195.
- [3] Mengel K., Kirkby E.A., 1983: Podstawy żywienia zwierząt. PWRiL, Warszawa.
- [4] Metivier J.R., Dale J.E., 1977: The effects of grain nitrogen and applied nitrate on growth, photosynthesis and protein content of the first leaf of barley cultivars. Ann. Bot., 1287-1296.
- [5] Morrison S.L., Huffaker R.C., Loomis R.S., 1979: Photosynthesis and nitrate reduction in leaf slices of barley. Plant Physiol., 63, 5, 46-58.
- [6] Ramos J.M., Garcia del Moral L.F., Recalde L., 1983: Dry matter and leaf area relationships in winter barley. Agron. J., 75, 308-310.

- [7] Sharma R.K., Dashora S.L., Tikka S.B., Mathur J.R., 1977: Correlation and inheritance of leaf area and grain yield in barley. *Z. Pflanzenzuchtg.*, 79, 315-323.
- [8] Thorne N.G., 1963: Varietal differences in photosynthesis of ears and leaves of barley. *Ann. Bot.*, 27, 105, 245-252.
- [9] Yap T.C., Harvey B.L., 1972: Inheritance of yield components and morphophysiological traits in barley. *Crop Sci.*, 12, 3, 283-290.

THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION ON ASSIMILATION AREA, GRAIN YIELD AND ON WINTER BARLEY PROTEINS

Summary

Positive effect of differentiated nitrogen doses (in kg N/ha: 0, 60, 120, 180) per assimilation area of several winter barley plant organs in every tested stage of the growth (earing stage, milk stage, dough stage) was indicated in the strict field experiment.

Grain yield and protein contents in it are positively correlated with assimilation area of flag leaves and the whole plant, as well as with values of leaf area duration of: ear, peduncle and total area of winter barley.

DESZCZOWANIE PSZENICY JAREJ W ASPEKTCIE POPRAWY JAKOŚCI JEJ ZIARNA

Stanisław Dudek

Katedra Melioracji i Agrometeorologii, Wydział Rolniczy ATR
ul. Bernardyńska 6/8, 85-029 Bydgoszcz

Synopsis. W latach 1987-1990 przeprowadzono równoległe dwa ściśle doświadczenia polowe w okolicy Bydgoszczy: RZD Mochełek (gleba średnia) i Kruszyn Krajeński (gleba bardzo lekka). Wyniki badań wykazały, że deszczowanie pszenicy jarej było zabiegiem istotnie zwiększającym plony ziarna na obu kompleksach glebowych. Lepsze efekty uzyskano w Kruszynie Krajeńskim. Deszczowanie spowodowało zarówno korzystne, jak i niekorzystne zmiany jakości ziarna pszenicy jarej. Były one wyraźniejsze na glebie kompleksu żytniego bardzo słabego. Ogólnie można stwierdzić, że niekorzystne zmiany powstałe w wyniku deszczowania nie obniżyły klasy jakościowej ziarna.

1. WSTĘP

Badania z deszczowaniem pszenicy jarej w Polsce prowadzono przede wszystkim na glebach zaliczanych do klasy bonitacyjnej IVa i IVb. Przeciętne zwyżki plonów ziarna w wyniku deszczowania w większości doświadczeń były niskie, nie przekraczały bowiem 20% [7, 8]. Na podstawie tych rezultatów i analiz ekonomicznych ukształtowała się opinia o niskiej opłacalności lub wręcz niecelowości nawadniania pszenicy jarej [6, 14]. Dodatkowym argumentem przeciw jest na ogół niekorzystny wpływ tego zabiegu na zawartość białka ogólnego [4, 15].

Mimo oczywistych przesłanek teoretycznych, świadczących o wzrastającej potrzebie deszczowania wraz ze zmniejszaniem się pojemności wodnej gleb [6, 8], nadal prowadzi się zbyt mało badań z nawadnianiem roślin na glebach zaliczanych do kompleksów żytnich słabych i bardzo słabych.

Zasadniczym celem podjętych badań było porównanie efektów deszczowania pszenicy jarej uprawianej na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego i żytniego bardzo słabego, z jednoczesną oceną jakości ziarna pod względem przydatności do przerobu na mąkę.

2. METODA I WARUNKI BADAŃ

W latach 1987-1990 przeprowadzono równoległe dwa ściśle doświadczenia polowe w okolicy Bydgoszczy. Pierwsze zlokalizowano w RZD Mochełek na glebie płowej właściwej wytworzonej z piasku gliniastego mocnego na glinie lekkiej. Glebę tę zalicza się do klasy bonitacyjnej IIIB i kompleksu żytniego bardzo dobrego. Drugie przeprowadzono w Kruszynie Krajeńskim na polu posiadającym czarną ziemię zdegradowaną, wy-

tworzoną z piasku słabo-gliniastego. Gleba ta należy do klasy bonitacyjnej VI (na pograniczu z V) oraz kompleksu przydatności rolniczej żyniego bardzo słabego.

Oba doświadczenia założono metodą losowanych podbloków w układzie zależnym (split-plot) w czterech powtórzeniach. Pierwszy czynnik stanowiły warunki wodne w dwóch wariantach: bez deszczowania (obiekty kontrolne) i deszczowanie mające na celu zapewnienie optymalnej wilgotności gleby w całym okresie wegetacji pszenicy jarej, według metody Grabarczyka [9]. Drugi czynnik - odmianowy - uwzględniający dwie odmiany pszenicy jarej: Kadett i Henika.

Przebieg pogody w obu miejscowościach był podobny. Pierwszy rok badań (1987) okazał się chłodny i wilgotny (tab. 1), stąd na obu kompleksach glebowych wystąpiły mniejsze niedobory opadowe. Pozostałe lata charakteryzowały się wyższymi od przeciętnych temperaturami powietrza (szczególnie w Mochelku). Opady atmosferyczne w 1988 r. były zbliżone do średnich, ale nierównomiernie rozłożone. Na obu rodzajach gleb zanotowano bardzo suchą wiosnę, a wilgotną pierwszą połowę lata. Rok 1989 okazał się skrajnie suchy w Mochelku i Kruszynie Krajeńskim. Ostatni rok badań (1990) także cechowały znaczne niedobory opadowe. Charakterystyczny dla obu miejscowości w omawianym czteroleciu był maj. W każdym roku wystąpiły w nim najniższe opady atmosferyczne (wyjątek 1987 r.) i znacznie wyższe od średnich temperatury powietrza. Nawadnianie pszenicy rozpoczynano najczęściej około 10 maja. Najwyższe dawki uzupełniającego deszczowania zastosowano w trzecim (1989) roku badań (bardzo suchy). Pomimo znacznego podobieństwa warunków pogodowych obu miejscowości, wystąpiły pomiędzy nimi duże różnice w ilości rozdeszczowanej wody w każdym roku prowadzenia doświadczeń. Spowodowały je niejednakowe właściwości retencyjne gleb.

Tabela 1. Warunki atmosferyczne i przebieg deszczowania na tle średnich wieloletnich

Table 1. Atmospheric conditions and course of irrigation on the background long-term means

Lata - Years	Mochelk					Kruszyn Krajeński				
	Miesiące - Months									
	IV	V	VI	VII	IV-VII	IV	V	VI	VII	IV-VII
Temperatura powietrza - Air temperature (C°)										
1949-1985	7.0	12.4	16.2	17.6	13.3	7.1	12.5	16.0	17.7	13.3
1987	7.3	11.1	15.1	17.0	12.6	7.1	10.8	14.8	16.8	12.4
1988	7.2	14.8	16.6	18.4	14.2	6.7	14.5	16.2	18.1	13.9
1989	8.6	13.9	16.2	19.1	14.4	8.2	13.7	15.6	18.5	14.0
1990	8.3	15.0	17.1	17.1	14.4	7.9	13.5	16.0	16.1	13.4
Opady atmosferyczne - Precipitation (mm)										
1949-1985	27	38	54	75	194	37	53	66	92	248
1987	44	31	80	55	210	53	22	79	62	216
1988	12	5	82	100	199	8	9	96	101	214
1989	19	9	45	21	94	22	9	43	14	88
1990	42	10	59	50	161	52	22	58	42	174
Dawki wody - Doses of water (mm)										
1987	-	-	30	30	60	-	35	-	40	75
1988	-	50	30	-	80	-	55	40	30	125
1989	-	50	60	30	140	-	60	70	50	180
1990	-	60	60	-	120	-	60	62	12	134

3. WYNIKI BADAŃ

Plony ziarna pszenicy jarej charakteryzowały się bardzo dużą zmiennością, w zależności od rodzaju gleby, roku badań i czynników doświadczeń (tab. 2). Wpływ gleby uwidocznił się głównie na poletkach nie deszczowanych. Na kompleksie żytnim bardzo dobrym uzyskano średnio 4.51 t/ha, a na żytnim bardzo słabym tylko 1.61 t/ha, czyli o 2.84 t/ha mniej. W poszczególnych latach zanotowano dużą zmienność plonowania, związaną z wysokością opadów atmosferycznych. W Mochełku wahała się ona od 2.50 w roku bardzo suchym (1989) do 6.53 t/ha w chłodnym i przekroprnym (1987). Z kolei w Kruszyńcu Krajeńskim odpowiednio 0.29 i 2.54 t/ha. Należy podkreślić, iż plony rzędu 0.29 t/ha były niższe od normy wysiewu.

Deszczowanie okazało się czynnikiem wysoce istotnie zwiększającym plonowanie pszenicy jarej na obu kompleksach glebowych, jednak reakcja na dodatkowo rozdeszczowaną wodę była różna i zależała od rodzaju gleby oraz warunków klimatycznych. W Mochełku uzyskano przeciętnie o 1.61 t/ha wyższy plon ziarna, natomiast w Kruszyńcu Krajeńskim aż o 2.74 t/ha. Najniższe przyrosty (po 0.60 t/ha) wystąpiły w 1987 r. w obu miejscowościach. Natomiast największe przyrosty uzyskano na kompleksie żytnim bardzo dobrym w 1989 r. (2.83 t/ha), a na bardzo słabym w roku następnym (3.77 t/ha).

Z porównywanych w doświadczeniach odmian, istotnie wyższe plony ziarna uzyskano w przypadku odmiany Henika, ale tylko na kompleksie żytnim bardzo dobrym (tab. 2). Niezależnie od deszczowania odmiana ta charakteryzowała się także wyższą masą tysiąca ziaren (tab. 3). Odmianę Kadett cechowały natomiast lepsze wskaźniki przydatności konsumpcyjnej. Jej ziarno odznaczało się bowiem mniejszą rozplywalnością glutenu i korzystniejszym wskaźnikiem sedymentacji. Na glebie średniej zawierało ono także więcej białka ogólnego i na bardzo lekkiej glutenu, w porównaniu z odmianą Henika (tab. 3).

Reakcja badanych odmian na deszczowanie była zasadniczo podobna. Na obu kompleksach glebowych nie stwierdzono bowiem współdziałania czynników doświadczenia w kształtowaniu plonów ziarna. Zmiany jakości ziarna pod wpływem deszczowania były znacznie wyraźniejsze na glebie kompleksu żytniego bardzo słabego.

Deszczowanie spowodowało zarówno korzystne, jak i niekorzystne zmiany jakości ziarna obu odmian pszenicy jarej (tab. 3). Zwiększeniu uległa masa tysiąca ziaren, średnio o 1.2 g w Mochełku i aż o 6.0 g w Kruszyńcu Krajeńskim, a także poprawa rozplywalności glutenu (obniżenie wskaźnika) odpowiednio o 1.5 oraz 4.0 mm. Czynnikiem wodnym spowodował wyraźny wzrost liczby opadania na różnych typach gleb.

Niekorzystne działanie deszczowania dotyczyło koncentracji białka ogólnego (średni spadek odpowiednio o 1.4 i 3.0 %) i glutenu (obniżenie o 4.5 i aż o 12.5 % w ziarnie pszenicy jarej uprawianej na glebie bardzo lekkiej). Pod wpływem nawadniania pogorszeniu uległ także test sedymentacji, przeciętnie o 6.6 oraz aż o 14.7 ml.

4. Dyskusja wyników

Przeprowadzenie badań z deszczowaniem pszenicy jarej równoległe na dwóch kompleksach glebowych wypełniło przede wszystkim lukę istniejącą w literaturze polskiej, gdyż dotychczas takich badań w zasadzie nie prowadzono. Omówione wyniki wskazały, iż deszczowanie pszenicy jarej na glebie średniej stanowiło istotny czynnik zwiększający i stabilizujący plony. Osiągnięte przeciętne ich przyrosty okazały się wyższe od dotychczasowych doświadczeń przeprowadzanych głównie w porównywalnych warunkach glebowych [7, 13].

Tabela 2. Plony ziarna pszenicy jarej w t/ha
Table 2. Yields of grain spring wheat t/ha

Deszczowanie Irrigation	Odmiana Varietas	Gleba średnia Mean soil					Gleba bardzo lekka Very light soil				
		Lata - Years					Średnio - mean				
		1987	1988	1989	1990	średnio - mean	1987	1988	1989	1990	średnio - mean
W ₀	Kadett	6.28	4.24	2.52	4.43	4.37	2.54	2.46	0.34	1.41	1.69
	Henika	6.77	4.32	2.48	5.05	4.66	2.54	2.34	0.25	1.45	1.64
	Średnio - Mean	6.53	4.28	2.50	4.74	4.51	2.54	2.40	0.29	1.43	1.67
W ₁	Kadett	7.02	5.56	4.87	6.27	5.93	3.21	5.82	3.65	5.15	4.46
	Henika	7.23	5.12	5.78	7.06	6.30	3.07	4.96	4.19	5.25	4.37
	Średnio - Mean	7.13	5.34	5.33	6.67	6.12	3.14	5.39	3.92	5.20	4.41
Średnio dla odmian Mean for varieties	Kadett	6.65	4.90	3.70	5.35	5.15	2.88	4.14	1.99	3.28	3.07
	Henika	7.00	4.72	4.13	6.06	5.48	2.80	3.65	2.22	3.35	3.00
	Średnio - Mean	6.83	4.81	3.92	5.70	5.31	2.84	3.89	2.10	3.32	3.04
Istotność czynników - Significant Deszczowanie - Irrigation Odmiana - Varietas Interakcja - Interaction		**	**	**	*	**	--	**	**	**	**
		--	--	--	**	*	--	--	--	--	--
		*	--	*	--	--	--	--	*	--	--

W₀ - Bez deszczowania Without irrigation
W₁ - Deszczowanie Irrigation

* - Różnica istotna Significant difference
-- - Różnica nieistotna Insignificant difference

Tabela 3. Wskaźniki jakościowe ziarna pszenicy jarej
Table 3. Quality indexes of spring wheat grain

Deszczowanie Irrigation	Odmiana Varietas	Masa 1000 ziaren Weight of thousand grains		Białko ogólne Total protein		Ilość glutenu Gluten contents		Rozpywalność glutenu Gluten sprea ding		Liczba opadania Filling number		Test sedymentacji Sedimentation test	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
W ₀	Kadett	39.8	33.4	15.4	16.7	47.3	49.6	15.0	16.0	230	246	64.6	67.6
	Henika	43.9	34.7	14.9	17.3	48.0	50.7	18.3	18.3	283	293	45.8	52.1
W ₁	Średnio - Mean	41.8	34.0	15.2	17.0	47.6	50.2	16.7	17.2	256	269	55.2	59.8
	Kadett	41.5	38.2	14.1	14.0	43.2	38.7	14.0	12.7	275	293	58.2	52.2
	Henika	44.6	41.8	13.6	13.9	43.0	36.7	16.3	13.7	326	326	39.0	38.1
	Średnio - Mean	43.0	40.0	13.8	14.0	43.1	37.7	15.2	13.2	300	304	48.6	45.1
Średnio dla odmian Mean for varieties	Kadett	40.6	35.9	14.7	15.4	45.3	44.1	14.5	14.3	253	269	61.4	59.9
	Henika	44.3	38.2	14.2	15.6	45.5	43.7	17.3	16.0	304	304	42.4	45.1
	Średnio - Mean	42.4	37.0	14.5	15.5	45.4	43.9	15.9	15.1	278	278	51.9	52.5

W₀ - Bez deszczowania Without irrigation
W₁ - Deszczowanie Irrigation
A - Gleba średnia Mean soil
B - Gleba bardzo lekka Very light soil

Wyniki badań uzyskane na kompleksie żytnim bardzo słabym były zasadniczo pierwszym doświadczeniem na ten temat w Polsce. Być może wiąże się to z instrukcją Ministerstwa Rolnictwa [5], uznającą gleby najsłabsze (VI klasy bonitacyjnej) za nie nadające się do lokalizacji deszczowni i podobne stanowiska o ekonomicznej niecelowości lokowania drogiej inwestycji deszczownianych w gospodarstwach bądź regionach ekstensywnego rolnictwa [10].

Otrzymane wyniki deszczowania pszenicy jarej w Kruszynie Krajeńskim przeczą całkowicie wymienionym zaleceniom i poglądom. Uzyskane średnie przyrosty ziarna okazały się bowiem co najmniej trzykrotnie wyższe niż w dotychczasowych doświadczeniach krajowych na IV (lepszey) klasie bonitacyjnej. Po za tym można zauważyć podobieństwo plonowania deszczowanej pszenicy jarej na glebie bardzo lekkiej z nie deszczowaną na średniej. Z powyższego wynika, że deszczowanie na glebach najsłabszych stwarzało roślinom podobne warunki wzrostu i rozwoju, jakie gleby średnie zapewniają bez dodatkowych zabiegów.

Jakość ziarna deszczowanej pszenicy jarej uzyskanej w badaniach własnych potwierdziła liczne w literaturze zdania o poprawie jej dorodności [1, 6, 11] i niekorzystnym wpływie tego zabiegu na koncentrację białka ogólnego [4, 6].

Porównanie wyników odnośnie zmian wartości wypiekowej ziarna pod wpływem deszczowania jest utrudnione ze względu na brak w literaturze większej liczby takich badań. Prowadził je przede wszystkim Biskupski [3, 4], oceniając jednakże nieco inne wskaźniki i nie uzyskując jednoznacznych wniosków. Można zatem jedynie stwierdzić, iż uzyskany w doświadczeniach spadek zawartości białka ogólnego, glutenu i obniżenie testu sedymentacji w wyniku deszczowania nie spowodowało utraty kwalifikacji ziarna do I klasy jakościowej, zarówno według klasyfikacji polskiej [2], jak i francuskiej [12]. Również w świetle obowiązujących w Polsce norm, uzyskane w badaniach ziarno roślin deszczowanych spełniało wymogi pszenic konsumpcyjnych.

5. WNIOSKI

1. Deszczowanie istotnie zwiększało plony ziarna pszenicy jarej. Znacznie wyższe przyrosty uzyskano przy tym na kompleksie żytnim bardzo słabym.
2. Z porównywanych w doświadczeniach odmian pszenicy jarej istotnie wyżej plonowała odmiana Henika, ale tylko na kompleksie żytnim bardzo dobrym.
3. Pod wpływem deszczowania wystąpiły zarówno korzystne (zwiększenie masy tysiąca ziaren, zmniejszenie rozplýwalności glutenu, zwiększenie liczby opadania), jak i niekorzystne (obniżenie zawartości białka ogólnego i glutenu, pogorszenie testu sedymentacji) zmiany jakości ziarna obu odmian pszenicy jarej.
4. Ziarno odmiany Kadett charakteryzowało się lepszymi wskaźnikami jakościowymi niż ziarno odmiany Henika. Cechowała je korzystniejsza rozplýwalność glutenu i wskaźnik sedymentacji, a na kompleksie żytnim bardzo dobrym także wyższa zawartość białka ogólnego.
5. Instalację deszczowni na kompleksie żytnim bardzo słabym można uznać za podstawowy czynnik intensyfikacji produkcji roślinnej.

LITERATURA

- [1] Bieszczad S., 1982: Plonowanie i skład chemiczny ziarna nowych rodów pszenicy jarej w zależności od nawadniania i poziomu nawożenia mineralnego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 236, 329-338.
- [2] Biskupski A., Karolini Z., Zych M., 1974: Możliwości oceny właściwości wypiekowej pszenicy na podstawie testu sedymentacji. *Hod. Rośl. Aklim. i Nasien.*, t. 18, 4, 273-282.
- [3] Biskupski A., Bogdanowiczowa M., Dzieżyc J., 1982: Ocena plonu i jakości ziarna odmian pszenicy jarej z doświadczeń z nawadnianiem i nawożeniem. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 236, 417-426.
- [4] Biskupski A., Subda H., Dzieżyc J., 1982: Wpływ nawadniania i intensywnego nawożenia mineralnego na ilość i jakość białek u trzech odmian pszenicy. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 236, 439-448.
- [5] Drupka S., 1975: Wytyczne lokalizacji deszczowni rolniczych do nawadniania wodą czystą. *Biul. Inf. IMUZ, Melioracje rolne*, 1, 1-7.
- [6] Dzieżyc J., 1988: *Rolnictwo w warunkach nawadniania*. PWN, Warszawa.
- [7] Dzieżyc J., Dmowski Z., Nowak L., Panek K., 1987: Efekty i efektywność produkcyjna deszczowania roślin w uprawie polowej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 326, 27-43.
- [8] Grabarczyk S., 1987: Efekty, potrzeby i możliwości nawodnień deszczownianych w różnych regionach kraju. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 314, 49-64.
- [9] Grabarczyk S., Żarski J., Dudek S., 1990: Metoda sterowania deszczowaniem w skali łąnu i gospodarstwa na podstawie opadów atmosferycznych. *Zesz. Nauk AR w Krakowie*, 28, 41-56.
- [10] Jankowiak J., 1990: Uwarunkowania produkcyjne w rejonizacji nawodnień. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 387, 207-216.
- [11] Karczmarczyk S., Laskowski S., Biniak B., Czerwonka M., 1978: Efektywność nawożenia mineralnego i nawodnień deszczownianych w ogniwie zmianowań. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 199, 37-48.
- [12] Martyniak L., 1988: Wprowadzenie modelu kompleksowej technologii jakościowej produkcji ziarna pszenicy jarej uprawianej w warunkach nawodnień deszczownianych. *Biul. Inf. IMUZ*, 40-52.
- [13] Panek K., 1989: Potrzeby wodne roślin zbożowych (rozdział w pracy zbiorowej „Potrzeby wodne roślin uprawnych” pod red. J. Dzieżycyca), PWN Warszawa, 64-71.
- [14] Rutkowski M., 1987: Opłacalność deszczowania roślin rolniczych i ogrodniczych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 326, 167-198.
- [15] Tasky I., Neuppauerova E., 1985: Economic efficiency of plant production under conditions of irrigation in the fifth and sixth five-year plan periods. *Ved. pr. Vys. ust. zav. hosp. v Bratislave*, 17, 57-70.

SPRINKLING IRRIGATION OF SPRING WHEAT IN THE ASPECT OF IMPROVING ITS QUALITY

Summary

Two parallel field experiments were carried out during the years 1987-1990 in Agricultural Experimental Stations located near Bydgoszcz: Mochełek (middle class of soil) and Kruszyn Krajeński (very light soil). The experimental results prove that, sprinkling of spring wheat significantly increased the grain yield on both soils. Sprinkling caused profitable as well as unprofitable changes of the grain quality. Changes were more expressed on the very weak ryeland complex. Generally we can say that unfavourable changes, as effects of sprinkling, did not disqualify the grain classfield in the first class of quality.

EFEKTY DESZCZOWANIA I INTENSYWNEGO NAWOŻENIA AZOTOWEGO KUPKÓWKI POSPOLITEJ NA GLEBIE BARDZO LEKKIEJ

Jacek Źarski, Stanisław Dudek, Stanisław Rolbiecki

Katedra Melioracji i Agrometeorologii, Wydział Rolniczy ATR
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

Synopsis. W latach 1991-1993 w Kruszynie Krajeńskim koło Bydgoszczy przeprowadzono doświadczenie polowe z deszczowaniem i nawożeniem azotowym kupkówki pospolitej na luźnej glebie piaszczystej, zaliczanej do kompleksu żytniego bardzo słabego. Stwierdzono, że deszczowanie było czynnikiem przedłużającym trwałość wieloletniej uprawy, prowadzącym do wzrostu średniorocznych plonów suchej masy z 3,67 do 8,42 t/ha (129 %) i umożliwiającym równomierny rozkład plonowania w poszczególnych pokosach. Zwiększone z 200 do 400 kg N/ha nawożenie azotowe poletek deszczowanych powodowało wzrost plonów o dalsze 20 %, prowadząc jednak do zmniejszenia stopnia pokrycia powierzchni gleby przez badaną trawę. Uzyskane wyniki badań wskazują na dużą przydatność wieloletniej uprawy kupkówki pospolitej w zmianowaniach polowych na deszczowanych glebach bardzo lekkich.

1. WSTĘP

Z dotychczasowych badań wynika, że plonotwórcza rola nawodnień deszczowanych jest największa w latach suchych oraz na glebach lekkich i bardzo lekkich [3]. Dowodzą tego przede wszystkim rezultaty wieloletnich eksperymentów polowych prowadzonych w rejonie Bydgoszczy. Stwierdzono w nich na przykładzie wielu upraw polowych i ogrodniczych, że w wyniku deszczowania i racjonalnego nawożenia istnieje możliwość znacznego powiększenia produktywności gleb najsłabszych kompleksów oraz uzyskiwania w tych warunkach wysokiej, stabilnej i opłacalnej produkcji roślinnej [6, 8].

W ramach prac nad doбором roślin na deszczowane gleby bardzo lekkie zainteresowano się polową uprawą traw, która mogłaby przyczynić się do poprawy bilansu paszowego gospodarstwa, a jednocześnie wpłynąć korzystnie na warunki glebowe. Do badań wybrano kupkówkę pospolitą, uznawaną za gatunek najbardziej przydatny do obsiewu przemiennych użytków zielonych ze względu na wysoką produktywność, dużą trwałość i wierność występowania oraz znaczną odporność na zmienne warunki pogodowe [2, 7].

We wcześniejszych pracach wykazano, że deszczowanie kupkówki pospolitej na glebie bardzo lekkiej zapobiegło spadkom plonów w latach i okresach posusznych i prowadziło do podwojenia produkcji [5, 9]. Celem niniejszej pracy, obejmującej drugi etap badań nad kupkówką, było określenie długotrwałości uprawy oraz przyrodniczych efektów deszczowania i intensywnego nawożenia azotowego zastosowanego na stanowiskach nawadnianych.

2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1991-1993 w Kruszyńcu Krajeńskim koło Bydgoszczy. Obiektem badań była kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.) odmiany Baza, zasiana w monokulturze wiosną 1987 r. W latach 1988-1990 czynnikiem doświadczenia było tylko deszczowanie na tle jednolitego nawożenia azotowego 200 kg N/ha.

W niniejszej pracy zaprezentowane zostały wyniki badań poczynione od czwartego roku pełnego użytkowania kupkówki, a więc z lat 1991-1993, w których pozostawiono dotychczasowe obiekty doświadczenia, wprowadzając dodatkowo na stanowiskach nawodnianych wariant podwojonego nawożenia azotem dawką 400 kg N/ha. Układ poletek był systematyczny, ich powierzchnia do zbioru wynosiła 23 m², zastosowano 6 powtórzeń.

Doświadczenie przeprowadzono na czarnej ziemi zdegradowanej, cechującej się 3-7 % zawartością części spławialnych i małą zdolnością retencjonowania wody, zaklasyfikowanej do kompleksu żytniego bardzo słabego. Szczegółową charakterystykę warunków glebowych przedstawiono w pracy Grabarczyka i wsp. [6].

Okresy wegetacji w latach 1991-1993 były cieplejsze niż w wieloleciu, cechowały się też mniejszymi średnio o 68 mm (21 %) opadami atmosferycznymi w miesiącach od kwietnia do września. W rezultacie średni w okresie badań współczynnik hydrotermiczny Selianinowa wynosił zaledwie 0,91, a więc był znacznie mniejszy od przeciętnej wielkości wieloletniej - 1,24 (tab.1).

Tabela 1. Charakterystyka warunków pogodowych w okresie badań i zastosowane dawki nawodnieniowe

Table 1. Characteristics of weather conditions during the period of studies and applied irrigation doses

Rok badań Year of studies	Pokosy - Cuts			Łącznie Total
	I	II	III	
Suma średnich dobowych temperatur powietrza - Sum of mean diurnal air temperatures (°C)				
Średnie wieloletnie Long-period average	601	1068	935	2604
1991-1993	706	1113	1008	2827
Opady atmosferyczne - Precipitation (mm)				
Średnie wieloletnie Long-period average	87	133	104	324
1991-1993	57	121	78	256
Współczynnik termiczny Selianinowa - Selianinov hydrothermal coefficient				
Średnie wieloletnie Long-period average	1,45	1,25	1,11	1,24
1991-1993	0,81	1,09	0,77	0,91
Dawki nawodnieniowe - Irrigation doses (mm)				
1991	25	75	125	225
1992	45	180	115	340
1993	80	25	-	105
1991-1993	50	93	80	223

W tych warunkach potrzeby deszczowania kupkówki pospolitej okazały się duże. Deszczowanie prowadzono zraszacami nasadkowymi, ustalając terminy nawodnień

według metody Grabarczyka i wsp. [4]. Jednorazowa dawka nawodnieniowa wynosiła 25 mm, zaś średnia dawka sezonowa 223 mm.

Zbiorów kupkówki dokonywano corocznie w trzech terminach (koniec maja, lipca i września). Analizy chemiczne materiału roślinnego pobieranego z każdego pokosu wykonano aparatem Infraanalyzer 450, wykorzystującym promieniowanie bliskiej podczerwieni, zaś materiału glebowego według tradycyjnej metodyki.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Uprawa kupkówki pospolitej na glebie bardzo lekkiej charakteryzowała się dużą trwałością. W czwartym roku pełnego użytkowania jej udział w plonie był nadal duży zarówno na stanowiskach nawadnianych, jak i nie nawadnianych i wynosił od 93,0 do 97,8 % (tab.2).

Tabela 2. Ocena stopnia trwałości uprawy i degradacji runi

Table 2. Estimation of the degree of pasture persistence and degradation of sward

Rok - Year	Bez deszczowania Without sprinkler irrigation			Deszczowanie Sprinkler irrigation					
				1 N			2 N		
Skład botaniczny runi - Botanical composition of the hay yield (%)									
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1991	93,0	5,5	1,5	97,8	1,1	1,1	97,4	1,4	1,2
1992	93,8	5,1	1,1	97,1	1,4	1,5	96,3	2,0	1,2
1993	13,6	48,5	37,9	96,1	1,8	2,1	86,9	10,6	2,5
Stopień pokrycia powierzchni przez kupkówkę pospolitą (%) Degree of plant coverage by cocksfoot (%)									
Jesień - Autumn 1992	45			83			84		
Jesień - Autumn 1993	10			70			55		
Jesień - Autumn 1994	1			35			20		

A - kupkówka pospolita - cocksfoot (*Dactylis glomerata*)

B - perz właściwy - spear-grass (*Agropyron repens*)

C - zioła i chwasty - herbs and weeds

Wpływ deszczowania na długotrwałość uprawy i degradację runi zaznaczył się w piątym roku jej użytkowania, podczas upalnych oraz bezdeszczowych miesięcy letnich i wczesnojesiennych 1992 r. Deszczowanie zapobiegło wówczas ustępowaniu kupkówki z runi, przyczyniając się do przedłużenia trwałości uprawy i umożliwiając intensywne użytkowanie jej w kolejnym, szóstym roku badań. W warunkach bez deszczowania runi została zdominowana przez perz zwyczajny i chwasty (przymiotno kanadyjskie, bratek polny, gęsiówka piaskowa, krwawnik pospolity, starzec wiosenny, iglica pospolita). Udział kupkówki w plonie wynosił tu zaledwie 13,6 %, zaś stopień pokrycia powierzchni gleby zmniejszył się do 10 %.

Podwojenie nawożenia azotowego z 200 do 400 kg N/ha na poletkach deszczowanych przyspieszało proces degradacji runi, prowadząc do zmniejszania stopnia pokrycia powierzchni przez kupkówkę oraz jej udziału w plonie. Nie wpłynęło to jednak na liczbę lat użytkowania uprawy, bowiem wiosną 1994 r. zlikwidowano ją ze względu na niski stopień zadarnienia, obserwowany na wszystkich poletkach.

Jak wynika z danych zamieszczonych w tabeli 3, deszczowanie prowadziło do wysoce istotnego wzrostu średniorocznych plonów świeżej masy kupkówki pospolitej z 11,8 do 31,3 t/ha (165 %) oraz suchej masy z 3,67 do 8,42 t/ha (129 %). Zapewniało przy tym pozyskiwanie plonów we wszystkich pokosach i sprzyjało równomiernemu rozkładowi plonowania. Udział kolejnych pokosów w łącznym plonie suchej masy wyniósł w warunkach deszczowania odpowiednio 41, 29 i 30 %, podczas gdy na poletkach nie nawadnianych kształtował się na poziomie: 64, 22 i 14 %.

Tabela 3. Plony świeżej i suchej masy kupkówki pospolitej (t/ha) (średnie z lat 1991-1993)
Table 3. Yields of fresh and dry matter of cocksfoot (t/ha) (mean values from years 1991-1993)

Pokos - Cut	Bez deszczowania Without sprinkler irrigation	Deszczowanie		NIR _{0,05} - LSD _{0,05}	
		Sprinkler irrigation		deszczowanie sprinkler irrigation	nawożenie fertilization
		1 N	2 N		
Liczba pokosów The number of cuts	6	9	9	-	-
Świeża masa - Fresh matter					
I	6,9	13,4	15,1	1,1	0,8
II	2,7	9,3	13,7	0,5	0,7
III	2,2	8,6	12,3	0,6	0,7
Suma - Sum	11,8	31,3	41,1	1,6	1,4
Sucha masa - Dry matter					
I	2,33	3,47	3,81	0,22	0,29
II	0,82	2,41	3,26	0,35	0,20
III	0,52	2,52	3,03	0,16	0,22
Suma - Sum	3,67	8,42	10,10	0,49	0,38

Zwiększone z 200 do 400 kg N/ha nawożenie azotowe poletek deszczowanych powodowało istotny wzrost średniorocznych plonów świeżej masy o 9,8 t/ha (31 %) oraz suchej masy o 1,68 t/ha (20 %). Przyczyniało się także do dalszej poprawy równomierności rozkładu plonowania w poszczególnych pokosach.

Zastosowanie deszczowania i zróżnicowanych dawek nawożenia azotem prowadziło do zmian jakości pozyskiwanej paszy. Według wyników średnich z poszczególnych lat i pokosów, kupkówka deszczowana - w porównaniu z nie nawadnianą - zawierała mniej o 2,5 % białka ogólnego oraz o 1,0 % włókna surowego (tab.4). Wyższa była jej wartość energetyczna, w związku z czym cechował ją zawężony stosunek białkowo-energetyczny. Deszczowanie przyczyniło się również do obniżonej wartości potasu i sodu w suchej masie kupkówki oraz do zwiększonej zawartości magnezu i wapnia.

Podwojenie nawożenia azotowego w warunkach deszczowania działało na jakość plonu na ogół odmiennie niż deszczowanie. Powodowało wzrost zawartości białka ogólnego, a zatem i stosunku białkowo-energetycznego oraz sodu, prowadząc do obniżenia zawartości magnezu.

Analizy gleby wykonane w ostatnim roku doświadczenia pozwoliły na stwierdzenie zasadniczych zmian jej właściwości chemicznych pod wpływem deszczowania i intensywnego nawożenia azotem. Deszczowanie powodowało wyraźny wzrost odczynu gleby oraz zawartości w niej próchnicy, przyczyniając się także do uruchomienia przyswajalnych form magnezu (tab.5).

Tabela 4. Ocena niektórych wskaźników jakości plonu kupkówki pospolitej (średnie z lat 1991-1993)

Table 4. Estimation of some yield quality indicators of cocksfoot (mean values from years 1991-1993)

Wskaźnik jakości plonu Yield quality indicators	Bez deszczowania Without sprinkler irrigation	Deszczowanie Sprinkler irrigation	
		1 N	2 N
Zawartość białka ogólnego (%) Content of total protein (%)	14,2	11,7	14,4
Zawartość włókna (%) Content of plant fibre (%)	30,9	9,9	29,0
Wartość energetyczna 1 kg s.m. (j.o.) Oats unit in 1 kg hay	0,597	0,631	0,626
Stosunek białkowo-energetyczny (g białka/1 j.o.) g of total proteins per 1 oats unit	238	185	231
Zawartość składników mineralnych - Content of mineral components (%)			
K	2,19	1,77	1,66
Ca	0,88	1,00	0,98
Na	0,72	0,64	0,69
Mg	0,34	0,42	0,34
P	0,48	0,47	0,46

Tabela 5. Wpływ deszczowania i nawożenia azotowego na niektóre właściwości chemiczne gleby bardzo lekkiej pod kupkówką pospolitą (warstwa 0- 50 cm)

Table 5. The influence of sprinkler irrigation and fertilization on some chemical properties of the very light soil under the cocksfoot green (depth 0-50 cm)

Badane wskaźniki Investigated indicators	Bez deszczowania Without sprinkler irrigation	Deszczowanie Sprinkler irrigation	
		1 N	2 N
pH w 1 N KCl pH in 1 N KCl	5,7	6,4	5,6
Próchnica (%) Humus	1,33	1,49	1,48
Azot ogólny (mg/100 g) Nitrogen total	59,4	60,0	59,9
Fosfor (mg/100 g) Phosphorus	4,7	4,5	4,3
Potas (mg/100 g) Potassium	2,8	1,5	1,4
Magnez (mg/100 g) Magnesium	1,4	2,5	1,9

Glebę na poletkach deszczowanych cechowała także zmniejszona zawartość przyswajalnego fosforu, a zwłaszcza potasu, co było wynikiem większego pobrania tych skład-

ników przez rośliny. Intensywne nawożenie azotowe prowadziło przede wszystkim do zakwaszenia gleby oraz zubożenia jej w magnez, a w mniejszym stopniu w fosfor i potas.

Omówione wyniki badań świadczą o pełnej przydatności kupkówki pospolitej do wieloletniej uprawy w zmianowaniu polowym na glebie bardzo lekkiej, pod warunkiem zastosowania deszczowania. Uzyskane w tych warunkach glebowych plony deszczowanych roślin były wysokie, cechowały się stabilnością w poszczególnych latach i równomiernym rozkładem w kolejnych pokosach. Efekty produkcyjne deszczowania wyrażone w liczbach względnych okazały się znacznie większe niż w dotychczasowych eksperymentach polowych [1]. Podobnie większa była także efektywność netto 1 mm wody, która wyniosła 21,3 kg suchej masy na 1 ha. Potwierdza to celowość szerszego wykorzystania w praktyce rolniczej czynnika plonotwórczego, jakim jest deszczowanie roślin na glebach bardzo lekkich [6, 8].

Pomimo stwierdzonych w doświadczeniu istotnych zwyżek plonu w wyniku podwojenia dawki azotu z 200 do 400 kg/ha, pod kupkówkę pospolitą na nawadnianej glebie bardzo lekkiej należałoby zalecić stosowanie niższej dawki z koniecznością jej dzielenia pod poszczególne pokosy. Zwiększone nawożenie azotowe prowadziło bowiem do szybszego przeredzania runi i wywierało niekorzystny wpływ na środowisko glebowe (wzrost zakwaszenia gleby).

4. WNIOSKI

1. Deszczowanie kupkówki pospolitej na glebie bardzo lekkiej było czynnikiem przedłużającym jej trwałość oraz umożliwiającym pozyskiwanie wysokich, stabilnych i cechujących się równomiernym rozkładem plonów świeżej i suchej masy.
2. Podwojenie dawki azotu z 200 do 400 kg/ha w warunkach deszczowania przyczyniało się do istotnego wzrostu plonów, powodując jednak szybszą degradację runi i wywierając niekorzystny wpływ na środowisko glebowe.
3. Deszczowanie powodowało wzrost wartości energetycznej paszy, przyczyniając się do obniżenia zawartości białka ogólnego. Działanie zwiększonego nawożenia azotowego na jakość paszy było odmienne niż deszczowania.
4. Kupkówka pospolita okazała się rośliną w pełni przydatną do wieloletniej uprawy w zmianowaniu polowym na deszczowanej glebie bardzo lekkiej.

LITERATURA

- [1] Chmura K., 1992: Efekty deszczowania oraz intensywnego nawożenia azotem wieloletnich roślin pastewnych. Cz.I. *Dactylis glomerata* w monokulturze i mieszance z *Medicago sativa*. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, 180, Rolnictwo 32, 31-42.
- [2] Domański P., 1989: Postęp w hodowli traw w świecie i w Polsce. *Wiad. Odm.* z.2 (32), COBORU Słupia Wielka.
- [3] Dzieżyc J., Nowak L., 1993: Deszczowanie. Rozdział w podręczniku: Czynniki plonotwórcze - plonowanie roślin. PWN Warszawa, 329-352.
- [4] Grabarczyk S. i in., 1990: Metoda sterowania deszczowaniem w skali łąnu i gospodarstwa na podstawie opadów atmosferycznych. *Zesz. Nauk. AR Kraków* 250, 41- 56.

- [5] Grabarczyk S., Żarski J., 1992: The effect of irrigation on the yield of *Dactylis glomerata* L. on light soils in Poland. Proc. of 14th Gen. Meet. of the E.G.F. Lahti, Finland, 697-698.
- [6] Grabarczyk S. i in., 1994: Możliwości produkcyjne gleby bardzo lekkiej w warunkach deszczowania. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 414, 145-152.
- [7] Łyszczarz R., 1993: Rolnicza ocena wybranych gatunków i odmian traw w zróżnicowanych warunkach siedliskowych pradoliny środkowej Wisły. Rozprawy ATR Bydgoszcz nr 60.
- [8] Rzekanowski C. i in., 1994: Nawadniane plantacje czarnej porzeczki i truskawki jako alternatywa zalesiania gleby bardzo lekkiej. Mat. konf. Przyrodnicze i techniczne problemy kształtowania środowiska rolniczego, Poznań, 161-170.
- [9] Żarski J. i in., 1994: Plonowanie kupkówki pospolitej uprawianej na glebie bardzo lekkiej w warunkach nawadniania. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 414, 299-304.

EFFECTS OF SPRINKLER IRRIGATION
AND INTENSIVE NITROGEN FERTILIZATION
OF COCKSFOOT (*Dactylis glomerata* L.)
ON THE VERY LIGHT SOIL

Summary

In the years 1991-1993 a field experiment with sprinkler irrigation and nitrogen fertilization of cocksfoot grass on a loose sandy soil (very weak rye complex) was carried out at Kruszyn Krajenski near Bydgoszcz. It was established that sprinkling was the factor which extended the persistence of the long-term cocksfoot crop. Thanks to sprinkling, annual yields of dry matter increased on the average from 3.67 to 8.42 t/ha (129 %). Sprinkler irrigation enabled equal yields in particular cuts. The higher dose of nitrogen fertilizing (400 kg N/ha) on the irrigated plots increased the yields by 20 %, but still it also decreased the stand turfing rate. The research results proved high suitability of the long-term cocksfoot crop in the field crop rotation on the irrigated very light soils.

WSPÓLDZIAŁANIE KCN I ŚWIATŁA CZERWONEGO W INDUKCJI GENERATYWNEJ *Pharbitis nil* (Choisy)

Beata Szala

Katedra Mikrobiologii, Wydział Rolniczy ATR
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

Synopsis. Badano wpływ KCN na zakwitanie rośliny dnia krótkiego *Pharbitis nil*. Wykazano, że KCN podawany siewkom *Pharbitis nil* uprawianym na ciągłym świetle białym, nie był w stanie przełamać warunków nieindukcyjnych i siewki nadal pozostawały w stanie wegetatywnym. Traktowanie KCN siewek, którym w 8 godzinie przerwano noc indukcyjną impulsem czerwieni, w znacznym stopniu odwracało hamujące kwitnienie działanie światła czerwonego. Wykazano również, że 8 godzina jest optymalną dla przerywania nocy impulsem czerwieni oraz dla współdziałania z KCN. Sugeruje się, że KCN działa poprzez zahamowanie destrukcji fitochromu labilnego.

1. WSTĘP

U roślin fotoperiodycznie wrażliwych światło jest czynnikiem powodującym przejście roślin z fazy wegetatywnej do generatywnej. Właściwy dla danej rośliny fotoperiod odbierany jest przez system fitochromowy komórek liści lub liścieni [1]. Formy fitochromu Pr i Pfr pod wpływem światła ulegają fotokonwersji [2], a dodatkowo forma Pfr podlega również destrukcji w sposób nieodwracalny.

Zarówno u roślin dnia krótkiego, jak i długiego, szczególne znaczenie przy przejściu z fazy wegetatywnej do generatywnej, ma stosunek długości dnia do nocy. Określony poziom obu form fitochromu, a prawdopodobnie również jego produktów destrukcji, pozwala na uruchomienie rytmu dobowego i mechanizmów prowadzących do kwitnienia [3].

U *Pharbitis nil*, którą wykorzystano do doświadczeń do pełnego kwitnienia, wystarczy jeden indukcyjny, krótki fotoperiod (krótka dzień - długa noc). Rośliny można indukować świetlnie w bardzo wczesnym rozwoju siewki, a pąki kwiatowe można rozpoznać już w 10 - 11 dni po fotoindukcji [4].

Celem pracy było badanie wpływu KCN na proces zakwitania rośliny dnia krótkiego *Pharbitis nil*, uprawianej w warunkach nieindukcyjnych oraz wpływu KCN na zakwitanie *Pharbitis nil*, w przypadku przerywania indukcyjnej nocy impulsem czerwieni.

2. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na roślinie dnia krótkiego *Pharbitis nil* (Choisy) cv „violet”. Jest to powszechnie stosowana do doświadczeń roślina o dużych fioletowych

kwiatach, która inicjuje pąki kwiatowe w reakcji na pojedynczy cykl fotoperiodyczny, krótki dzień - długa noc.

W uprawie wstępnej nasiona *Pharbitis nil* umieszczano w stężonym kwasie siarkowym na okres 40 minut. Po tym czasie kwas odsączano, a nasiona dokładnie płukano w bieżącej, letniej (30°C) wodzie. Następnie po wypłukaniu w dużej ilości wody destylowanej, nasiona umieszczano w termostacie w temperaturze 25°C na 20 godzin, po czym wysiewano je do czystego piasku i przetrzymywano w termostacie w temperaturze 25°C, w ciemności. Po trzech dniach siewki przesadzano, usuwając pozostałe łupiny nasienne i umieszczano na okres 7 dni na świetle.

Przeprowadzono trzy grupy doświadczeń (A, B, C.), w których badano:

A. Wpływ KCN na zakwitanie *Pharbitis nil*, uprawianej w warunkach nieindukcyjnych (ciągłe światło) (tab. 1). W ramach tego cyklu stosowano:

- ciągle światło (1);
- jeden cykl fotoindukcyjny: szesnastogodzinna noc indukcyjna (2);
- ciągle światło, KCN podany w postaci oprysku w godzinę po przesadzeniu (3);
- KCN podany w postaci oprysku na początku i po upływie 2 godzin ciemności oraz dalsza uprawa na świetle białym z jednoczesnym podawaniem KCN 3 x dziennie (4);
- ciągle światło, KCN podawany w postaci oprysku 3 x dziennie od 6 do 18 dnia eksperymentu (5);

B. Wpływ KCN na przerywający indukcyjną noc impuls czerwieni, zastosowany w 8 godzinie ciemności (tab. 2). Stosowano:

- ciągle światło (1);
- jeden cykl fotoindukcyjny. szesnastogodzinna noc indukcyjna (2);
- jeden cykl fotoindukcyjny z jednominutowym impulsem światła czerwonego w 8 godzinie ciemności (3);
- jeden cykl fotoindukcyjny z jedno- lub dwuminutowym impulsem światła czerwonego w 8 godzinie ciemności, KCN podawany w postaci oprysku co 2 godziny w okresie ciemnym (4);
- jeden cykl fotoindukcyjny z jedno- lub dwuminutowym impulsem światła czerwonego w 8 godzinie ciemności. KCN podawany w kolejnych wariantach co 2 godziny od 4 do 12 godziny ciemności (5), w 6, 8 i 10 godzinie ciemności (6), w 6 i 8 godzinie ciemności (7) oraz w 6 godzinie ciemności (8).

C. Współdziałanie KCN i światła czerwonego w zależności od pory przerwania indukcyjnej nocy (tab. 3). Stosowano:

- światło ciągle (1);
- jeden cykl fotoindukcyjny: szesnastogodzinna noc indukcyjna (2);
- jeden cykl fotoindukcyjny z jednominutowym impulsem światła czerwonego, przerywającym noc indukcyjną w 6 (3), 8 (4) lub 10 godzinie ciemności (5);
- jeden cykl fotoindukcyjny z jednominutowym impulsem światła czerwonego, przerywającym noc indukcyjną w 6 (6), 8 (7) lub 10 (8) godzinie ciemności. KCN podawany w postaci oprysku co 2 godziny przez 16 godzin nocy.

Po zakończeniu doświadczeń rośliny przenoszono na światło ciągłe i uprawiano przez kolejne 11 dni, po czym liczono ilość wytworzonych pąków kwiatowych, procent roślin kwitnących i procent roślin ze szczytowymi pąkami kwiatowymi. W doświadczeniach stosowano światło:

- ciągle emitowane przez świetlówki cool white light i white light, o łącznym strumieniu mocy $\phi = 8,3 \text{ Wm}^{-2}$;
- czerwone o długości fali $\lambda = 660 \text{ nm}$, $\phi = 138 \mu\text{Wcm}^{-2}$ i $T = 57 \%$.

Temperatura uprawy wynosiła $26 \text{ }^\circ\text{C}$. KCN stosowano w stężeniu $2 \times 10^{-3} \text{ M}$, w postaci oprysku.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

Na podstawie szeregu badań wykonanych w Zakładzie Botaniki Ogólnej UMK w Toruniu powstał model fotoperiodycznej kontroli kwitnienia [5, 6]. Według tego modelu, wraz z rozpoczęciem okresu jasnego, następuje fotokonwersja zakumulowanego w czasie nocy fitochromu Pr labilnego, w fitochrom Pfr labilny. Jednocześnie następuje transformacja nieodwracalna powstającej formy Pfr do fitochromu nieodwracalnego Pn, który jest częściowo gromadzony, a częściowo wykorzystywany lub usuwany przez roślinę. Jest on aktywną fizjologicznie w kwitnieniu formą fitochromu labilnego.

Włączenie światła oraz zmiana formy Pr w Pfr jest sygnałem do syntezy i akumulacji fitochromu stabilnego. Osiągnięcie przez Pfr pewnej progowej wartości powoduje aktywację „bodźca kwitnienia” i uruchomienie wewnętrznego rytmu dobowego rośliny. Akumulujący się fitochrom nieodwracalny po przekroczeniu określonego, granicznego poziomu zaburza zegar dobowy i dezaktywuje „bodziec kwitnienia”. Z nastaniem nocy ustala się poziom fitochromu stabilnego oraz spada, na skutek przerwanej fotokonwersji, poziom fitochromu nieodwracalnego Pn. Po przejściu Pn poniżej pewnego poziomu włącza się przerwany w czasie dnia rytm dobowy i ponowiona zostaje synteza „bodźca kwitnienia”.

Badania, które przeprowadzono na siewkach owsa wykazały, że KCN hamuje destrukcję fitochromu labilnego [7]. Możliwe, że również w procesach zakwitania KCN jako inhibitor oddechowy powoduje zmniejszenie ilości dostarczanej energii, co prowadzi do zwolnienia tempa destrukcji fitochromu labilnego. Poziom fitochromu nieodwracalnego nie zwiększa się, a „bodziec kwitnienia” zostaje uaktywniony. Tym samym KCN odwraca hamujący wpływ światła czerwonego na indukcję kwitnienia.

W pierwszej grupie przeprowadzonych doświadczeń rośliny kontrolne uprawiane na ciągłym świetle nie kwitły, natomiast poddany jednemu cyklowi fotoindukcyjnemu (krótki dzień - długa noc) kwitły w 100%, zawiązując średnio 6,1 pąków kwiatowych na roślinę (tab 1).

Tabela 1. Wpływ KCN ($2 \times 10^{-3} \text{ M}$) na zakwitanie *Pharbitis nil* uprawianej na świetle białym

Table 1. The influence of KCN ($2 \times 10^{-3} \text{ M}$) on the flowering of *Pharbitis nil* cultivating on white light

Kombinacje wg Materiał i Metody Combinations according to Material and Methods	Średnia liczba pąków kwiatowych na roślinie Average number of flower buds per plant	% roślin kwitnących Flowering plants in %	% roślin z pąkami kwiatowymi szczytowymi Plants with terminal flower buds in %
1	0,0	0,0	0,0
2	6,1 ± 0,2	100,0 ± 0,0	91,7 ± 8,4
3	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0

Rośliny potraktowane KCN po 1 godzinie i uprawiane dalej na świetle ciągłym pozostały całkowicie wegetatywne.

Rośliny potraktowane KCN, przetrzymywane przez 2 godziny w ciemności w temperaturze 26°C, po czym ponownie przeniesione na światło ciągłe i traktowane 3 razy dziennie KCN, również nie zakwitły.

Rośliny uprawiane przez 6 dni na ciągłym świetle, a następnie przez kolejne dni eksperymentu poddane 3 razy dziennie działaniu KCN, pozostały wegetatywne.

Dane przedstawione w tabeli 1 wskazują, że KCN nie przełamuje stanu wegetatywnego roślin *Pharbitis nil* uprawianych na świetle. Możliwe, że w czasie dnia występuje na tyle intensywna destrukcja fitochromu Pfr labilnego i akumulacja fitochromu nieodwracalnego, że KCN nie wpływa w istotny sposób na poziom Pn, a tym samym na aktywność „bodźca kwitnienia”. Zawartość fitochromu nieodwracalnego przekracza więc próg graniczny, co prowadzi do dezaktywacji wytworzonego na początku dnia „bodźca kwitnienia”, a rośliny pozostają wegetatywne. Inną możliwością jest uruchomienie alternatywnej drogi oddechowej, dzięki której energia jest nadal wytwarzana, ale w mniejszej ilości. Jednak ostatecznie problem ten pozostaje otwarty.

Z danych przedstawionych w tabeli 2, ujmującej wyniki drugiej grupy doświadczeń, widać, że KCN odwraca hamujące kwitnienie działanie przerwania nocy indukcyjnej impulsem czerwieni.

Tabela 2. Wpływ KCN ($2 \times 10^{-3} M$) na zakwitanie *Pharbitis nil* poddanej jednemu cyklowi foto-indukcyjnemu z przzerwaniem okresu ciemnego w 8 godzinie jedno- i dwuminutowym impulsem czerwieni

Table 2. The influence of KCN ($2 \times 10^{-3} M$) on the flowering of *Pharbitis nil* plants treated with one inductive photoperiod which was interrupted in 8h of darkness with 1 or 2 minute of red light

Kombinacje wg Materiał i Metody Combinations according to Material and Methods	Średnia liczba pąków kwiatowych na roślinie Average number of flower buds per plant		% roślin kwitnących Flowering plants in %		% roślin z pąkami kwiatowymi szczytowymi Plants with terminal flower buds in %	
	1	2	1	2	1	2
1	0,0		0,0		0,0	
2	6,1 ± 0,2		100,0 ± 0,0		91,7 ± 8,4	
3	0,0		0,0		0,0	
4	3,3 ± 0,3	4,7 ± 0,6	66,7 ± 6,8	79,2 ± 4,2	16,7 ± 6,8	37,5 ± 7,9
5	4,3 ± 0,3	5,2 ± 0,2	95,8 ± 3,6	100,0 ± 0,0	29,2 ± 4,2	45,8 ± 4,2
6	3,3 ± 0,2	3,9 ± 0,3	79,2 ± 4,2	75,0 ± 4,8	12,5 ± 4,2	20,0 ± 4,2
7	3,0 ± 0,3	2,2 ± 0,2	62,5 ± 4,2	25,0 ± 4,8	8,4 ± 4,8	0,0
8	2,8 ± 0,2	1,8 ± 0,1	62,5 ± 4,2	16,7 ± 0,0	0,0	0,0

Najsilniejszy efekt odwracający, a więc największą średnią liczbę pąków kwiatowych 4,3 i 5,2 dla jednej i dwóch minut naświetlania światłem czerwonym, otrzymano u roślin poddanych szesnastogodzinnej nocy indukcyjnej z przerwą nocną w 8 godzinie

i traktowanych KCN co 2 godziny, począwszy od 4 do 12 godziny ciemności. Wśród tych roślin było również najwięcej kwitnących - 95,8 % i 100 % dla jednej i dwóch minut naświetlania światłem czerwonym. Natomiast najslabszy efekt, czyli najmniejszą średnią ilość pąków kwiatowych, posiadały rośliny poddane jednemu cyklowi fotoindukcyjnemu z przerwaniem nocy w 8 godzinie i traktowanych KCN tylko w 6 godzinie ciemności. Procent roślin kwitnących wyniósł odpowiednio dla jednej i dwóch minut naświetlania światłem czerwonym 62,5 % i 16,7 %, jednocześnie rośliny te nie rozwinęły szczytowych pąków kwiatowych.

Prawdopodobnie, w tym ostatnim przypadku, KCN nie zdążył całkowicie dotrzeć do komórek liści lub też było go zbyt mało, aby odpowiednio zadziałać. Jednak należy podkreślić, że niezależnie od sposobu traktowania, KCN zawsze powodował zniesienie hamującego działania impulsu czerwieni.

Dzięki obecności KCN rośliny kwitły, czyli można przypuszczać, że nawet tak niewielka dawka KCN była w stanie znacznie obniżyć destrukcję fitochromu labilnego.

W trzeciej części doświadczeń wykazano, że w grupie kontrolnej maksymalne zahamowanie kwitnienia otrzymano wśród roślin, którym przerwano okres ciemny w 8 godzinie. Najslabiej działała przerwa nocna w 10 godzinie, chociaż we wszystkich przypadkach kwitnienie było bardzo silnie zahamowane (tab.3).

Tabela 3. Wpływ KCN ($2 \times 10^{-3} M$) na kwitnienie *Pharbitis nil* w zależności od czasu przerwania indukcyjnej nocy czerwienią

Table 3. The effect of KCN ($2 \times 10^{-3} M$) on the flowering of *Pharbitis nil* plants in relation to the time of the interruption of inductive night with red light

Kombinacje wg Materiał i Metody Combinations according to Material and Methods	Średnia liczba pąków kwiatowych na roślinie Average number of flower buds per plant	% roślin kwitnących Flowering plants in %	% roślin z pąkami kwiatowymi szczytowymi Plants with terminal flower buds in %
1	0,0	0,0	0,0
2	3,6 ± 0,1	100,0 ± 0,0	64,3 ± 7,2
3	0,9 ± 0,2	0,0	0,0
4	0,6 ± 0,2	0,0	0,0
5	1,3 ± 0,2	0,0	0,0
6	2,8 ± 0,1	64,3 ± 7,2	35,8 ± 7,2
7	3,2 ± 0,2	85,7 ± 0,0	42,9 ± 0,0
8	2,0 ± 0,7	21,5 ± 7,2	7,1 ± 7,2

W grupie roślin traktowanych KCN, efekt hamujący przerwania ciemności impulsem światła czerwonego był najbardziej zniesiony również przy naświetlaniu w 8 godzinie nocy. Rośliny kwitły w 85,7 % (wariant 7). Natomiast gdy przerwano noc w 10 godzinie ciemności, efekt działania KCN był dużo słabszy, bowiem rośliny kwitły tylko w 21,5 % (wariant 8).

To doświadczenie potwierdziło wcześniej uzyskane wyniki badań nad działaniem KCN, polegającym na zniesieniu hamującego efektu przerwania nocy przez światło czerwone. Jednocześnie pozwoliło ustalić optymalną godzinę przerwy nocnej.

LITERATURA

- [1] Kopcewicz J., Kulikowska-Gulewska H., Cymerski M., 1993: Fotoperiodyczna indukcja kwitnienia roślin. *Wiad. Bot.*, 37, 73-85.
- [2] Borthwick H.A., Hendricks S.B., Parker M.W., Toole E.H., Toole V.K., 1952: A reversible photoreaction controlling seed germination. *Proc. Nat. Acad. Sci.U.S.* 38, 662-666.
- [3] Vince D., 1972: *Photochrome* (red. K. Mitrakos, W.J. Shropshire). Academic Press, London - New York, 258-291.
- [4] Vince-Prue D., Gressel J., 1985: *Pharbitis nil*. Handbook of Flowering. CRS Press, Inc. Boca Raton, Florida, Vol.4, 47-81.
- [5] Cymerski M., 1980: Konwersje fitochromu w koleoptylach etiolowanych siewek owsa (*Avena sativa*). UMK Toruń (praca doktorska).
- [6] Cymerski M., Kopcewicz J., 1994: Labile phytochrome and photoperiodic flower induction in *Pharbitis nil* Chois. The irreversible phytochrome hypothesis. *Acta Soc. Bot. Pol.*, 63, 275-279.
- [7] Kopcewicz J., Cymerski M., Madela K., 1983: Influence of growth regulators and respiration inhibitors on dark transformation of phytochrome in coleoptiles of oat seedlings. *Acta Soc. Bot. Pol.*, 52, 139-148.

COOPERATION OF KCN AND RED LIGHT IN GENERATIVE INDUCTION OF *Pharbitis nil* (Choisy)

Summary

A study of an effect of KCN treatment on the flowering of *Pharbitis nil* was made. It has been demonstrated that KCN given to seedlings of *Pharbitis nil* cultivated under continuous white light, was incapable of breaking noninductive conditions and, consequently, the seedlings still remained vegetative. Treating with KCN seedlings, for which the inductive night was interrupted in the eight hour with a red light pulse, substantially reversed the inhibiting effect of red light. It has also been shown that the eight hour is an optimal time for interrupting the night with red light as well as for a joint action with KCN. It is suggested that KCN has an effect on flowering through inhibition of the destruction of labile phytochrome.

WPLYW TERMINÓW I GŁĘBOKOŚCI SIEWU NA WYSTĘPOWANIE ZGORZELI KORZENI ŁUBINU BIAŁEGO (*Lupinus albus* L.) ODMIANY „WAT”

Stanisław Sadowski, Sylwester Sobkowiak, Róża Maniewska

Katedra Fitopatologii, Wydział Rolniczy ATR
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Synopsis. Termin i głębokość siewu łubinu białego odmiany „Wat” miały znaczący wpływ na wschody roślin i nasilenie zgorzeli korzeni. Oddziaływanie tych zabiegów było wyraźnie modyfikowane przez warunki klimatyczne, a w szczególności ilość wilgoci w glebie.

1. WSTĘP

Uprawa łubinu w Polsce napotyka na wiele trudności. Do najpoważniejszych z nich należą: bardzo długi okres wegetacji, duża zależność od warunków klimatycznych, wysoka podatność na infekcyjne czynniki chorobotwórcze, w związku z tym nierównomierne plonowanie.

Z chorób występujących na łubinie większe znaczenie mają te, które rozwijają się na korzeniach. Wśród czynników chorobotwórczych korzeni wymienia się najczęściej *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme*, *F. culmorum*, *F. sambucinum* i *Rhizoktonia solani* [2, 4, 5, 9, 11, 12]. Sweetingham [10] donosi, że grzyb *Pleiocheta setosa* znany dotąd jako patogen liści i łodyg, może także pasożytować na korzeniach. Sądzi się powszechnie, że choroby bakteryjne i wirusowe mają tu mniejsze znaczenie [13].

W związku z tym, że zaprawianie nasion fungicydami nie zawsze daje zadowalające wyniki, ostatnio zwraca się coraz większą uwagę na wpływ różnych czynników środowiska i zabiegów uprawowych na występowanie chorób [1, 3, 6, 7, 8]. Wpływem zabiegów uprawowych na zdrowotność łubinu białego dotąd szerzej się nie zajmowano.

2. METODYKA BADAŃ

Doświadczenia nad wpływem różnych terminów i głębokości siewu na zdrowotność korzeni łubinu białego przeprowadzano w latach 1987-1989 w pobliżu Bydgoszczy. Wszystkie zabiegi uprawowe były przeprowadzane zgodnie z zaleceniami agrotechnicznymi. Przedplon stanowiła kukurydza, zaś powierzchnia każdego poletka wynosiła 4 m². Na polu doświadczalnym występowała gleba brunatna, piaszczysto-gliniasta, zakwalifikowana do III klasy bonitacyjnej, o następującej zawartości składników odżywczych w 100 g.

Rok	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	pH	próchnica w %
1987	12,2	16,1	2,8	4,7	1,16
1988	12,7	15,5	1,8	4,4	1,39
1989	12,1	17,4	3,2	5,5	1,42

Analizy fitopatologiczne przeprowadzano w stadium wschodów roślin i podczas kwitnienia. Do wyceny porażenia korzeni zastosowano skalę dziewięciostopniową, według której 1° oznaczał brak porażenia, a 9° całkowicie przegniłe i zamarte korzenie. Równocześnie oznaczano skład mykoflory korzeni. W czasie wegetacji obserwowano rozwój roślin i ważono plony. Przed siewem zastosowano nawożenie mineralne w ilości: superfosfat pylisty 18% - 72 kg/ha i sól potasowa 60% - 140 kg/ha.

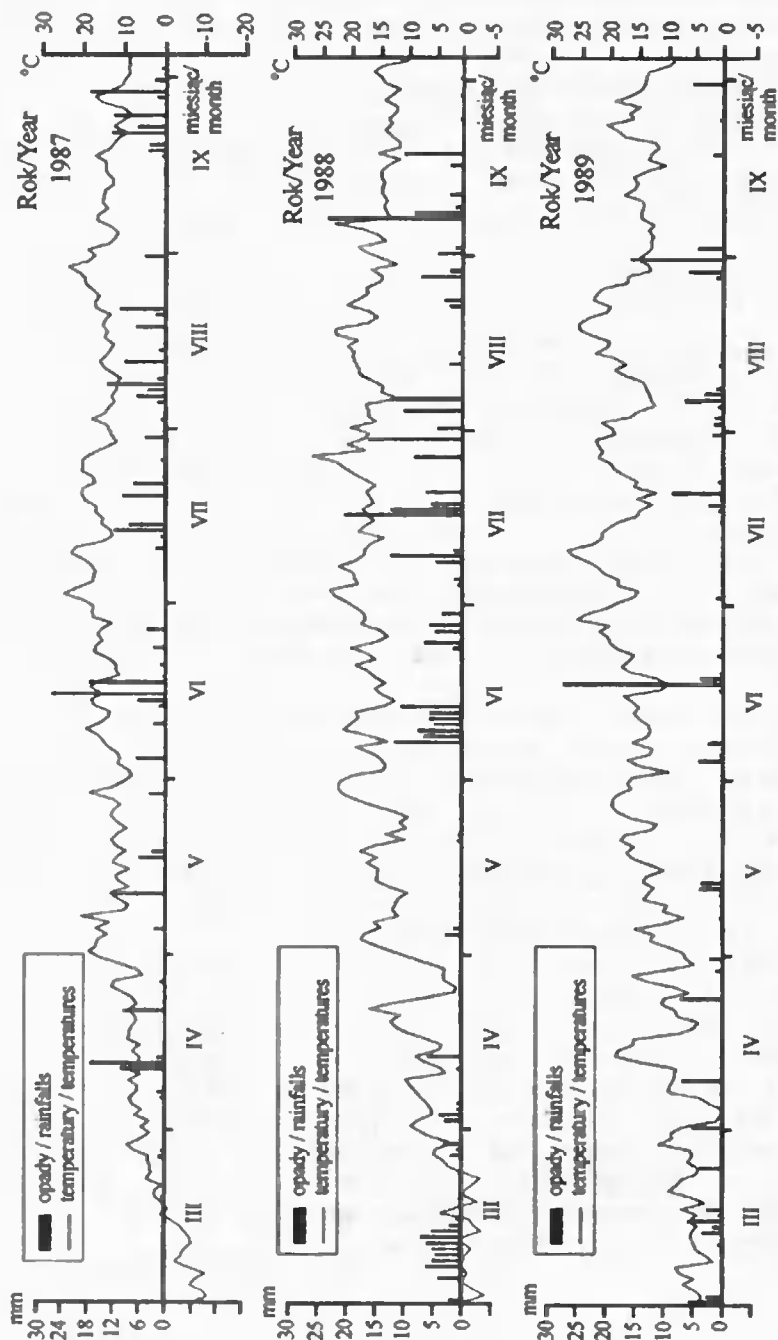
Doświadczenie założono metodą losowych bloków w czterech powtórzeniach. Wprowadzono następujące warianty terminów i głębokości siewu:

- normalny termin siewu (87.04.16, 88.04.22, 89.04.06), normalna głębokość (3 cm);
- normalny termin siewu, zwiększona głębokość (5-6 cm);
- normalny termin siewu, zmniejszona głębokość (1-2 cm);
- wczesny termin siewu (87.04.08, 88.04.08, 89.03.17), normalna głębokość (3 cm);
- wczesny termin siewu, zwiększona głębokość (5-6 cm);
- wczesny termin siewu, zmniejszona głębokość (1-2 cm);
- opóźniony termin siewu (87.04.29, 88.05.05, 89.04.26), normalna głębokość siewu (3 cm);
- opóźniony termin siewu, zwiększona głębokość (5-6 cm);
- opóźniony termin siewu, zmniejszona głębokość (1-2 cm).

Przebieg warunków klimatycznych w poszczególnych latach różnił się wyraźnie. Rok 1987 był na ogół korzystny dla uprawy łubinu białego, bowiem opady atmosferyczne występowały równomiernie w ciągu całego okresu wegetacji, a temperatura powietrza utrzymywała się na poziomie przeciętnym (rys. 1). W 1988 r. w kwietniu i maju było bardzo sucho i zimno, a ostatnie przymrozki notowano jeszcze w trzeciej dekadzie kwietnia. Stąd też łubin wysiany najwcześniej był lekko przemarznięty. Począwszy od czerwca, ilość opadów była już zadowalająca. Okres wegetacji w 1989 r. był w okolicach Bydgoszczy wyjątkowo trudny dla rozwoju roślin. W okresie od 1 kwietnia do lipca spadło tylko 94,6 mm deszczu, zaś wpływ niedoboru wilgoci był widoczny na plantacji od wschodów do dojrzewania łubinu. W związku z tym rośliny gorzej wschodziły, osiągały niższy wzrost i wydały niskie plony nasion.

3. WYNIKI

Zastosowane w doświadczeniu trzy różne terminy i głębokości siewu miały wpływ na wschody roślin (tab. 1). Średnie z trzech lat wykazały, że w sześć tygodni po siewie na poletkach obsianych najwcześniej, niezależnie od głębokości, znajdowało się tylko 41,4 roślin na 1 m², a na pozostałych, to znaczy obsianych w normalnym terminie i opóźnionym, odpowiednio 55,3 i 55,9. Gęstość ta była uzależniona w znacznym stopniu od warunków klimatycznych. I tak, w stosunkowo najkorzystniejszym rozkładzie opadów i temperatur 1987 r. - było przeciętnie 57,9 roślin, a w latach 1988 i 1989 charakteryzujących się znacznie mniejszymi sumami opadów oraz chłodniejszymi, wzeszło tylko 35,0 i 31,3 roślin. Liczba roślin wschodzących na obiektach, gdzie zastosowano tzw. normalny i opóźniony termin siewu, na ogół się nie różniła.



Rys.1. Rozkład opadów i temperatury na polu doświadczalnym
 Fig.1. Disintegration of rainfalls and temperatures on experimental field

Wpływ różnych głębokości siewu na wschody łubinu (przeciętnie za okres trzech lat) był stosunkowo mniejszy, aniżeli terminów siewu. Najmniej siewek na 1 m² stwierdzono po zastosowaniu zwiększonej głębokości siewu - 47,6, istotnie więcej po normalnej - 51,7 i zmniejszonej - 53,3. Podobne proporcje utrzymywały się niezależnie od zmieniających się w poszczególnych latach warunków meteorologicznych.

W 1987 r., o zadawalającej ilości opadów, najwięcej roślin wzeszło przy siewie na normalną głębokość i w normalnym terminie, a w latach 1988 i 1989 charakteryzujących się dotkliwym brakiem opadów, w kombinacji z normalną głębokością siewu i opóźnionym terminem. Najgorsze wschody zanotowano na obiektach z wcześniejszym i głębszym siewem łubinu.

Nasilenie zgorzeli korzeni w okresie wschodów było niewielkie i wahało się w granicach od 1,1° do 4,1° (tab. 2). Analizując średnie za okres 1987-1989 stwierdzono, że na obiektach ze wczesnym siewem nasilenie zgorzeli było znacznie mniejsze (1,9°), aniżeli z normalnym i opóźnionym (2,8°). W 1987 r. zgnilizny korzeni występowały stosunkowo najstąbiej. Na łubinie wcześniej wysianym pojawiły się tylko ślady zakażenia, a przy normalnym i opóźnionym terminie uszkodzenia były wyraźniejsze, chociaż na zbliżonym poziomie. W latach 1988 i 1989, kiedy obserwowano znaczny niedobór wilgoci w glebie, były one dobrze zaznaczone. W roku 1988 silniej były porażone korzenie z normalnego siewu, a w 1989 r. z opóźnionego.

W fazie kwitnienia łubinu zróżnicowanie stopnia nasilenia zgnilizny korzeni uległo zmniejszeniu (tab. 3). W 1987 r. najzdrowsze były rośliny wysiane najwcześniej, bardziej porażone z opóźnionego siewu i najbardziej z normalnego. W następnych, wyjątkowo suchych latach, proporcje te odwróciły się, a łubin z normalnego i opóźnionego siewu był zdrowszy.

Wpływ głębokości siewu na zdrowotność korzeni w fazie kwitnienia nie zaznaczył się, podobnie jak w fazie wschodów. Również jak we wcześniejszym okresie, zgnilizny korzeni występowały w najstąbszym stopniu w roku 1987 - 2,4°, wyraźnie silniej w 1988 - 3,1° i najsilniej w 1989 - 4,4°. Analiza mykologiczna korzeni wykazała, że gnijące tkanki zasiedlane były przez kilkanaście gatunków grzybów. Z grupy mikroorganizmów mogących powodować objawy zgnilizny, najczęściej spotykano: *Fusarium oxysporum* - 48,7%, *F. solani* - 11,6%, *F. culmorum* - 1%, *F. equiseti* - 0,7%, *F. avenaceum* - 1%, *Botrytis cinerea* - 3,4% i *Rhizoctonia solani* - 0,5%.

Porównywane trzy różne terminy siewu miały udowodniony statystycznie wpływ na jego plonowanie (tab. 4). Przeciętnie za okres trzech lat, najwięcej nasion zbierano z obiektów obsianych w normalnym terminie - 2,5 t/ha. Zarówno opóźnienie go, jak i przyspieszenie, powodowało zmniejszenie uzyskiwanej masy nasion (2,30 t/ha i 2,2 t/ha).

W 1987 r. o przeciętnym układzie warunków klimatycznych zdecydowanie więcej nasion zbierano w kombinacji z normalnym - przeciętnie stosowanym terminem siewu, niż w warunkach suszy z opóźnionym (1988 r.) lub wczesnym (1989 r.). Bez względu na warunki klimatyczne w poszczególnych latach najlepiej plonował łubin wysiewany na normalną głębokość. Ilość opadów miała bardzo duży wpływ na plon nasion. W 1987 r. wyniósł on przeciętnie 3,17 t/ha, w 1988 r. - 1,64 t/ha i w 1989 r. - 2,22 t/ha.

Tabela 1. Wpływ terminu i głębokości siewu na liczbę roślin na 1 m² w sześć tygodni po siewie
 Table 1. Effect of term and depth sowing on quantity of plants 6 weeks after sowing

Rok Year	Głębokość siewu Depth of sowing	Termin siewu Sowing term			Średnia - Mean
		wczesny early	normalny normal	późny delay	
1987	Zmniejszona Reduced	65,5	70,0	67,7	67,7 a
	Normalna Normal	58,5	71,0	68,5	66,0 a
	Zwiększona Increased	49,7	68,5	65,2	61,1 b
	Średnia - Mean	57,9 b	69,8 a	67,1 a	64,9
	NUR termin x głębokość = 5,40 LSD term x depth = 5,40				
1988	Zmniejszona Reduced	38,2	48,6	48,5	45,1 a
	Normalna Normal	38,4	47,2	51,6	45,7 a
	Zwiększona Increased	28,5	46,7	49,5	41,6 b
	Średnia - Mean	35,0 b	47,5 a	49,9 a	44,1
	NUR termin x głębokość = 3,45 LSD term x depth = 3,45				
1989	Zmniejszona Reduced	37,2	52,7	51,0	47,0 a
	Normalna Normal	29,0	48,0	53,2	43,4 b
	Zwiększona Increased	27,7	44,7	48,0	40,2 b
	Średnia - Mean	31,3 b	48,5 a	50,7 a	43,5
	NUR termin x głębokość = 3,92 LSD term x depth = 3,92				
1987 - 1989	Zmniejszona Reduced	47,0	57,1	55,7	53,3 a
	Normalna Normal	42,0	55,4	57,8	51,7 a
	Zwiększona Increased	35,3	53,3	54,2	47,6 b
	Średnia - Mean	41,4 b	55,3 a	55,9 a	50,9
	NUR termin x głębokość = 2,66 LSD term x depth = 2,66				

Wartości oznaczone różnymi literami różnią się od siebie istotnie (5 %) wg testu Duncana
 Values followed by different letters are significantly different (5 %) in Duncan test

Tabela 2. Wpływ terminu i głębokości siewu na na stopień porażenia korzeni roślin (sześć tygodni po siewie)

Table 2. Effect of term and depth sowing on infestation degree of roots (6 weeks after sowing)

Rok Year	Głębokość siewu Depth of sowing	Termin siewu Sowing term			Średnia - Mean
		wczesny early	normalny normal	późny delay	
1987	Zmniejszona Reduced	1,1	2,1	1,8	1,7
	Normalna Normal	1,1	2,0	2,3	1,8
	Zwiększona Increased	1,1	1,9	2,4	1,8
	Średnia - Mean	1,1 b	2,0 a	2,2 a	1,8
	NUR termin x głębokość = 0,34 LSD term x depth = 0,34				
1988	Zmniejszona Reduced	2,7	3,8	2,9	3,1
	Normalna Normal	2,5	4,1	3,0	3,2
	Zwiększona Increased	2,9	3,4	3,4	3,2
	Średnia - Mean	2,7 c	3,8 a	3,1 b	3,2
	NUR termin x głębokość = 0,45 LSD term x depth = 0,45				
1989	Zmniejszona Reduced	1,8	3,1	2,5	2,5
	Normalna Normal	1,8	2,3	3,3	2,5
	Zwiększona Increased	1,9	2,7	3,6	2,7
	Średnia - Mean	1,8 c	2,7 b	3,1 a	2,5
	NUR termin x głębokość = 0,49 LSD term x depth = 0,49				
1987 - 1989	Zmniejszona Reduced	1,9	3,0	2,4	2,4
	Normalna Normal	1,8	2,8	2,9	2,5
	Zwiększona Increased	2,0	2,7	3,1	2,6
	Średnia - Mean	1,9	2,8	2,8	2,5
	NUR termin x głębokość = 0,31 LSD term x depth = 0,31				

Wartości oznaczone różnymi literami różnią się od siebie istotnie (5 %) wg testu Duncana
Values followed by different letters are significantly different (5 %) in Duncan test

Tabela 3. Wpływ terminu i głębokości siewu na stopień porażenia korzeni roślin (kwitnienie roślin)

Table 3. Effect of term and depth sowing on infestation degree of roots (blooming stadium)

Rok Year	Głębokość siewu Depth of sowing	Termin siewu Sowing term			Średnia - Mean
		wczesny early	normalny normal	późny delay	
1987	Zmniejszona Reduced	1,8	2,8	2,5	2,4
	Normalna Normal	1,9	2,7	2,5	2,4
	Zwiększona Increased	2,0	2,9	2,6	2,5
	Średnia - Mean	1,9 c	2,8 a	2,5 b	2,4
	NUR termin x głębokość = 0,20 LSD term x depth = 0,20				
1988	Zmniejszona Reduced	3,1	3,0	2,9	3,0
	Normalna Normal	3,3	2,8	3,5	3,2
	Zwiększona Increased	3,2	2,8	3,3	3,1
	Średnia - Mean	3,2 a	2,9 b	3,2 a	3,1
	NUR termin x głębokość - brak istotnego zróżnicowania LSD term x depth - no significant different				
1989	Zmniejszona Reduced	5,4	3,9	4,3	4,5
	Normalna Normal	5,2	4,0	3,6	4,3
	Zwiększona Increased	5,2	4,1	3,6	4,3
	Średnia - Mean	5,3 a	4,0 b	3,8 b	4,4
	NUR termin x głębokość - brak istotnego zróżnicowania LSD term x depth - no significant different				
1987 - 1989	Zmniejszona Reduced	3,4	3,2	3,2	3,3
	Normalna Normal	3,5	3,2	3,2	3,3
	Zwiększona Increased	3,5	3,3	3,2	3,3
	Średnia - Mean	3,5	3,2	3,2	3,3
	NUR termin x głębokość - brak istotnego zróżnicowania LSD term x depth - no significant different				

Wartości oznaczone różnymi literami różnią się od siebie istotnie (5 %) wg testu Duncan
Values followed by different letters are significantly different (5 %) in Duncan test

Tabela 4. Wpływ terminu i głębokości siewu na plon nasion w t/ha

Table 4. Effect of term and depth sowing on seed yields in t/ha

Rok Year	Głębokość siewu Depth of sowing	Termin siewu Sowing term			Średnia - Mean
		wczesny early	normalny normal	późny delay	
1987	Zmniejszona Reduced	3,23	3,50	2,84	3,19
	Normalna Normal	3,06	3,94	2,69	3,23
	Zwiększona Increased	2,73	3,50	3,00	3,08
	Średnia - Mean	3,01 b	3,65 a	2,84 b	3,17
	NUR termin x głębokość = 0,418 LSD term x depth = 0,418				
1988	Zmniejszona Reduced	0,40	1,71	3,05	1,72
	Normalna Normal	0,25	1,45	3,06	1,59
	Zwiększona Increased	0,21	1,61	3,04	1,62
	Średnia - Mean	0,29 c	1,59 b	3,05 a	1,64
	NUR termin x głębokość - brak istotnego zróżnicowania LSD term x depth - no significant different				
1989	Zmniejszona Reduced	3,00	2,00	1,00	2,00 b
	Normalna Normal	4,00	3,00	1,00	2,67 a
	Zwiększona Increased	3,00	2,00	1,00	2,00 b
	Średnia - Mean	3,33 a	2,33 b	1,00 c	2,22
	NUR termin x głębokość = 0,116 LSD term x depth = 0,116				
1987 - 1989	Zmniejszona Reduced	2,21	2,40	2,30	2,30 b
	Normalna Normal	2,44	2,80	2,25	2,50 a
	Zwiększona Increased	1,98	2,37	2,35	2,23 b
	Średnia - Mean	2,21 b	2,52 a	2,30 b	2,34
	NUR termin x głębokość = 0,279 LSD term x depth = 0,279				

Wartości oznaczone różnymi literami różnią się od siebie istotnie (5 %) wg testu Duncan
 Values followed by different letters are significantly different (5 %) in Duncan test

4. Dyskusja wyników i podsumowanie

Zagadnieniem wpływu terminu i głębokości siewu na zdrowotność korzeni łubinu białego dotąd szerzej się nie zajmowano. Ogólnie jest tylko znane, że zbyt płytki lub głęboki siew albo zbyt wczesny czy opóźniony wpływa niekorzystnie na rozwój roślin, powoduje oddziaływania stresowe, przez co czyni te rośliny bardziej podatne na infekcje. Czynnikiemami tymi mogą tu być w szczególności nieodpowiednia temperatura gleby i wilgotność [1, 3]. Zmiany nasilenia zgorzeli korzeni w poszczególnych latach były spowodowane różnymi warunkami klimatycznymi. Miller i Burke [7] podają, że brak wilgoci w glebie sprzyja wielu patogenom roślin uprawnych, a w szczególności grzybom z rodzaju *Fusarium*.

Z obserwacji wynika, że w warunkach uprawy łubinu na glebie klasy III/IV, większy wpływ na zdrowotność i plonowanie miał czynnik terminu siewu, aniżeli jego głębokość. Procent roślin wzeszłych, stopień nasilenia zgorzeli korzeni i wysokość plonów nie były ze sobą skorelowane.

Manipulowanie terminami i głębokościami siewu, tj. odchodzenie od ogólnie zalecanych, nie dało pozytywnych efektów ani w zapobieganiu zgorzelom korzeni, ani w podniesieniu wysokości plonów.

LITERATURA

- [1] Allmaras R.R., Kraft J.M., Miller D.E., Burke D.W., 1983: Soil compaction, pH, and soil water dynamics in relation to root disease. *Phytopathology*, 73 (5), 780.
- [2] Bajda M.L., Kisielev I.I., 1980: Ustojczyvje k fuzariozu formy odnoletnego liupina. *Slek. Semonov.*, 11, 22.
- [3] Baker K.F., Cook R.J., 1974: Biological control of plant pathogens. W.H. Freeman and Co., San Francisco, 433.
- [4] Filipowicz A., Wagner A., 1989: Występowanie fuzarioz łubinu w południowo-wschodniej Polsce. *Biul. IHAR*, 170, 39-48.
- [5] Jaarsveld A.B., 1985: Fungal pathogens of lupins in south Africa. *Phytophylactica* 17/4/, 209-213, in *Rev. of Plant Path.* 1986, 65, 10, 559, 5013.
- [6] Jeffers D.P., Roberts P.A., 1993: Effect of planting date and host genotype on the root-knot *Nematode-Fusarium* wilt disease complex of cotton. *Phytopathology*, 8, 6, 645-654.
- [7] Miller D.E., Burke D.W., 1977: Effects of temporary excessive wetting on soil aeration and *Fusarium* root rot of beans. *Plant Dis. Rep.*, 61, 175-179.
- [8] Sadowski S., 1984: Biological and chemical control of root rot of white lupine (*Lupinus albus* L.) cultivar 'Wat'. *Phytopath. Polonica*, 7 (XIX), 43-47.
- [9] Salleh B., Owen H., 1984: Xylem fluids of white lupin (*Lupinus albus* L.) cultivars susceptible and resistant to *Fusarium oxysporum* f. sp. lupini race 3. *Phytopathologische Zeitschrift* 111 (3), 189-198.
- [10] Sweetingham M., 1984: *Pleiocheta setosa* - a root pathogen of lupins. *Australian Plant Pathology*, 64, 5, 2074.
- [11] Seidler D., Wetzel T., Bochow H., 1983: *Planzenschutz in der Pflanzenproduktion*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin. Krankheiten und Schädlinge der Lupine.

- [12] Zgórkiewicz A. , 1969: Badania nad odpornością uprawianych w Polsce gatunków i odmian łupinu na zgorzel naczyniową powodowaną przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. Prace Nauk. IOR w Poznaniu, 2, 5-85.
- [13] Zielke R., 1983: Bakteriosen der Lupine - Erkennung, Bedeutung und Bekämpfung. Nachrbl. Pflanzenschutz DDR 1 g. 37 (6), 121-126.

THE EFFECT OF DIFFERENT TIME AND DEPTH OF SOWING
ON THE HEALTHINESS AND YIELDING
OF WHITE LUPINE (*Lupinus albus* L.) CV. 'WAT'

Summary

The sowing term and depth of white lupine cv. 'Wat' had a significant influence on root rot and yield. The reaction was significantly determined by climatic conditions and especially level of soil moisture.

**WPLYW WYCIĄGÓW ACETONOWYCH
Z ROŚLIN Z RODZINY RDESTOWATYCH (*Polygonaceae*)
NA ŻEROWANIE I ROZWÓJ STONKI ZIEMNIACZANEJ
(*Leptinotarsa decemlineata* Say)***

Anna Wenda - Piesik

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Wydział Rolniczy ATR
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Krystyna Wyrostkiewicz

Katedra Entomologii Stosowanej, Wydział Rolniczy ATR
ul. ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Synopsis. Przeprowadzono laboratoryjne badania nad antyżywnościowym działaniem wyciągów acetonowych z roślin z rodziny Rdestowatych w stosunku do stonki ziemniaczanej. Zaobserwowano liczne nieprawidłowości w przyswajaniu pokarmu, zaburzenia w reprodukcji i rozwoju osobniczym. Według wskaźnika bezwzględnej deterentności, najsilniejszymi antyfidantami okazały się wyciągi z rdestu wężownika, plamistego i powojowego. Ekstrakt z wężownika wykazał ponadto działanie repelentne i skutecznie hamował rozwój szkodnika.

1. WSTĘP

Wszelkie metody ochrony roślin powinny spełniać wymagania dotyczące efektywności, bezpieczeństwa dla środowiska i zdrowia ludzkiego [2]. We współczesnym, dobrze rozumianym rolnictwie integrowanym, chemiczna walka ze szkodnikami przestać być niezastąpionym panaceum. Alternatywną bronią w stosunku do tradycyjnych środków przeciwko owadom - fitofagom są naturalne substancje zawarte w samych roślinach [1, 7]. Specyficzne związki chemiczne, tzw. wtórne metabolity roślinne, należące głównie do grupy alkaloidów i glikozydów, można wykorzystać jako antyfidanty [9]. Definicja antyfidantów mówi, że są to substancje zniechęcające owady do pobierania pokarmu lub składania jaj w okresie próbnego i trwałego ich zerowania. Cechuje je również selektywność w stosunku do szkodników [3].

Żerowanie stonki ziemniaczanej może być hamowane przez liczne składniki zastosowane na powierzchnię rośliny żywicielskiej. Hare [4] podaje jako przykład skuteczny inhibitor azadirachtinę, metabolit ekstrahowany z nasion miodli indyjskiej (*Azadirachta indica*). Antyżywnościowy efekt uzyskano przy zastosowaniu przeciwko larwom i dorosłym osobnikom stonki wyciągów wodnych i alkoholowych z liści następujących roślin: tuja zachodnia - *Thuja occidentalis*, wrotycz pospolity - *Tanacetum vulgare* i dąb - *Quercus petraea*. Pokrywanie liści ziemniaka ekstraktami uzyskanymi z tui zachodniej

* Badania finansowane przez KBN, nr tematu PB 0216/53/93.04. I

zredukowało pobieranie pokarmu o 90% i wywołało 100% śmiertelność larw [6]. Antyfidantem dla tego szkodnika okazał się także ekstrakt z nasion grapefruita. Mendel [8] donosi, że wyzwołone z nich związki limonin, obacunone i nomilin cechuje deterentność w stosunku do larw stonki ziemniaczanej. Przeprowadzono już badania nad właściwościami rodzimej flory, wśród której liczne gatunki zawierają fagorepelenty i fagodeterenty [5]. Wykazano wszechstronne działanie wyciągów z roślin Bodziszkowatych - *Geraniaceae*, które ograniczały rozwój z jaj, żerowanie chrząszczy i larw oraz powodowały zaburzenia w przyswajaniu pokarmu przez larwy. Odkryto bardzo silne właściwości deterentne u dąbrówki rozłogowej - *Ajuga reptans* z rodziny Wargowe - *Labiatae*, a także u innych roślin pospolicie występujących w naszym kraju [9, 10].

Powyższe przesłanki stanowiły bodziec do kontynuowania badań nad potencjalnymi właściwościami roślin Rdestowatych, pod kątem ich przydatności w ochronie ziemniaka przed stonką.

2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Objektami badań były chrząszcze zimujące oraz ich jaja, larwy i chrząszcze pokolenia letniego stonki ziemniaczanej.

Wyciągi do doświadczeń sporządzono z następujących gatunków rdestów:

- rdest ostrogorzki - *Polygonum hydropiper* L.;
- rdest ptasi - *Polygonum aviculare* L.;
- rdest plamisty - *Polygonum persicaria* L.;
- rdest węzownik - *Polygonum bistorta* L.;
- rdest powojowy - *Polygonum convolvulus* L.;
- rdest sachaliński - *Polygonum sachalinense* Schm.

Wyciągi sporządzono według metody podanej przez Kiełczewskiego [5]. Odważone 100 g zmielonego suszu zalano 750 ml acetonu i pozostawiono na 24 godziny. Czynność tę powtarzano jeszcze dwukrotnie, a połączone przesącze odparowano do uzyskania ekstraktu surowego. W doświadczeniach zastosowano 1% roztwory wodne tych ekstraktów.

Metodami laboratoryjnymi przeprowadzono 3 serie doświadczeń, badając wpływ wyciągów acetonowych na:

- I - żerowanie chrząszczy zimujących oraz następce działania na rozwój pokolenia;
- II - rozwój stonki z jaj traktowanych;
- III - żerowanie larw L3 i wylot chrząszczy.

Ia. Żerowanie chrząszczy zimujących i płodność samic

Przywiezione z pól osobniki chrząszczy zimujących umieszczono po dwie pary w zamkniętych izolatorach. Przez 14 dni podawano im około 2,0 g porcje liści ziemniaczanych uprzednio pokrywanych wyciągami. Przed włożeniem do izolatorów, liście zanurzano na 3 sekundy w odpowiednich wyciągach i osuszano w temperaturze pokojowej. Na początku 2 tygodniowej hodowli przeprowadzono 48 godzinny test na żerowanie, polegający na dokładnym odważaniu co 12 godzin porcji liści oraz resztek nie zjedzonego pokarmu. Testy z wyciągami prowadzono w 4 replikacjach. Dla porównania założono, również w 4 powtórzeniach, kontrole suchą i wodną (liście zanurzone w wodzie).

W celu określenia deterentnego działania badanych ekstraktów obliczono dla każdego z nich bezwzględny współczynnik deterentności wg wzoru [5]:

$$\text{bwd} = \frac{K - T}{K + T} \times 100,$$

gdzie:

- K - masa pokarmu pobranego w kontroli suchej;
- T - masa pokarmu pobranego w teście.

W trakcie 14 dniowej hodowli prowadzono obserwacje liczby złożeń i jaj oraz reakcji chrząszczy na obecność wyciągów.

Ib. Następczy wpływ wyciągów na rozwój pokolenia potomnego

Jaja uzyskane z hodowli pozostawiono do dalszych badań, a larwy, które się wylęły, karmiono liśćmi z wyciągami. W stadium L3 larwy te przeniesiono do pojemników z piaskiem, podając im ten sam pokarm do momentu przepoczwarczenia. Po wylocie chrząszcze potomne zliczano oraz ważono.

II. Rozwój stonki z jaj traktowanych wyciągami

W doświadczeniu użyto jedno- i dwudniowych jaj złożonych na liściach ziemniaczanych przez samice zimujące. Jaja te zanurzano przez około 3 sekundy w roztworach roślinnych i pozostawiono na płytkach Petriego do wylęgu larw. Testy prowadzono w 4 powtórzeniach, zaś dla porównania założono kontrolę wodną. Od wylęgu larw do momentu zejścia na przepoczwarczenie poszczególnym stadiom podawano pokarm z wyciągami. Jednocześnie prowadzono obserwacje liczebności larw od L1 do L3. Po wylocie chrząszczy zliczano je w celu określenia przeżywalności całego pokolenia stonki.

III. Działanie wyciągów na żerowanie i rozwój larw L3

Przywiezione z pola larwy stadium L3 umieszczano po 10 sztuk na płytkach Petriego, do których wkładano uprzednio moczone w wyciągach i osuszone liście ziemniaczane. Każdy ekstrakt oraz dwie kontrole, tj. suchą i wodną, testowano w 4 powtórzeniach. Larwy otrzymywały od 2,2 do 2,7 gramowe porcje liści. Przez pierwsze dwie doby larwy i pokarm były dokładnie ważone w odstępach 24 godzinowych. Po 48 godzinach żerowania larwy zostały umieszczone w pojemnikach z piaskiem, w których nastąpiło przepoczwarczenie.

Przeprowadzono następujące pomiary:

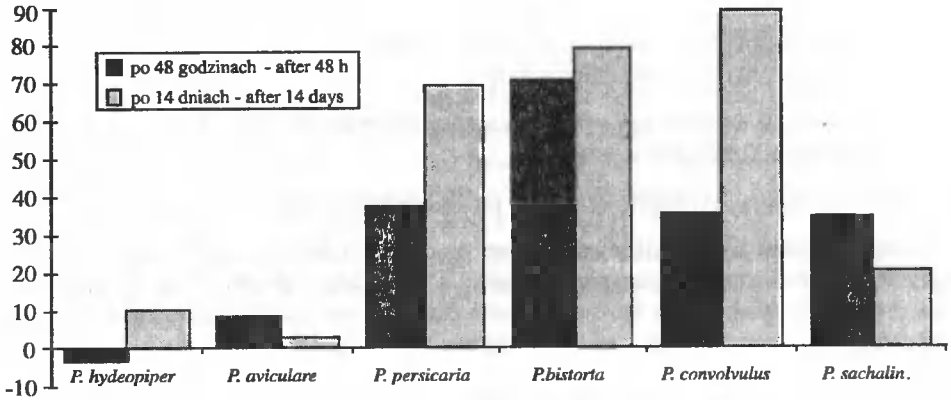
- masa zjedzonego pokarmu w pierwszym i drugim dniu żerowania;
- zmiany masy ciała larw w ciągu 48 godzin;
- zużycie pokarmu na 1 mg przyrostu masy ciała;
- liczba i masa wylętych chrząszczy;
- wskaźnik deterentności dla larw.

3. WYNIKI

Ia. Wpływ wyciągów na żerowanie chrząszczy i płodność samic stonki ziemniaczanej

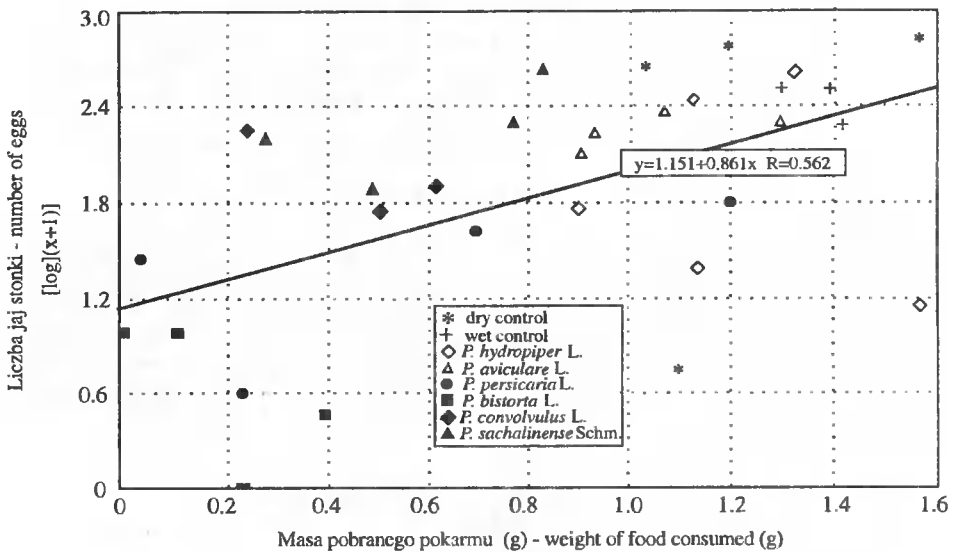
Odzwierciedleniem wpływu wyciągów na organizmy dorosłych osobników stonki są wartości bezwzględne wskaźnika deterentności (rys. 1) oraz korelacja między masą przyswojonego pokarmu a liczbą składanych jaj przez samice (rys. 2).

W celu obliczenia współczynnika korelacji (R) wartości rzeczywiste zliczanych jaj poddano transformacji wg $\log(x + 1)$.



Rys.1. Bezwzględny współczynnik deterentności dla chrząszczy stonki ziemniaczanej (%)

Fig.1. The absolute coefficient of deterrence for the beetles (%)



Rys.2. Korelacja między masą zjedzonego pokarmu a liczbą jaj

Fig.2. Correlation between weight of food consumed and number of eggs

Wartości współczynnika deterentności po 48 godzinnym żerowaniu dowodzą, że najsilniejsze reakcje antyżywieniowe zachodziły w obecności wyciągu z rdestu wężownika - $bwd = 73,5\%$. Zaobserwowano w tym teście także właściwości repelentne, ponieważ chrząszcze wyraźnie unikały liści pokrytych świeżym ekstraktem. Przybliżone wartości bwd (od 30 do 40%) uzyskano dla wyciągów z rdestów: plamistego, powojowego i sachalińskiego. Wartości współczynników kształtujące się na takim poziomie odpowiadają 50% masy pokarmu zjedzonego w kontroli [10]. Najchętniej chrząszcze żerowały

na liściach pokrywanych ekstraktem z rdestu ostrogorzkiego, zaś ujemny współczynnik deterentności wynoszący -2,6% świadczy o stymulowaniu żerowania chrząszczy.

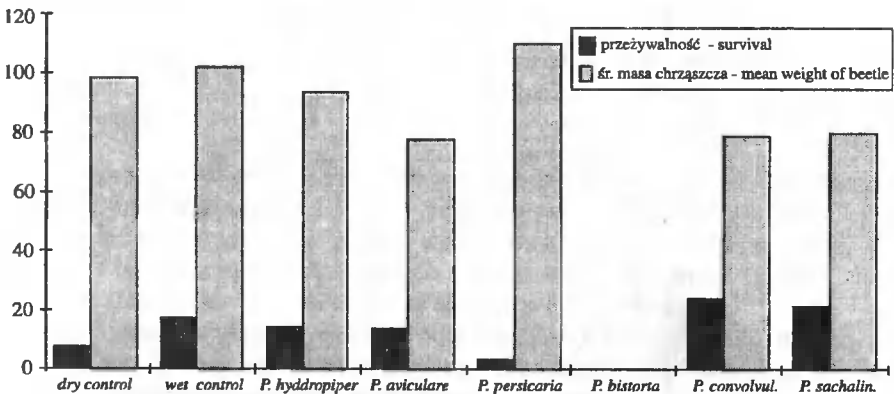
Po 14 dniach hodowli chrząszczy stonki na liściach z wyciągami przeprowadzono drugi test 48 godzinny, polegający na dokładnym odważaniu porcji pokarmu i nie zjedzonych resztek. Na podstawie wyników stwierdzono znaczne osłabienie żerowania we wszystkich testach, poza rdestem ptasim i sachalińskim. Deterentność ekstraktu z węzownika wzrosła o 10% (bwd = 82,1%). Właściwości deterentnych nabrał również wyciąg z rdestu ostrogorzkiego. Spadek masy przyjmowanego pokarmu, czyli wzrost deterentności w ciągu 2 tygodni, świadczy o narastaniu reakcji antyżywniowych w miarę upływu czasu.

Masa pobranego pokarmu wraz z wyciągami w sposób istotny wpłynęła na płodność samic (rys. 2). We wszystkich testach zaobserwowano wzrostową tendencję między masą zjedzonego pokarmu a liczbą jaj, a współczynnik korelacji $R = 0,562$ świadczy o znacznym powiązaniu obu cech.

Na szczególną uwagę zasługują wartości uzyskane w teście z węzownikiem, w którym samice przyswajały najmniej pokarmu - od 0 do 0,1 g i złożyły najmniej - od 0 do 23 jaj. Najwięcej jaj było złożonych w próbach z rdestem sachalińskim - około 100 sztuk na 1 samicę, chociaż masa pobieranego przez nie pokarmu (około 1,5 g) wcale nie była najwyższa na tle wszystkich testów. Najchętniej chrząszcze żerowały w obecności wyciągów z rdestu ptasiego - 0,26 g pokarmu na 1 osobnika oraz ostrogorzkiego 0,32 g i w tychże testach samice były prawie tak płodne, jak w teście z wyciągiem z rdestu sachalińskiego, składając jaja w ilościach: 95 sztuk - rdest ptasi i 89 - rdest ostrogorzki.

I b. Następczy wpływ badanych ekstraktów

Z uzyskanych jaj tylko w teście z wyciągiem z węzownika nie wylęgła się ani jedna larwa, w pozostałych przypadkach obserwowano prawie 100% wylęg. Porównując liczbę jaj z liczbą chrząszczy z nich uzyskanych, obliczono procentową przeżywalność stonki ziemniaczanej pokolenia potomnego (rys. 3)



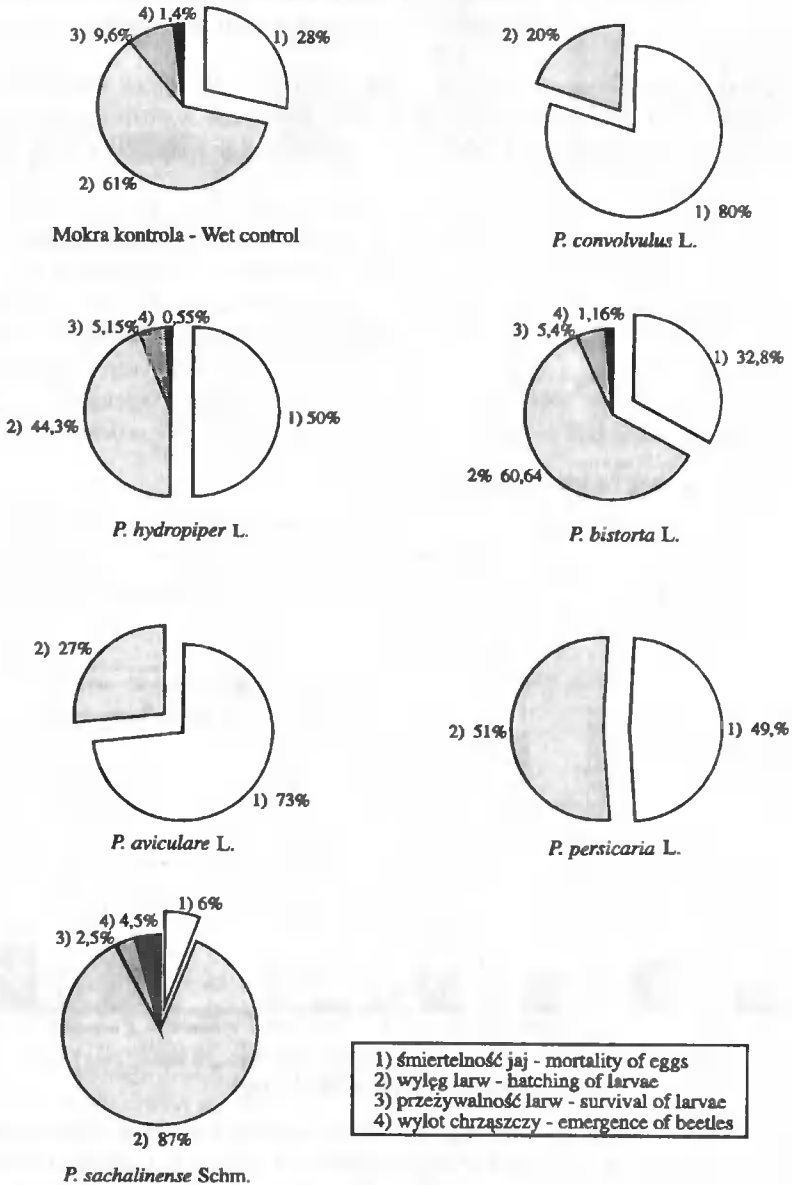
Rys.3. Przeżywalność (%) oraz średnia masa chrząszcza stonki (mg)
Fig.3. Survival (%) and mean weight of beetle (mg)

Na ograniczenie przeżywalności najsilniej wpłynął wyciąg z rdestu plamistego, bowiem wylot imago w tym teście wyniósł zaledwie 4,5%, za to osobniki te odznaczały się najwyższą średnią masą ciała - 110 mg. Ekstrakty z rdestu powojowego i sachalińskiego nie działały hamująco na przeżywalność stonki (26 - 28%). Pod ich wpływem

stonka rozwijała się lepiej niż w kontroli suchej i wodnej. Natomiast średnia masa nowo wylętych chrząszczy była w obu testach bardzo niska i wynosiła 80 mg.

II. Rozwój stonki z jaj traktowanych wyciągami

Wyniki uzyskane z całej serii doświadczalnej przedstawiono na wykresach kołowych (rys. 4), na których zobrazowano poszczególne etapy rozwoju stonki. Dla każdej próby przyjęto liczbę złożonych jaj za 100%.



Rys. 4. Przeżywalność stonki ziemniaczanej uzyskanej z jaj traktowanych wyciągami

Fig.4. Influence of extracts applied on eggs on the development of Colorado potato beetle

Traktowanie jaj ekstraktami acetonowymi skutecznie ograniczyło wylęg larw w trzech przypadkach: w teście z rdestem powojowym, ptasim i plamistym. Zaobserwowano w nich najniższy procent wylęgu larw (od 20 do 51) oraz całkowite zahamowanie dalszego rozwoju. Wyciąg z rdestu wężownika działał podobnie do ostrogorzkiego i mało skutecznie ograniczył rozwój poszczególnych stadiów stonki.

Na tle wszystkich testów zdecydowanie najslabiej zadziałał ekstrakt z rdestu sachalińskiego. Liczbę jaj zredukował tylko w 6%, a liczba wylęglých chrząszczy była trzykrotnie wyższa niż w kontroli wodnej. Przeżywalność stonki wynosząca 4,55 świadczy o stymulującym wpływie tegoż wyciągu na rozwój szkodnika.

III. Działanie wyciągów na żerowanie i rozwój larw L3

Zastosowanie pokarmu z wyciągami roślinnymi nie wywołało większych reakcji antyfidantnych u larw L3 (tab.1). Znalazło to swoje potwierdzenie w wartościach bwd, które kształtowały się na dość niskim poziomie - 20%, zaś dla rdestu powojowego zaledwie 6%.

Tabela 1. Wpływ wyciągów acetonowych na żerowanie i rozwój larw L3

Table 1. Influence of aceton extracts on feeding and development of L3 - larvae

Wyciągi Extracts	Zużycie pokarmu na 1 mg przyrostu masy ciała Use of food to increase of weight body (mg)	Bezwzględny współczynnik deterentności (%) The absolut coefficient of deterrence
Kontrola sucha - Dry control	5.64	-
Kontrola wodna - Wet control	8.92	-
<i>P. hydropiper</i> L.	5.92	23
<i>P. aviculare</i> L.	4.88	24
<i>P. persicaria</i> L.	5.62	16
<i>P. bistorta</i> L.	8.04	18.5
<i>P. convolvulus</i> L.	6.21	6.5
<i>P. sachalinense</i> Schm.	4.62	17

Ilości przyswajanego pokarmu w ciągu 48 godzin przez larwy L3 były różne dla poszczególnych wyciągów (od 1,563 g - średnia w teście z rdestem ptasim do 3,195 g - średnia z kontroli wodnej). W efekcie tego żerowania obserwowano przyrosty masy ciała larw. Statystycznie nie udowodniono różnicowania pod tym względem między wyciągami. Średni przyrost kształtował się na poziomie 0,332 mg.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczono zużycie pokarmu na 1 mg przyrostu masy ciała larw. Wyższe wartości wskazują na pewne zaburzenia w przyswajaniu pokarmu, co miało miejsce w kontroli wodnej i teście z wyciągiem z wężownika.

Następczy wpływ karmienia larw L3 liśćmi z wyciągami obserwowano po wylocie chrząszczy nowego pokolenia (tab. 2). Liczbę poczwerek najsilniej zredukował ekstrakt z rdestu sachalińskiego - aż o 80%. Najwięcej chrząszczy wylęgło się w teście z rdestem wężownikiem - 67,5% oraz rdestem powojowym - 65%.

Tabela 2. Wylot chrząszczy z larw karmionych pokarmem z wyciągami
 Table 2. Influence of feeding of L3 - larvae on emergence of beetles

Wyciągi - Extracts	Wylot chrząszczy (%) Emergence of beetles (%)
Sucha kontrola - Dry control	80
Wodna kontrola - Wet control	40
<i>P. hydropiper</i> L.	41
<i>P. aviculare</i> L.	38
<i>P. persicaria</i> L.	51
<i>P. bistorta</i> L.	67.5
<i>P. convolvulus</i> L.	65
<i>P. sachalinense</i> Schm.	20

4. PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Skuteczne działanie wyciągów z roślin rdestowatych związane jest najprawdopodobniej z powstającymi w procesach syntezy metabolitami wtórnymi, które mają charakter substancji czynnych. Najważniejszymi z nich są flawonoidy: kwercetyna, hiperozyd, a także kwas galusowy, olejki eteryczne oraz garbniki. Szczególnie dużo garbników zawiera kłącze rdestu węzownika (ok. 25%). Są to zarówno garbniki hydrolizujące, jak i nie hydrolizujące garbniki katechिनowe. Mają one zdolność tworzenia trwałych połączeń z białkami i innymi makrocząsteczkami. Tworzą także osady ze śluzami i pektynami. Właściwości te wpłynęły prawdopodobnie na obniżenie przyswajalności pokarmu, zagłodzenie owadów i spadek płodności.

5. WNIOSKI

1. Wyciągi acetonowe z roślin Rdestowatych wykazały większą aktywność w stosunku do imago niż larw stonki.
2. Na tle wszystkich przebadanych gatunków, wyciąg z rdestu węzownika wykazał dla chrząszczy najsilniejsze właściwości antyfidantne oraz repelentne.
3. Następce działanie wyciągów, oceniane na podstawie rozwoju pokolenia potomnego, było najsilniejsze również w przypadku rdestu węzownika, bowiem ekstrakt ten ograniczył liczbę składanych jaj i zahamował rozwój larw.
4. Traktowanie jaj stonki wyciągami acetonowymi najwcześniej i najskuteczniej zadziałało w testach z rdestem powojowym, ptasim i plamistym.
5. Acetonowy wyciąg z rdestu sachalińskiego dodany do pokarmu larw L3 powodował zaburzenia w metamorfozie stonki.

LITERATURA

- [1] Achremowicz J., 1995: Badania nowych aficydów pochodzenia roślinnego. *Pestycydy*, 4, 27-36.

- [2] Boczek J., 1989: Natural products for innovative pest management. Pergamon Press, D.L. Whitehead, W.S. Bowers, Wiad. Entom., t. VII (3-4), 163-167 (recenzja).
- [3] Boczek J., 1992: Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. Wyd. SGGW, Warszawa, 50-93.
- [4] Hare J.D., 1990: Ecology and Management of the Colorado Potato Beetle. Annual Reviews Entomology, 3/5, 81-100.
- [5] Kiełczewski M. i inni, 1979: Badania nad repelentami pokarmowymi trojszyka ulca. Mat. XIX Sesji Nauk. IOR, 367-376.
- [6] Klingauf F., Weil B., 1988: Antifeedant - Wirkung von Pflanzenekstrakten gegen den Kartoffelkeifer. Gesunde - Pflanzen Germany, v. 40, 6, 219-224.
- [7] Kurowska A., 1992: Rośliny zabijające owady. Problemy, v. 9, 27-33.
- [8] Mendel M.J. i inni, 1991: Antifeedant effects of citrus limonoids differing in A-ring structure on Colorado Potato Beetle larvae. Journal Economic - Entomology. v. 84, 4, 1158-1162.
- [9] Nawrot J., 1984: Produkty naturalne w ochronie roślin. Pestycydy, 3-4, 1-31.
- [10] Wyrostkiewicz K., 1992: Wpływ wyciągów z wybranych roślin na żerowanie i rozwój stonki ziemniaczanej. Rozprawy nr 53, ATR w Bydgoszczy.

INFLUENCE OF ACETON EXTRACTS FROM *Polygonaceae* PLANTS
ON FEEDING AND DEVELOPMENT OF THE COLORADO POTATO BEETLE
(*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Summary

In the laboratory conditions investigated activity of acetone extracts from *Polygonaceae* plants in relation to larvae and adults of Colorado potato beetle. The larvae and imago were feeding leaves of potato treated with acetone extracts. The results obtained abnormals in nutrient absorption, reproduction and development disorders. The higher antifeedants effect were extracts from *Polygonum bistorta*, *P. convolvulus*, *P. persicaria*. Extract from *P. bistorta* showed a repellent property and efficiently inhibited development of pest.

WPLYW TYPU PORADNICTWA NA OCENĘ WIARYGODNOŚCI I ATRAKCYJNOŚCI DORADCY ROLNICZEGO

Sławomir Zawisza

Zakład Doradztwa Rolniczego, Wydział Rolniczy ATR
ul. prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

Synopsis. Artykuł prezentuje wyniki badań dotyczących znaczenia dwu typów stosowanego poradnictwa: dyrektywnego oraz problemowego na ocenę kompetencji, zaufania i atrakcyjności doradcy rolniczego. Wykonano eksperyment w dwóch porównaniach, w warunkach naturalnych, w których uczestniczyli doradcy oraz rolnicy. Pomimo uzyskania istotnych różnic w średnich ocenach w kilku skalach pomiaru różnych wymiarów kompetencji, zaufania oraz atrakcyjności nadawcy informacji, nie stwierdzono wyraźnego wpływu typu stosowanego poradnictwa (dyrektywnego oraz problemowego) na ocenę poziomu kompetencji, zaufania oraz atrakcyjności doradcy.

1. WSTĘP

Doradztwo rolnicze, jak każdy inny rodzaj poradnictwa, jest działalnością polegającą "[...] na zasięganu porad przez jednych, a udzielaniu ich przez innych ludzi, uwarunkowanych właściwościami [...] jednostek zdeterminowanych bezradnością wobec własnej osobowości i sytuacją narastania złożoności świata" [4]. Przekazywanie porad i informacji pomiędzy doradcą a radzącym się następuje podczas procesu porozumiewania się, najczęściej w czasie bezpośredniego spotkania. Porozumiewanie się partnerów w procesie doradzania nosi nazwę interakcji i jest rozumiane jako "[...] wzajemny wpływ jednostek znajdujących się w bezpośredniej, fizycznej obecności na swe postępowanie" [3].

Interakcję poradniczą należy spostrzegać jako kontakt doradcy z radzącym się rolnikiem lub grupą radzących się, podczas którego następuje proces uzupełniania przez doradcę wiedzy i umiejętności rolnika. Podczas owego spotkania dochodzi do wymiany informacji pomiędzy partnerami. Rolnik formułuje problemy, stawia pytania, opisuje swą sytuację i oczekuje pomocy. Doradca natomiast dostarcza informacji niezbędnych dla zaspokojenia oczekiwań swego klienta. Niezwykle ważnym zagadnieniem jest w tej sytuacji rola i pozycja doradcy oraz radzącego się podczas rozmowy. W zależności od stopnia udziału w rozwiązywaniu problemu osoby radzącej się, podejścia doradcy i przyjętej przez niego pozycji wobec rolnika, doradzanie może być typu dyrektywnego lub problemowego (dialogowego).

Koncepcja doradztwa dyrektywnego zakłada asymetrię relacji doradca - radzący się, w której dominującą postacią jest osoba doradcy, dysponująca gotowymi receptami, umożliwiającymi bezdyskusyjne rozstrzygnięcie problemów stanowiących treść spotkania. Charakterystyczna dla tego typu poradnictwa jest instrukcja, która według Kargulo-

wej [5] zawiera dokładne wskazówki i polecenia do wykonania przez radzącego się. W opinii autorki instrukcja sprowadza się także do odpowiedzi na pytanie, jak postępować w określonej sytuacji, mniej troszcząc się o wyjaśnienie dlaczego. Na ogół treść instrukcji ma charakter dość uniwersalny i nie dotyczy sytuacji indywidualnych, lecz typowych, mogących wystąpić u wielu potencjalnych odbiorców treści porady.

Jak podkreśla Zieleniewski [13], nieodzowną cechą instrukcji musi być jej zrozumiałość dla osób radzących się, by nie nastąpiły trudności w jej interpretacji. Doradztwo dyrektywne, zdaniem Maziarza [8], sprowadza się do "[...] udzielania rolnikom prostych dyrektyw [...] w formie nie podlegających dyskusji i gotowych do zastosowania". Dyrektywy, w opinii Wawrzyniaka [12], podobne są często do recept i dotyczą najczęściej technologicznej strony produkcji, na przykład dawek pokarmowych, nawożenia mineralnego czy ochrony roślin.

Dominująca pozycja doradcy jako eksperta powoduje doraźne wyłączenie osoby czy grupy radzących się w rozwiązywaniu problemu. Jednakże nawet najbardziej kompetentny doradca nie jest w stanie poznać wszystkich uwarunkowań wyznaczających problem i możliwości jego rozwiązania. Porada zatem powinna poszerzać horyzont wyboru rozwiązań, wszakże decyzja o wyborze i zastosowaniu rozwiązania musi należeć do podmiotu, którego dotyczy rozstrzygany problem. Poradnictwo dyrektywne stosowane przez dłuższy okres odczuwa radzących się samodzielności, myślenia [9] oraz pomysłowości w odnajdowaniu niekonwencjonalnych rozstrzygnięć różnych sytuacji problemowych.

Drugim typem doradztwa jest poradnictwo problemowe, które polega na działaniu doradcy w zakresie uzupełniania i weryfikowania informacji posiadanych przez jednostkę poszukującą porady oraz w zakresie wspomagania jej umiejętności rozwiązywania problemów [9]. Według Maziarza [8], doradztwo problemowe polega na "[...] wykrywaniu wspólnie z rolnikami przyczyn ograniczających i hamujących rozwój ich gospodarstw oraz znajdowaniu sposobów ich usunięcia". Poradnictwo problemowe zakłada symetryczny układ między doradcą a radzącym się rolnikiem. Udzielający porady ma za zadanie uzupełniać i weryfikować informacje z zakresu umiejętności rozwiązywania problemów posiadanych przez radzącego się. Porada tego typu powinna, zdaniem Brammera [1], poszerzać horyzont wyboru rozwiązań problemu, ale decyzję o wykorzystaniu porady należyć zawsze pozostawić osobie, której problem dotyczy.

W partnerskich relacjach doradztwa typu problemowego doradca powinien posługiwać się procedurą rozwiązywania problemów, która składa się z pięciu podstawowych etapów: (1) pojawienie się problemu, (2) definiowanie sytuacji problemowej, (3) projektowanie rozwiązań, (4) ocena konsekwencji oraz (5) podejmowanie decyzji o sposobie rozwiązywania problemu. Umiejętność skutecznego rozwiązywania problemów ma ogromne znaczenie. Podejmowane decyzje determinują bowiem przyszłe działania, a od tego zależy sposób przekształcania środowiska społecznego oraz fizycznego. Jak podkreśla Kozielecki [6], błędne postanowienia powodują, że działania prowadzą do niepożądanych rezultatów osobistych i społecznych. Podczas stosowania procedur doradztwa problemowego celem nie powinno być zatem samo rozwiązanie problemu radzącego się rolnika, lecz jednocześnie nauczenie go rozwiązywania problemów, przynajmniej w zakresie spraw zbliżonych do rozstrzyganych wspólnie z doradcą.

Podczas bezpośredniego spotkania pomiędzy doradcą oraz rolnikiem następują procesy wzajemnego obserwowania i oceniania się partnerów. Na podstawie zachowania doradcy radzący się rolnicy określają według indywidualnej, subiektywnej skali ocenę wiarygodności (kompetencji oraz zaufania) i atrakcyjności doradcy. Pozwala to podjąć

decyzję o zasadności korzystania z pomocy doradcy oraz możliwości odbywania ponownych z nim spotkań. Zachowania doradcy oceniane przez rolników, jako należące do typu dyrektywnego lub problemowego, mogą bezpośrednio wpływać na przypisywane doradcy oceny kompetencji, zaufania oraz atrakcyjności. Postanowiono podjąć próbę zbadania tego zagadnienia, ponieważ wysokość przypisywanych doradcy ocen wiarygodności oraz atrakcyjności bezpośrednio wpływa na powodzenie procesu poradniczego [10].

Przyjęta w założeniach badawczych hipoteza zerowa H_0 zakładała, że ocena wiarygodności i atrakcyjności doradcy jest niezależna od zastosowanego typu poradnictwa, natomiast hipoteza alternatywna H_1 mówiła, iż zastosowany typ poradnictwa wpływa istotnie na oceny wiarygodności oraz atrakcyjności przypisywane doradcy. Dodatkowo z analizowanej literatury oraz rozważań teoretycznych należy spodziewać się wyższych ocen analizowanych cech tego doradcy, który posługuje się typem problemowym doradztwa.

2. MATERIAŁ I METODA

Postępowanie badawcze składało się z dwu etapów. Początkowo podjęto próbę wyselekcjonowania doradców prezentujących dyrektywny oraz problemowy typ poradnictwa. W tym celu posłużono się procedurą zbliżoną do zastosowanej przez Stahla i Harrella [11]. Autorzy ci poprosili osoby różnych grup zawodowych o ocenę atrakcyjności pewnego zbioru możliwych zajęć (prac), które charakteryzowały trzy cechy: (1) możliwość wpływu na inne osoby; (2) możliwość nawiązania przyjaznych stosunków z innymi; (3) możliwość osiągania trudnych celów. Badacze przyjęli, że osoba badana wybierająca pierwszą cechę ma wysoką motywację krótkoczasową, która, jak wskazuje Kozielecki [7], oznacza dużą skłonność do dominacji i przewodzenia innym. Wybór drugiej cechy świadczy o dużej motywacji afiliacyjnej, wyrażającej się chęcią nawiązywania przyjaznych stosunków z innymi. Trzecia wybierana cecha wskazuje natomiast na silną motywację do osiągnięć.

Przystępując do badań zmodyfikowano nieco omawianą procedurę badawczą, zastępując wykonywane czynności zestawem znanych i najpopularniejszych zawodów. Przed dokonaniem właściwego badania doradców, metodą sędziów niezależnych dokonano oceny zestawu zawodów, według kryterium pozwalającego wyodrębnić zawody dające możliwość największej dominacji w stosunku do innych oraz ujawnienia się cech dialogu i współpracy z innymi osobami, a także osiągania trudnych celów. W tej części badań wykonano pomiary wśród 50 studentów V roku Wydziału Rolniczego ATR w Bydgoszy, 57 doradców ODR w Przysieku oraz 75 rolników z terenu województwa toruńskiego.

Przystępując do selekcji doradców według kryterium typu poradnictwa założono, że dyrektywny typ jest charakterystyczny dla osób posiadających największe skłonności do dominacji, ujawniające się wybieraniem podczas wstępnej selekcji, zawodów dających możliwość wpływania na innych ludzi. Typ problemowy natomiast w założeniach jest charakterystyczny dla osób wybierających zawody dające możliwość nawiązywania z innymi ludźmi przyjaznych stosunków. Kwestionariusze pomiaru w tej fazie badań były imienne dla badanych doradców, bowiem według opisanej metody po dokonaniu badań należało dotrzeć do doradców spełniających zakładane kryteria.

Doradcy, którzy wybrali zawody ocenione przez sędziów niezależnych jako dające największe możliwości wpływu na innych, zostali zakwalifikowani do typu dyrektywnego. Spośród badanych doradców 5 zaliczono do tej kategorii. Doradcy, którzy wybrali

zawód należący zdaniem sędziów niezależnych do kategorii dającej możliwość nawiązania przyjaznych stosunków, zostali przypisani do grupy reprezentującej typ problemowy. Na podstawie badań wybrano 3 osoby. Wyselekcjonowani doradcy stali się obiektami drugiej części badań, która polegała na ocenie ich wiarygodności oraz atrakcyjności przez rolników podczas bezpośredniego spotkania. W trakcie badań uzyskano 20 kwestionariuszy oceny doradców prezentujących typ dyrektywny, które stanowiły porównawczą grupę kontrolną w badaniach. W wyniku procedury pomiarowej otrzymano także 40 arkuszy pomiaru doradców typu problemowego. Dokonano losowego podziału na dwie 20 osobowe grupy porównawcze, które osobno stanowiły podstawą do dwóch oddzielnych porównań z typem dyrektywnym doradcy.

Badania zostały przeprowadzone wiosną 1994 roku podczas naturalnych spotkań pomiędzy rolnikami a doradcami w trakcie prowadzonych szkoleń. Ocenie wiarygodności i atrakcyjności poddano w drugim etapie badań 3 doradców typu problemowego oraz 3, losowo wybranych spośród 5 wyselekcjonowanych w pierwszym etapie badań, doradców typu dyrektywnego. Do pomiarów wykorzystano procedurę zaproponowaną i opisaną przez Corrigan i Schmidt [2], posługującą się arkuszem oceny doradcy CRF-S (Counselor Rating Form - Short Version). Uzyskane wyniki opracowano metodą analizy wariancji (ANOVA), wykorzystując test F Fishera-Snedecora do testowania hipotez roboczych.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

3.1. Wpływ typu poradnictwa na ocenę kompetencji doradcy

Jedną z najbardziej istotnych cech doradcy, umożliwiających mu sprawne przekazywanie informacji, jest poziom kompetencji przypisywany przez kontaktujących się z nim rolników. Arkusz CRF-S mierzy kompetencje za pomocą czterech wymiarów zawartych na skalach: doświadczenia (Y_5), znajomości rzeczy (Y_6), przygotowania (Y_7) oraz sprawności nadawcy informacji (Y_8). W badaniach nie stwierdzono wyraźnego wpływu typu poradnictwa na ocenę poziomu kompetencji nadawcy przekazu w obu badaniach porównawczych we wszystkich wymiarach badanej cechy. Wpływ zmiennych niezależnych: \bar{X}_1 (doradca reprezentujący typ problemowy), \bar{X}_2 (doradca reprezentujący typ dyrektywny), na przypisywane doradcy oceny poszczególnych wymiarów kompetencji zanotowano tylko w dwóch skalach pierwszego badania porównawczego. Z rezultatów zamieszczonych w tabeli 1 wynika, że doradcy zaklasyfikowani w pierwszym etapie selekcji do typu dyrektywnego otrzymali wyższe oceny na skalach opisujących cztery wymiary kompetencji, co odbiega od założeń uczynionych przed przystąpieniem do pomiarów. Na skali 6 (zmienna zależna Y_6), mierzącej znajomość rzeczy, które były przedmiotem przekazu doradców, F obliczone wyniosło 5,08, podczas gdy wartość krytyczna obszaru odrzuceń hipotezy H_0 wynosiła 4,10 dla poziomu istotności $\alpha = 0,05$ oraz 2,85 dla $\alpha = 0,10$. Uzyskane wyniki dają więc podstawę do odrzucenia hipotezy H_0 mówiącej o zerowym wpływie typu poradnictwa na wartość zmiennej zależnej Y_6 dla obu poziomów istotności oraz przyjęciu hipotezy alternatywnej H_1 , zakładającej wpływ typu poradnictwa na wartość badanej zmiennej zależnej. Różnica między wartościami F tablicowego oraz F obliczonego okazała się także istotna dla zmiennej zależnej Y_5 mierzącej doświadczenie doradców. Obliczenia wykazały, że istnieje podstawa do odrzucenia H_0 i przyjęcia hipotezy alternatywnej H_1 , tylko na mniej rygorystycznym poziomie

Tabela 1. Wyniki eksperymentu w warunkach naturalnych (porównanie pierwsze)

Table 1. The results of experiment in natural conditions (first compare)

Wyszczególnienie Specification	Zmienna niezależna X Independent variable X		F
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	
Zmienna zależna Y Dependent variable Y			
Y ₅ doświadczony Y ₅ experienced	4,850	6,050	2,95*
Y ₆ zna się na rzeczy Y ₆ expert	4,550	6,150	5,08**
Y ₇ przygotowany Y ₇ prepared	4,850	6,000	2,75
Y ₈ sprawny Y ₈ skillful	5,000	6,050	2,04

$\alpha = 0,10$, bowiem F obliczone wyniosło 2,95. Pozostałe zmienne zależne nie wykazały istotnych różnic w badanych średnich ocenach.

W drugim badaniu porównawczym, zgodnie z początkowymi założeniami, wyższe oceny otrzymano w przypadku doradców zakwalifikowanych do grupy charakterystycznej dla typu problemowego. Wyniki zawarte w tabeli 2 wskazują jednak na brak istotnego związku pomiędzy zmienną niezależną w postaci typu doradztwa a zmiennymi zależnymi określającymi cztery wymiary kompetencji doradcy. Uzyskane wartości F obliczonego były niższe od wartości F tablicowych określających granice obszarów odrzuceń hipotezy H_0 .

Tabela 2. Wyniki eksperymentu w warunkach naturalnych (porównanie drugie)

Table 2. The results of experiment in natural conditions (second compare)

Wyszczególnienie Specification	Zmienna niezależna X Independent variable X		F
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	
Zmienna zależna Y Dependent variable Y			
Y ₅ doświadczony Y ₅ experienced	6,500	6,050	2,40
Y ₆ zna się na rzeczy Y ₆ expert	6,250	6,150	0,07
Y ₇ przygotowany Y ₇ prepared	6,300	6,000	1,41
Y ₈ sprawny Y ₈ skillful	6,250	6,050	0,22

3.2. Wpływ typu poradnictwa na ocenę zaufania do doradcy

Drugim ważnym elementem wiarygodności obok kompetencji jest zaufanie do doradcy. Pomiaru zaufania dokonano według czterech wymiarów zawartych w arkuszu CRF-S: uczciwości, solidności, szczerości oraz tego, czy oceniany doradca jest osobą godną zaufania. Ponownie w pierwszym porównaniu wyższe oceny uzyskano dla typu dyrektywnego doradcy, co obrazuje tabela 3. W przypadku trzech skal różnice pomiędzy średnimi okazały się istotne: dla zmiennej Y_9 (uczciwy) na obu poziomach α , natomiast dla zmiennych Y_{10} (solidny) oraz Y_{12} (godny zaufania) na poziomie istotności $\alpha = 0,10$. Typ poradnictwa ma zatem istotny wpływ na ocenę uczciwości doradcy, bowiem F obliczone dla zmiennej Y_9 wyniosło 5,58 przy F tablicowym 4,10 dla $\alpha = 0,05$ oraz 2,85 dla $\alpha = 0,10$. Co do zmiennych zależnych Y_{10} oraz Y_{12} , tego typu wnioski jest możliwy tylko dla poziomu istotności $\alpha = 0,10$.

Tabela 3. Wyniki eksperymentu w warunkach naturalnych (porównanie pierwsze)

Table 3. The results of experiment in natural conditions (first compare)

Wyszczególnienie Specification	Zmienna niezależna X Independent variable X		F
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	
Zmienna zależna Y Dependent variable Y			
Y_9 uczciwy Y_9 honest	4,750	6,450	5,58**
Y_{10} solidny Y_{10} reliable	5,050	6,350	3,46*
Y_{11} szczerzy Y_{11} sincere	5,050	6,200	2,58
Y_{12} godny zaufania Y_{12} trustworthy	5,000	6,300	3,52*

Tabela 4. Wyniki eksperymentu w warunkach naturalnych (porównanie drugie)

Table 4. The results of experiment in natural conditions (second compare)

Wyszczególnienie. Specification	Zmienna niezależna X Independent variable X		F
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	
Zmienna zależna Y Dependent variable Y			
Y_9 uczciwy Y_9 honest	6,700	6,450	1,38
Y_{10} solidny Y_{10} reliable	6,650	6,350	2,26
Y_{11} szczerzy Y_{11} sincere	6,650	6,200	2,98*
Y_{12} godny zaufania Y_{12} trustworthy	6,500	6,300	0,88

W drugim porównaniu zanotowano, tak jak w przypadku kompetencji, wyższe oceny doradcy zaklasyfikowanego do typu problemowego (tab. 4). Wyniki trzech skal wskazują wszakże na brak istotnej różnicy pomiędzy otrzymanymi średnimi ocenami. Dla skal Y_9 , Y_{10} oraz Y_{12} nie ma zatem podstaw do odrzucenia H_0 . Dla zmiennej zależnej Y_{11} (szczerzy) zanotowano istotną różnicę pomiędzy średnimi ocenami dla mniej rygorystycznego poziomu $\alpha = 0,10$, gdzie F obliczone wyniosło 2,98. Daje to podstawę do odrzucenia hipotezy H_0 i przyjęcia H_1 mówiącej o istotnym wpływie typu poradnictwa na ten wymiar zaufania do doradcy.

3.3. Wpływ typu poradnictwa na ocenę atrakcyjności doradcy

Wiarygodność doradcy składająca się z kompetencji oraz zaufania pełni dominującą rolę podczas procesów przekazywania porad, jednak może zostać zmodyfikowana poprzez ocenę atrakcyjności doradcy jako partnera interakcji. Dla zbadania spostrzegania przez słuchaczy wrażeń o doradcy - nadawcy przekazu - zastosowano cztery skale atrakcyjności pochodzące z arkusza CRF-S. Celem było zbadanie wpływu typu poradnictwa na ocenę tego, czy doradca jest osobą towarzyską, serdeczną, przyjazną oraz dającą się lubić.

Generalnie zanotowano istotny wpływ typu poradnictwa na ocenę atrakcyjności partnera interakcji w pierwszym badaniu, na obu poziomach istotności α dla skali Y_1 (przyjazny - przychylny), Y_2 (da się lubić - podoba się), Y_4 (serdeczny) oraz na skali Y_1 w drugim porównaniu. W innych wymiarach obu badań porównawczych nie odnotowano istotnego wpływu typu poradnictwa na uzyskiwane średnie oceny. Odpowiednie dane statystyczne zamieszczono w tabelach 5 oraz 6. Z otrzymanych rezultatów wynika, że ponownie w pierwszym porównaniu średnie oceny dla doradcy typu dyrektywnego były wyższe niż dla problemowego, wbrew oczekiwaniom badacza oraz założeniom teoretycznym. Podobny układ ocen zaobserwowano także w przypadku pierwszej skali dla zmiennej Y_1 (przyjazny - przychylny) w drugim porównaniu.

Tabela 5. Wyniki eksperymentu w warunkach naturalnych (porównanie pierwsze)

Table 5. The results of experiment in natural conditions (first compare)

Wyszczególnienie Specification	Zmienna niezależna X Independent variable X		F
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	
Zmienna zależna Y Dependent variable Y			
Y_1 przyjazny Y_1 friendly	4,350	6,450	10,12**
Y_2 da się lubić Y_2 likeable	4,700	6,050	4,14**
Y_3 towarzyski Y_3 sociable	5,000	6,050	2,10
Y_4 serdeczny Y_4 warm	4,750	6,150	4,27**

Tabela 6. Wyniki eksperymentu w warunkach naturalnych (porównanie drugie)
 Table 6. The results of experiment in natural conditions (second compare)

Wyszczególnienie Specification	Zmienna niezależna X Independent variable X		F
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	
Zmienna zależna Y Dependent variable Y			
Y ₁ przyjazny Y ₁ friendly	5,700	6,450	4,17**
Y ₂ da się lubić Y ₂ likeable	6,250	6,050	0,66
Y ₃ towarzyski Y ₃ sociable	6,250	6,050	0,37
Y ₄ serdeczny Y ₄ warm	6,200	6,150	0,36

W pierwszym porównaniu F obliczone dla zmiennej Y₁ wyniosło 10,12 przy F tablicowym określającym granice obszaru odrzuceń testowanej hipotezy H₀ równym 4,10 dla poziomu istotności $\alpha = 0,05$ oraz 2,85 dla $\alpha = 0,10$. Dla zmiennej zależnej Y₂ wartość F obliczonego wyniosła 4,14, natomiast dla zmiennej Y₄ równa była 4,27. Rezultaty te świadczą o istotnym wpływie typu poradnictwa na ocenę badanych wymiarów atrakcyjności. Nie stwierdzono wpływu typu poradnictwa tylko na ocenę towarzyskości doradcy w oczach obserwujących go partnerów.

Różnica pomiędzy średnimi ocenami w drugim porównaniu okazała się istotna tylko w przypadku jednej skali mierzącej przychylny (przyjazny) stosunek doradcy do rolników podczas spotkania. Wartość F obliczonego wyniosła 4,17 i okazała się wyższa od wartości krytycznej obszaru odrzuceń hipotezy H₀, dla obu poziomów istotności α . Pozostałe średnie oceny trzech innych wymiarów atrakcyjności nie różniły się istotnie. Ich wysokość dla typu problemowego była zgodnie ze wstępnymi założeniami wyższa od ocen doradcy typu dyrektywnego.

4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przeprowadzone badania przyniosły rezultaty, które są nieco kłopotliwe do jednoznacznego analizowania. W niektórych skalach zarówno kompetencji, zaufania, jak i atrakcyjności otrzymano istotne różnice między średnimi, które świadczą o znaczącym wpływie typu poradnictwa na ocenę tych wymiarów u doradcy. Jednak tam, gdzie uzyskano istotne różnice, wyższe oceny przypisywano zwykle doradcy reprezentującemu typ dyrektywny, co nie jest zgodne z założeniami teoretycznymi oraz oczekiwaniami badacza. Najwyraźniej więc w czasie badań wystąpiły niekontrolowane czynniki, które miały wpływ na układ otrzymanych wyników. Do tych czynników nieznanymi badaczowi należy także dodać wątpliwości, jakie powstały podczas oceny odbytych badań. Wydaje się, że wśród powodów uzyskania niejednoznacznych wyników mogła być wstępna procedura selekcji doradców, według której określano typ preferujący zachowania dyrektywne oraz bardziej afilacyjne. Nie jest wykluczone, że rzeczywiste zachowania tych doradców, którzy zostali zaklasyfikowani wstępnie do typu dyrektywnego, wcale nie były odbierane przez radzących

się jako dyrektywne. Z drugiej strony satysfakcja z kontaktu z doradcą, dzięki któremu uzyskuje się ważne informacje, mogła mieć większe znaczenie dla radzących się niż ich dyrektywne zachowania. Istnieje też prawdopodobieństwo, że uczestnicy spotkań z doradcą w znacznym stopniu akceptują dominującą rolę doradcy i tego typu zachowania dyrektywne nie są bardzo istotne dla radzących się rolników. Błędy modyfikujące otrzymane wyniki mogły także pochodzić z przyjętego systemu analizy otrzymanych wyników. Spośród bowiem grupy wyselekcjonowanych do badań doradców, w typie problemowym bądź dyrektywnym, zestawiono kwestionariusze oceny 3 różnych doradców. Wspólne analizowanie ocen przypisywanych trzem różnym nadawcom w typie dyrektywnym oraz trzem innym w typie problemowym mogło spowodować znaczne zmodyfikowanie uzyskanych średnich ocen na poszczególnych skalach pomiaru wiarygodności oraz atrakcyjności. Otrzymane wyniki natomiast wskazują jednoznacznie, że w kolejnych badaniach należy szukać przyczyn dla wyrażonych we wnioskach wątpliwości.

LITERATURA

- [1] Brammer L.B., 1973: *The Helping Relationship. Process and Skills*. Prentice Hall, New Jersey.
- [2] Corrigan J.D., Schmidt L.D., 1983: Development and validation of revisions in the counselor rating form. *Journal of Counseling Psychology*, vol. 30, no. 1.
- [3] Goffman E., 1981: *Człowiek w teatrze życia codziennego*. PIW, Warszawa.
- [4] Kargulowa A., 1985: Próba określenia poziomu teoretycznego i metodologicznego poradnictwa. [W:] Kargulowa A., Jędrzejczak M.: *Teoretyczne i metodologiczne problemy poradnictwa*. Materiały III Ogólnopolskiego Seminarium Naukowego. Karpacz 1983, Wrocław.
- [5] Kargulowa A., 1986: *Poradnictwo jako wiedza i system działań. Wstęp do poradnictwa*. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- [6] Kozielecki J., 1969: *Rozwiązywanie problemów*. PZWS, Warszawa.
- [7] Kozielecki J., 1988: *O człowieku wielowymiarowym. Eseje psychologiczne*. PWN, Warszawa.
- [8] Maziarz Cz., 1983: *Andragogika rolnicza*. PWRiL, Warszawa.
- [9] Nocuń A.W., Szmagański J., 1987: *Poradnictwo w działalności kulturalno-oświatowej. Propozycja metodyczna*. *Kwartalnik Pedagogiczny*, nr 2.
- [10] Strong S.R., 1968: Counseling: An Interpersonal Influence Process. *Journal of Counseling Psychology*, vol. 15, no. 3.
- [11] Stahl M.J., Harrell A.M., 1982: Evolution and Validation of a Behavioral Decision Theory Measurement Approach to Achievement, Power and Affiliation. *Journal of Applied Psychology*, t. 67.
- [12] Wawrzyniak B., 1993: *Doradztwo rolnicze. Cz. II: Metody pracy doradczej w rolnictwie*. WTN, Włocławek.
- [13] Zieleniewski J., 1971: *Organizacja i zarządzanie*. PWN, Warszawa.

THE INFLUENCE OF COUNSELLING TYPE ON THE LEVEL OF THE AGRICULTURE COUNSELOR'S CREDIBILITY AND ATTRACTIVENESS

Summary

The article presents the results of the investigations concerning the significance of the two type of agricultural counselling: instruction and dialogue on the evaluation of an agriculture counselor's expertness, trustworthiness and attractiveness. Two experiment's compare were carried out: in natural conditions, in which counselors and farmers took part. Even though substantial differences in average evaluations in some scales measuring expertness, trustworthiness and attractiveness dimensions, of the information giver were obtained, no clear influence of the counselling type (instruction and dialogue) on the valuation of the counselor's expertness, trustworthiness and attractiveness level was discovered.

**ANALIZA FORM I METOD PRACY
TERENOWEJ SŁUŻBY DORADCZEJ ODR W MINIKOWIE
NA PRZYKŁADZIE WYBRANEJ GMINY**

Sławomir Zawisza

Zakład Doradztwa Rolniczego, Wydział Rolniczy ATR
ul. prof. S. Kaliskiego 7, 85-791 Bydgoszcz

Synopsis. W badaniach stwierdzono dominację indywidualnej formy kontaktów doradców z rolnikami. Doradcy starali się wprowadzać nowoczesne techniki przekazywania informacji, takie jak: zapis na taśmie wideo czy przekaz za pomocą lokalnych stacji telewizyjnych oraz radiowych organizowanych na terenie gminy spotkań z rolnikami. Zaobserwowano znaczne dopasowanie treści przekazywanych porad do nowych wymagań rolników związanych z wprowadzeniem rynkowych zasad gospodarowania w rolnictwie.

Badani rolnicy w małym stopniu mieli wpływ na przekazywaną problematykę oraz często nie byli, jak twierdzą, dostatecznie dobrze poinformowani o miejscach i tematyce odbywania spotkań z doradcami. Zdaniem pytanym rolników, najciekawsze wśród metod pracy doradczej były pokazy, demonstracje oraz szkolenia. Najliczniej uczestniczyli w zorganizowanych kontaktach z doradcą właściciele największych gospodarstw. Najchętniej z pomocy doradcy korzystali rolnicy z wykształceniem zawodowym.

1. WSTĘP

Podstawowym celem pracy doradczej jest przekazywanie rolnikom wiedzy i umiejętności niezbędnej do rozwiązywania ich bieżących spraw dotyczących funkcjonowania gospodarstw rolnych i domowych. Zadania związane z realizacją tego celu są wykonywane dzięki zastosowaniu odpowiednich form i metod pracy. Na przestrzeni wielu lat rozwoju metodyki pracy doradczej problemy dotyczące form i metod pracy stanowiły jeden z najistotniejszych problemów poszukiwań badawczych [3, 5, 6, 8, 9, 10, 15, 16] oraz praktyki zawodowej. Zagadnienia te wszakże nie są pozbawione sporów natury definicyjnej, bowiem jak wynika z literatury [1, 2, 4, 7, 8, 9, 14, 15, 16], istnieją odmienne poglądy różnych autorów na temat istoty formy oraz metody doradztwa rolniczego.

Maziarz [8, 9] nie dokonuje w swych rozważaniach wyraźnego i jednoznacznego rozgraniczenia pojęć forma i metoda. Inni natomiast autorzy uważają za niezbędne dokonanie precyzyjnego podziału na formy i metody pracy doradczej. W opinii Dębowskiego [1] pojęcie "metoda" jest szersze i powinno być stosowane dla określenia wielu form opartych na tej samej zasadzie lub regule. Pojęcie "forma" jest zdaniem autora węższe w stosunku do metody i określa konkretny sposób przekazywania wiedzy opartej na technice kontaktu doradcy z rolnikiem. Górecki [2] oraz Lewandowski i Górecki [7]

uważają owo rozróżnienie za słuszne ze względów tak metodycznych, jak i praktycznych, wskazując na wyraźnie różny zakres znaczeniowy obu pojęć. Podobną opinię wyraża Wawrzyniak [15, 16] uznając, że podział na formy i metody jest naturalną konsekwencją rozwoju doradztwa rolniczego jako dyscypliny wiedzy podlegającej stałemu rozwojowi dzięki prowadzonym badaniom.

W opinii Wawrzyniaka [14], metoda doradztwa rolniczego jest to ogół stosowanych przez doradców sposobów pracy wykorzystywanych, aby umożliwić rolnikom zdobycie informacji wartych zastosowania w gospodarstwie rolnym i domowym. Inną rolę, zdaniem Wawrzyniaka, spełnia w metodyce doradztwa rolniczego forma pracy. Jest układem pewnych elementów, które określają przejawy działalności doradcy w stosunku do rolnika. Forma głównie dotyczy organizacyjnych aspektów porady, wyrażając ilościowy udział rolników w doradztwie rolniczym, co prowadzi do podstawowego podziału na formy: indywidualną, grupową i masową.

Niektórzy autorzy odmiennie też klasyfikują sposoby pracy, zaliczając pewne metody do różnych grup lub określają inne kryteria taksonomii. Dębowski [1] na przykład wprowadza rozróżnienie na dwie metody: werbalną i wizualną, zależnie od użytych środków przekazu informacji. Maziarz [9], ze względu na rodzaj środków użytych w pracy doradczej, dzieli metody na: werbalne, wizualne, audiowizualne i doświadczałne. W zależności od liczby uczestników, ten sam autor, dokonuje także klasyfikacji metod na: indywidualne, grupowe, środowiskowe i masowe. Szafranek i Lewczuk [13] proponują dokonać podziału metod pracy doradczej na bezpośrednie, podczas których dochodzi do bezpośredniego spotkania pomiędzy doradcą a rolnikiem oraz pośrednie, realizowane z wykorzystaniem ulotek, książek, artykułów, audycji telewizyjnych i radiowych czy wystaw, gdy informacje są przekazywane bez osobistego udziału doradcy i rolnika w bezpośrednim kontakcie.

Jeszcze inaczej traktuje taksonomię metodyki pracy doradczej Kuźma [6], dzieląc formy doradztwa rolniczego pod względem zasięgu oddziaływania na: indywidualne (niezorganizowane oraz zorganizowane), grupowe (werbalne i eksponujące), a także masowe (techniczne środki przekazu oraz publikacje rolnicze). Stwierdza jednak, że przedstawiony podział ma charakter względny, bowiem niektóre formy mogą mieć zarówno zasięg lokalny, jak i masowy. Do metodyki pracy doradczej zalicza również uniwersalne środki oddziaływania dydaktycznego stosowane w pozaszkolnej oświacie. Podobne stanowisko w kwestii metodyki doradztwa rolniczego prezentuje Przychodzeń [11, 12], uznając doradztwo rolnicze za element składowy andragogiki rolniczej. Stosowane przez doradców jako andragogów metody powinny być zatem ściśle związane z metodyką doskonalenia zawodowego w rolnictwie.

Najważniejszym celem podjętej pracy badawczej było określenie form i metod pracy, jakimi aktualnie posługuje się doradca na terenie wybranej gminy. Nowa sytuacja rolnictwa, po wprowadzeniu istotnych zmian zarówno w organizacji i funkcjonowaniu służb doradztwa rolniczego, jak i nowych rynkowych zasad gospodarowania w rolnictwie, przyniosła odmienne problemy wymagające pomocy doradczej. Zadaniem tej pracy było także ustalenie zakresu zmian i modyfikacji stosowanych form i metod pracy, w sytuacji zmieniających się radykalnie celów i zadań doradców rolniczych, wobec zdecydowanego zmniejszenia liczby pracowników terenowych i jednoczesnego zwiększenia się obsługiwanego obszaru. Podjęto także próbę określenia opinii i poglądów rolników na temat stosowanych przez doradców form i metod pracy.

2. MATERIAŁ I METODA

Badania ankietowe w terenie prowadzono od września 1993 do stycznia 1994 roku na terenie losowo wybranych wsi, położonych w gminie Koronowo w województwie bydgoskim. Sondażem objęto 49 rolników oraz wszystkich doradców zatrudnionych na terenie, w którym prowadzono badania wybranych losowo rolników. Oprócz sondażu ankietowego wykorzystano także metodę wywiadów kierowanych podczas bezpośrednich spotkań z osobami badanymi oraz analizę dokumentacji służbowej ODR w Minikowie. W badanej populacji rolników 30,6% było w wieku 31-40 lat, 28,6% pomiędzy 51-65 rokiem życia, 26,5% miało 41-50 lat, 12,2% było w wieku do 30 lat, zaś tylko jeden - co stanowiło 2,0% - po 65 roku życia. Rolnicy objęci sondażem posiadali w większości (69,4%) przygotowanie do pracy w postaci wykształcenia rolniczego. Najwięcej, bo 36,7%, miało przygotowanie na poziomie zasadniczej szkoły zawodowej, 16,3% ukończyło szkołę podstawową oraz kurs rolniczy, natomiast 14,3% osiągnęło dyplom średniej szkoły rolniczej oraz jedna osoba (2,0%) wykształcenie akademickie. Sporo rolników objętych sondażem nie posiadało formalnych kwalifikacji rolniczych. Wśród nich 18,4% ukończyło zawodową szkołę o profilu nierolniczym, 8,2% posiadało wykształcenie podstawowe bez kursu rolniczego, natomiast 4,1% średnie wykształcenie o kierunku innym niż rolniczy.

W populacji badanych rolników 82,0% utrzymywało się wyłącznie z pracy w gospodarstwie, zaś 18,0% deklarowało posiadanie dodatkowych źródeł dochodu. Najliczniejszą grupę badanych stanowili właściciele gospodarstw ponad 20 hektarowych (32,6%), nieco mniej (28,6%) było 10-15 hektarowych, następnie 5-10 ha (18,4%) oraz 15-20 ha (14,3%). Najmniej liczne były karłowate gospodarstwa o powierzchni do 5 ha (6,1%).

Badaniami objęto także doradców pracujących na terenie wsi, w których prowadzono sondaż rolników. Przeprowadzono rozmowy z trzema osobami: kierownikiem rejonu, pełniącym jednocześnie funkcje doradcze, doradcą ogólnorolniczym oraz specjalistką wiejskiego gospodarstwa domowego. Wszyscy doradcy posiadali wykształcenie rolnicze: wyższe (dwie osoby) lub średnie (jedna osoba - specjalistka wgd). Doradcy byli w wieku od 38 do 47 lat, a ich staż pracy wynosił od 13 do 28 lat, bowiem wszyscy rozpoczęli pracę w doradztwie tuż po ukończeniu szkoły rolniczej.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

3.1. Metodyka pracy doradczej

W wyniku reformy służb doradztwa rolniczego dokonanej na początku lat dziewięćdziesiątych nastąpiła znaczna redukcja liczby pracowników, w tym także terenowych, oraz zwiększył się obszar działania doradców. Jak wynika z przeprowadzonych badań, doradcy ogólnorolniczy obsługiwali teren gminy liczący od 16 do 20 wsi, natomiast obszar pracy specjalistek wiejskiego gospodarstwa domowego (wgd) był znacznie większy, bowiem ich obowiązki były wykonywane nawet na terenie kilku gmin. W badanym rejonie w strefie oddziaływania doradcy do spraw wiejskiego gospodarstwa domowego znajdowało się 3330 rodzin rolniczych.

Z przeprowadzonego sondażu wynika, że w pracy doradców dominowała pracochłonna indywidualna forma kontaktów. Klienci, zdaniem pytaných doradców, często sami zgłaszali się po poradę bądź osobiście przychodząc po informacje do siedziby ośrodka rejonowego, bądź też uzyskując ją za pośrednictwem telefonu. W 1993 roku

doradcy udzielili rolnikom podczas dyżuru w biurze 213 porad, co stanowiło 18,6% porad indywidualnych. Znacznie więcej jednak było, jak twierdzili badani doradcy w czasie wywiadów, porad indywidualnych wykonanych w terenie, najczęściej w gospodarstwach zainteresowanych rolników. W opinii pytanych doradców w 1993 roku udzielono 934 tego typu porady, co stanowiło 81,4% podjętych przez doradców kontaktów w formie indywidualnej.

Inicjatorami tych spotkań byli w większości sami doradcy. Nowe zadania w pracy doradczej, takie jak zbieranie informacji o lokalnym rynku zaopatrzenia i zbytu, stały się także okazją do kontaktów podczas wykonywania tego typu obowiązków. Najczęściej dochodziło do spotkań oraz rozmów z rolnikami podczas pobytu doradców na targowiskach w celu uzyskania informacji o aktualnych cenach produktów rolniczych. Stwarzało to naturalną okazję do przekazywania informacji rolnikom. Podczas badań nie stwierdzono prowadzenia poradnictwa grupowego, a na terenie objętym sondażem nie działały zorganizowane grupy lub zespoły producentów ani też koła hodowców czy plantatorów, co było poważną przeszkodą w pracy doradczej.

Jak wynika z analizy dostępnej dokumentacji, w roku 1993 w gminie objętej badaniami przeprowadzono 13 szkoleń dla 193 rolników. Zajęcia odbywały się głównie w Koronowie, w siedzibie rejonowej ośrodka doradztwa rolniczego oraz w terenie u rolników na wcześniej założonych demonstracjach. Dotyczyły one głównie produkcji roślinnej oraz zwierzęcej. Wśród tematów były problemy alternatywnego doboru roślin uprawnych, takich jak pszenica i pszenżyto ozime, na glebach lekkich kompleksu żyt-niego dobrego, zamiast stosowanego dotychczas zasiewu żytem. Proponowano także uprawę mieszanek zbożowych z wsiewką jęczmienia, dających wyższy plon, dzięki lepszej odporności zdrowotnej, a także dolistne dokarmianie roślin płynnymi nawozami azotowymi zawierającymi mikroelementy wraz z domieszką niezbędnych pestycydów. Inne szkolenia dotyczyły uprawy roślin strączkowych dla obniżenia kosztów produkcji pasz wysokobiałkowych, poprawy zdrowotności ziemniaków przeznaczonych na sadzeniaki oraz usprawniania techniki wykonywania oprysków chemicznymi środkami ochrony roślin. Wśród tematów szkoleń dla rolników z zakresu produkcji zwierzęcej były zagadnienia wykorzystania pasz mineralnych w żywieniu krów, poprawa mięsności tuczników, zastosowanie wysokobiałkowych koncentratów w opasie bydła rzeźnego oraz analiza stanu zdrowotnego wymion krów.

Z przeprowadzonych badań wynika, że dla celów doradczych wykorzystano dodatkowo nowoczesne techniki przekazu informacji. W czasie niektórych szkoleń nakręcano techniką wideo filmy, które później w postaci nagranej kasety zostały udostępnione zainteresowanym rolnikom nie biorącym osobiście udziału w konkretnych szkoleniach. Zdaniem doradców skorzystało z tego sposobu uzyskania informacji około 10% rolników. W badanym obszarze przeprowadzono także dwie pogadanki dotyczące żywienia krów sianokiszczonkami oraz kompleksowej uprawy zbóż, które były transmitowane przez regionalną rozgłośnię radiową. Informacje prezentowane podczas pogadank zyskały więc znacznie szersze grono odbiorców, oszczędzając jednocześnie czas i wysiłek doradców, który musiałby zostać poświęcony na bezpośrednie kontakty z rolnikami. Doradcy w swej pracy posługiwali się także innymi sposobami masowej formy przekazywania informacji, bowiem dostarczali rolnikom informatory i wydawnictwa periodyczne przygotowywane w ODR Minikowo.

W analizowanym okresie na terenie badanej gminy wykonano 17 demonstracji oraz 4 pokazy. Opisywany okres nie sprzyjał tego typu metodom pracy doradczej, bowiem

niekorzystny przebieg pogody (sucha wiosna oraz ulewne deszcze latem 1993 roku) zniweczył wiele wysiłku włożonego w założenie i prowadzenie polowych obiektów demonstracyjnych. Zdaniem pytaných doradców, w objętym badaniami okresie były spore trudności z umieszczeniem demonstracji u rolników. Powodem były skromne zasoby finansowe ODR Minikowo, jakie można przeznaczać na finansowanie tego typu działalności. Doradcy podejmowali wszakże próby współpracy z firmami pracującymi w otoczeniu rolnictwa, dla których sponsorowanie demonstracji czy pokazów mogło być jednocześnie częścią ich własnej działalności marketingowej. Efektem tego typu kontaktów była współpraca na terenie badanej gminy z producentem wysokobiałkowych koncentratów dla zwierząt.

Spśród 4 przeprowadzonych pokazów w badanej gminie w 1993 roku, jeden został wykonany na zlecenie oraz przy wsparciu finansowym Ministerstwa Rolnictwa. Przedsięwzięcie zostało jednak poprowadzone nie przez lokalnego doradcę gminnego, ale przez specjalistę zakładowego ODR Minikowo. Pokaz wywołał duże zainteresowanie, bowiem zgromadził około 100 osobową grupę bezpośrednich uczestników, a także został zaprezentowany w postaci relacji telewizyjnej w programie regionalnej stacji telewizyjnej. Jesienią 1993 roku dla najbardziej zainteresowanych rolników doradcy gminni zorganizowali zbiorowy wyjazd na targi rolnicze Połagra do Poznania. Doradcy informowali także rolników o innych odbywających się imprezach wystawienniczo-aukcyjnych, jednak, jak twierdzili w czasie wywiadów, z powodu wysokich kosztów zainteresowanie aktywnym udziałem nie było zbyt duże.

Z rozmów z doradcami wynika, że tematyka demonstracji oraz pokazów ustalana była przez ODR Minikowo i przesyłana do rejonu oraz gminy, wraz ze środkami przeznaczonymi na realizację. Doradcy przystępując do realizacji tematów dobierali jedynie odpowiednie gospodarstwa, które umożliwią racjonalne przeprowadzenie zaplanowanego przedsięwzięcia. Z reguły obiektami tymi były gospodarstwa prowadzone przez rolników od wielu już lat współpracujących z doradcami. W opinii badanych doradców, kontakty z takimi rolnikami odbywają się w cyklu comiesięcznych spotkań indywidualnych. Inne sposoby pracy są natomiast stosowane jako uzupełniające w zależności od konkretnych potrzeb. W opinii pytaných doradców najwięcej czasu pracy zajmuje im praca w terenie. Jak wynika bowiem z badań, około 80% czasu pracy doradcy spędzali w terenie, pozostałe 20% dzieląc pomiędzy szkolenia oraz prace biurowe.

3.2. Praca doradców w opinii rolników

Praca doradcza może być skuteczna jedynie wtedy, gdy zabiegi i wysiłki trafią do rolników, dla których wszystkie przedsięwzięcia są organizowane. Warunkiem podstawowym decydującym o powodzeniu w pracy doradczej jest właściwa informacja o terminach i miejscach odbywających się spotkań. Z przeprowadzonego sondażu wynika, że 67,0% wszystkich badanych rolników nie brało udziału w różnych organizowanych przez doradców przedsięwzięciach. Aż 71,9% pytaných rolników spośród tych, którzy nie brali udziału w spotkaniach organizowanych przez doradcę stwierdziło, że nie byli poinformowani o prowadzonych pracach doradczych. Część badanych (17,9%) nie wzięła udziału z braku wolnego czasu w terminie odbywających się spotkań, 5,1% respondentów nie interesowała prezentowana tematyka oraz 5,1% znała już zapowiadany do realizacji temat. Brak zainteresowania oraz wcześniejsza znajomość tematyki była zgłaszana przez właścicieli największych gospodarstw o powierzchni powyżej 20 ha.

Niektórzy rolnicy, pomimo ofert doradców, nie byli chętni do podejmowania współpracy w umieszczeniu i dalszym prowadzeniu demonstracji, bowiem w ich opinii wiąże się to z dużym wysiłkiem w należytej i terminowej uprawie, która często koliduje z innymi pracami w gospodarstwie. Tego typu metoda wymaga także od rolnika wyłączenia części użytkowanej ziemi z normalnej uprawy czasami na kilka lat, jeśli demonstracja ma być prowadzona w dłuższym okresie. Doskonale wiadomo jednocześnie, że demonstracje spełniają swoje zadanie wówczas, gdy są systematycznie odwiedzane przez zainteresowanych rolników. Tymczasem, jak wynika z sondażu, aż 84,0% pytanym rolników nie wiedziało, czy w ich miejscowości są zlokalizowane jakieś demonstracje, natomiast tylko 16,0% posiadało tego typu informacje. Zaobserwowano nawet przypadki, że rolnik nie wiedział o demonstracji prowadzonej w sąsiadującym z nim gospodarstwie. Jeszcze mniej rolników (8,0%) wiedziało o terminach i miejscu organizowanych przez doradców pokazów.

Zdaniem uczestników spotkań organizowanych przez doradców, najciekawsze były pokazy, demonstracje oraz szkolenia. Najliczniej uczestniczyli w zorganizowanych kontaktach z doradcą właściciele większych gospodarstw. Uczestnikami było 75,0% objętych sondażem rolników posiadających gospodarstwa o powierzchni ponad 20 ha, 71,4% rolników mających gospodarstwa od 15 do 20 ha oraz 42,9% posiadaczy gospodarstw o obszarze 10-15 ha. Tylko 22,2% uczestników objętych badaniami wywodziło się z grupy posiadaczy obiektów o powierzchni od 5 do 10 ha, natomiast spośród badanych właścicieli najmniejszych gospodarstw nikt nie brał udziału w organizowanych przez doradców spotkaniach.

W ogólnej populacji badanych rolników doradca znalazł się jako ważne źródło o nowościach wprowadzanych w gospodarstwie rolnym tylko u 12,3% respondentów. Wśród najczęściej wykorzystywanych źródeł informacji przez rolników największe uznanie zdobyły czasopisma (27,4%), telewizja (21,6%) i radio (18,8%). Najmniej respondentów polegało na własnej praktyce zawodowej (3,8%) oraz pomocy sąsiedzkiej (3,8%). Najchętniej z pomocy doradcy korzystali rolnicy z wykształceniem zawodowym, zarówno rolniczym, jak i nierolniczym. Nikt z rolników o wykształceniu średnim oraz wyższym, niezależnie od profilu tego wykształcenia, nie podał doradcy jako ważnego źródła wiedzy o nowościach. Dla osób tych najważniejszymi źródłami wiedzy były masowe środki informowania, takie jak: czasopisma, telewizja oraz radio i książki.

Przeprowadzony sondaż wykazał, że 40,8% w ogóle nie kontaktuje się z doradcą, a u 28,0% respondentów doradca był tylko w ciągu całego roku. Wizyty comiesięczne doradcy deklarowało 10,2% badanych rolników. Z sondażu wynika także, że doradca najczęściej odwiedzał gospodarstwa duże powyżej 20 ha oraz o obszarze 10-15 hektarów. Tego typu obiekty bowiem najczęściej były w posiadaniu osób o wykształceniu zawodowym, które to osoby najbardziej doceniają doradcę jako źródło wiedzy o nowościach. Wielu rolników nie korzystało także z porad doradcy w siedzibie rejonowej ośrodka w Koronowie, ponieważ aż 65,3% respondentów przyznało, że wcale nie bywało w biurze doradców, chociaż jednocześnie 63,3% badanych wyraziło potrzebę kontaktu z doradcą. Pytani rolnicy najchętniej spotykałiby się z doradcą na zasadzie kontaktu indywidualnego (53,2%) oraz także w gronie kilku zainteresowanych sąsiadów (31,9%), a nawet w dużej grupie rolników (14,9%).

Pomimo wprowadzenia na początku lat dziewięćdziesiątych, wraz z reformą doradztwa, społecznego nadzoru nad pracą ODR-u, w postaci społecznej rady doradztwa rolniczego, pytani rolnicy nie byli zorientowani w zasadach funkcjonowania społecznej

rady doradztwa rolniczego. Co więcej, wielu z nich nie wiedziało o istnieniu i działaniu takiego kolegiального ciała doradczego. Jak wynika z badań, tylko 6,1% rolników objętych sondażem stwierdziło, że mają wpływ na realizowane przez doradców tematy. Nieco więcej, bowiem 12,3% respondentów przyznało, iż ma wpływ na niektóre z podejmowanych problemów w pracy doradców, natomiast zdecydowana większość - 81,6% - pytanych rolników stwierdziło brak jakiegokolwiek wpływu na pracę doradców. Ocena pracy doradców wydaje się zatem możliwa i uzasadniona tylko przez tych rolników, którzy mają z nimi bezpośrednie kontakty.

Stosunkowo wąska grupa rolników, która utrzymuje kontakty z pracownikami ODR, uważa je za bardzo korzystne i pożyteczne. Doradcy w opinii tych rolników posiadają wiele cennych informacji o rynku zaopatrzenia i zbytu oraz o sposobach usprawniania organizacji, technologii i wydajności produkcji. Za szczególnie cenne uznali badani rolnicy porady typu ekonomicznego z wykorzystaniem sprzętu komputerowego oraz oprogramowania przygotowanego przez ODR w Minikowie we współpracy z pracownikami Zakładu Ekonomiki Rolnictwa ATR w Bydgoszczy. Niezwykle przydatne okazały się w opinii rolników programy uproszczonej ewidencji działalności gospodarczej, sporządzania programów przyszłych przedsięwzięć, zwłaszcza dla osób ubiegających się o przyznanie preferencyjnych kredytów, układania dawek pokarmowych w oparciu o pasze pochodzenia własnego oraz z zakupu.

4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Wraz ze zmianami w organizacji pracy ośrodków doradztwa rolniczego, w opisywanym okresie wystąpiły pewne problemy z odpowiednim dostosowaniem zwłaszcza form pracy do nowej sytuacji w doradztwie oraz rynkowych zasad gospodarowania w rolnictwie. Świadczy o tym to, że badani doradcy wykorzystywali najczęściej doradztwo indywidualne pomimo zwiększenia obszaru działania oraz ilości obsługiwanych rolników.

Brak poradnictwa typu specjalistycznego oraz kompleksowego był natomiast poddyktowany naturalną tendencją dostosowania się do potrzeb i możliwości rolników. Małe gospodarstwa nie są w stanie podejmować bardziej specjalistycznej produkcji właśnie ze względu na zbyt ubogie zasoby ziemi i kapitału. Dodatkowo niesprzyjającym czynnikiem było załamanie się koniunktury w gospodarce oraz w rolnictwie pod wpływem gwałtownych zmian po wprowadzeniu reform rynkowych, co miało miejsce właśnie w okresie prowadzenia badań.

Wynika z nich także, że stosowanie określonych metod pracy spowodowane było bardziej przez plan działania opracowany przy udziale specjalistów zakładowych ODR w Minikowie, z mniejszym znaczeniem roli doradców terenowych oraz znikomym wpływem samych rolników na przekazywane treści. Taki system pracy pozwalał z jednej strony maksymalnie wykorzystać szczupłe zasoby finansowe ale także miał wpływ na indywidualną organizację czasu pracy doradców.

Treści przekazywanych porad były w znacznym stopniu dostosowane do aktualnych problemów rolnictwa, bowiem dotyczyły zagadnień opłacalności i jakości produkcji w większym stopniu niż maksymalizacji plonu. Działania doradców dotyczyły także uszlachetniania produktów, poprawiania ich parametrów istotnych dla przyszłych przetwórców oraz konsumentów, informacji rynkowych o aktualnych relacjach cen zakupu środków do produkcji oraz sprzedaży wyprodukowanych w gospodarstwach płodów, jak

również przygotowywania projektów przedsięwzięć gospodarczych dla potrzeb kredytowania działalności gospodarczej oraz ekologii.

Doradcy rozszerzali zakres swej działalności poprzez nawiązywanie coraz częściej współpracy z firmami zajmującymi się produkcją i dystrybucją środków do produkcji dla rolników, ze szkołami rolniczymi oraz firmami ubezpieczeniowymi (czasami będąc nawet ich agentami ubezpieczeniowymi).

Pracownicy ODR w coraz większym stopniu wykorzystywali nowoczesne środki przekazywania informacji, takie jak: zapis kamerą wideo organizowanych spotkań, sprzęt komputerowy z odpowiednim, coraz doskonalszym oprogramowaniem oraz urządzenia biurowej obsługi takie jak: fax czy ksero kopiarkę. Przyczyniło się to do usprawnienia oraz uatrakcyjnienia wykonywanych przez doradców obowiązków zawodowych.

Niski stopień integracji środowisk wiejskich spowodował pewne problemy ze współpracą doradców z rolnikami z wykorzystaniem grupowej formy oddziaływania. Brak integracji środowisk rolniczych, działanie poszczególnych rolników w osamotnieniu nie sprzyja zarówno uzyskaniu silniejszej pozycji na rynku rolniczym, a także utrudnia kontakty z doradcami, które mogą usprawnić pracę i funkcjonowanie gospodarstwa. Doradcy powinni zatem dążyć w pierw do stworzenia podstaw wspólnego podejmowania różnych działań przez rolników, co pomoże zarówno w pracy doradczej, jak też zmieni pozycję rolników wobec innych podmiotów gospodarczych na rynku. Tworzenie powiązań gospodarczych może być znacznym ułatwieniem dla rolników w bardziej skutecznym konkutowaniu na rozdrobnionym często rynku rolnym oraz pozwoli na stworzenie płaszczyzny bardziej racjonalnego kontaktu doradcy z rolnikami.

Jak wynika z sondażu, w obserwowanym okresie doradcy posługiwali się głównie formą doradztwa indywidualnego, co siłą rzeczy znacznie ograniczało krąg odbiorców wyłącznie do rolników o postawach najbardziej proinnowacyjnych. Klientami doradców byli najczęściej właściciele dużych gospodarstw, zainteresowani poradami doradcy, którego cenili jako ważne źródło wiedzy o nowościach, posiadający co prawda przygotowanie zawodowe, lecz głównie na poziomie zasadniczej szkoły zawodowej.

W badaniach zaobserwowano tendencję do zmniejszania liczby organizowanych przedsięwzięć doradczych, jak demonstracje, pokazy, głównie ze względów finansowych. Jednocześnie starano się, by te, które zostały zorganizowane, trafiły do możliwie dużej liczby odbiorców, wykorzystując do tego celu czas antenowy regionalnych rozgłośni radio oraz telewizji. Pytani rolnicy deklarowali zainteresowanie tego typu przedsięwzięciami, jednocześnie sygnalizując często brak należytej informacji o odbywających się spotkaniach. Wskazuje to na konieczność usprawnienia systemu przekazywania informacji o tematach, terminach i miejscach odbywających się spotkań z doradcą na terenie wsi.

Badania wykazały niewielki realny wpływ rolników na funkcjonowanie ośrodka doradztwa rolniczego oraz pracę doradców. Nikt z badanych nie wiedział o istnieniu społecznej rady doradztwa rolniczego oraz o wyborach do niej, które zostały przeprowadzone w 1992 roku. Rolnicy nie mieli też żadnego wpływu na codzienną działalność rady, ze względu na brak kontaktów i powiązań jej członków ze środowiskami wiejskimi.

LITERATURA

- [1] Dębowski S., 1977: Podstawy doradztwa rolniczego. Wydawnictwo Uczelniane AR, Wrocław.

- [2] Górecki J., 1968: Charakterystyka metod i form doradztwa rolniczego. [W:] Nowe zasady organizacji terenowej służby rolnej. Pomocnicze materiały szkoleniowe. PWRiL, Warszawa.
- [3] Jerzak M., 1978: Metody pracy służby rolnej w gminie. PWRiL, Warszawa.
- [4] Kargol M., 1969: Formy i metody pracy agronoma i zootechnika gromadzkiego. [W:] Poradnik agronoma i zootechnika gromadzkiego. PWRiL, Warszawa.
- [5] Kargol M., 1970: Organizacja i metody pracy służby rolnej w gromadzie. PWRiL, Warszawa.
- [6] Kuźma J., 1986: Doradztwo rolnicze. PWN, Warszawa.
- [7] Lewandowski L., Górecki J., 1966: Doradztwo rolnicze. Wydawnictwo Uczelniane SGGW, Warszawa.
- [8] Maziarz Cz., 1968: Metodyka pracy instruktorskiej w rolnictwie. PWRiL, Warszawa.
- [9] Maziarz Cz., 1984: Andragogika rolnicza. PWN, Warszawa.
- [10] Pawlikowski W., 1975: Agronomia społeczna. Cz. I. Rozwój agronomii społecznej w latach 1918-1939. PWN, Warszawa.
- [11] Przychodeń Z.J., 1992: Zarys dydaktyki doskonalenia zawodowego w rolnictwie. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- [12] Przychodeń Z.J., 1994: Metodyka warsztatów ćwiczeniowo-instruktażowych w rolnictwie. Centrum Doradztwa i Edukacji w Rolnictwie, Warszawa-Kraków-Poznań.
- [13] Szafranek R. Cz., Lewczuk A., 1987: Podstawy doradztwa rolniczego. Wydawnictwo Uczelniane ART, Olsztyn.
- [14] Wawrzyniak B., 1984: Metody i formy doradztwa rolniczego stosowane przez służby doradcze WOPR. [W:] Systemy wdrażania i upowszechniania postępu w rolnictwie. Materiały konferencji naukowej, Przysiek.
- [15] Wawrzyniak B., 1987: Doradztwo rolnicze w zarysie. Wydawnictwo Uczelniane ATR, Bydgoszcz.
- [16] Wawrzyniak B., 1993: Doradztwo rolnicze. Cz. II: Metody pracy doradczej w rolnictwie. WTN, Włocławek.

THE ANALYSIS OF THE FORMS AND METHODS
OF THE TERRITORY ADVISING SERVICE WORK
ON THE EXAMPLE OF A CHOSEN PARISH

Summary

In the examinations, a domination of the individual form of contacts between the advisers and the farmers was confirmed. The advisers tried to introduce modern technics of conveying information such as the video tape recording or by means of local television transmissions or radio broadcasting, organized on the parish area, meetings with the agriculturers. It has been observed that the ideas of the advice corresponded with the new requirements of the farmers connected with introducing market rules of economy in the agriculture.

The examined farmers had only a little influence upon the topics and problems being discussed, and often they say, they were not well informed about the place and the problems of these meetings with the advisers. According to the agriculturists the most interesting methods were those in forms of shows demonstrations and trainings. The owners of the biggest farms were the most frequent participants of the meetings with advisers. The most eager to take advantage of the advisers help were farmers with elementary education.

Biblioteka Główna ATR
w Bydgoszczy

Cz

923

41

1997