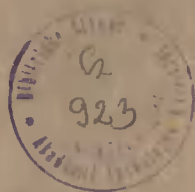


AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ZESZYTY NAUKOWE NR 145

ROLNICTWO 25



BYDGOSZCZ - 1988

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

ZESZYTY NAUKOWE NR 145

ROLNICTWO 25

BYDGOSZCZ - 1988

S p i a t r e ę c i

1. Maciej Korczyński, Ewa Krasicka-Korczyńska - Olsza kaukaska / <i>Alnus cordata</i> /Loisel./Loisel/ w bydgoskim parku im. Jana Kochenowskiego	5
2. Elwira Śliwińska, Krystyna Żurawska - Porównanie mikroskopowej i półautomatycznej metody pomiaru ziaren pyłku buraka cukrowego	9
3. Zbigniew Pawluczuk - Wpływ uwilgotnienia i temperatury na enzymatyczną aktywność gleb	19
4. Franciszek Rudnicki, Teodor Kitczak - Przydatność form nawozów azotowych do przedświeżego nawożenia kapusty pastewnej .	31
5. Piotr M. Pięszczek - Plonowanie pomidora w uprawie szklarniowej z rozsadą poddanej działaniu stresu mechanicznego	41
6. Jan Koper, Katarzyna Borowska, Bronisław A. Zachara - Nagromadzenie się cynku i magnezu w grzybach jadalnych zebranych w okolicy Bydgoszczy	51
7. Tedeusz Barczak, Bożena Barczak - Skład chemiczny liści topoli włoskiej porażonych przez przyrostka skrętnika - <i>Pemphigus spyrothecae</i> Pass. /Homoptera: Pemphigidae/	59
8. Bronisława Sas-Piotrowaka - Wpływ odmiany, warunków przechowywania i zaprawiania bulw ziemniaka na sprawców suchej zgnilizny. I. Reakcja różnych gatunków <i>Fusarium</i> na fungicydy w doświadczeniach <i>in vitro</i>	67
9. Mieczysław Godlewski, Eugeniusz Jarmocik - Projektowanie mechanizacji gospodarstw indywidualnych w wybranej gminie	83
10. Sławomir Zawiaza - Analiza funkcji społecznych i zawodowych administracyjnej służby rolnej	93

OLSZA KAUKASKA , ALNUS CORDATA/LOISEL./LOISEL/
W BYDGOSKIM PARKU IM. JANA KOCHANOWSKIEGO

Maciej Korczyński, Ewa Krasicka-Korczyńska
Katedra Botaniki i Ekologii
Wydział Rolniczy ATR 85-029 Bydgoszcz

Opisano okazy olszy kaukaskiej z bydgoskiego parku im. J. Kochanowskiego. Gatunek ten w warunkach naturalnych występuje tylko w południowych Włoszech i na Korsyce.

Podstawowym tworzywem w kształtowaniu zieleni miejskiej są drzewa i krzewy. Stosuje się gatunki rodzime oraz pochodzące z innych krajów i kontynentów. Do **rzadziej** spotykanych w terenach zieleni należą olsze.

W rodzaju *Alnus* Miller tylko *Alnus cordata* /Loisel./Loisel., zaliczana do podrodzaju *Alnus* sekcji *Japonicae* Murai [6], jest endemitem europejskim. Pod względem morfologicznym jest to gatunek bliski pontyjskiej *Alnus barbarea* C.A. Meger [9]. W warunkach naturalnych *Alnus cordata*, której polska nazwa myląc brzmi olsza kaukaska [14], występuje jedynie na Korsyce i w południowych Włoszech. Naturalne stanowiska z Sardynii uznane są jako niepewne. W Hiszpanii i na Azorach jest zadomowiona, a w południowo-zachodniej Europie spotykana w uprawie [17]. W Związku Radzieckim sadzona jest na Ukrainie, w rejonach nadbałtyckich [13] oraz na Krymie [12]. Na Sardynii stanowiska olszy kaukaskiej podane w 1914 roku przez Nannetti'ego nie zostały potwierdzone. Obecnie gatunek ten stosuje się na wyspie w nasadzeniach wzdłuż ciągów komunikacyjnych oraz przy umacnianiu skarp ziemnych [8].

Alnus cordata na Korsyce wchodzi w skład większości zbiorowisk leśnych. Zajmuje dna dolin od poziomu wybrzeży do wysokości 1200-1300 m n.p.m. We Włoszech występuje na podobnych siedliskach.

Olsza kaukaska osiąga wiek około 100 lat i charakteryzuje się szybkim wzrostem w początkowym okresie rozwoju. Drzewa dorastają do wysokości 20-25 metrów. W stosunku do olszy czarnej jest gatunkiem mniej hygrofilnym. Ze względu na przystosowanie do bytowania, zarówno w pełnym słońcu, jak i w zacięnienu, oraz na symbiozę z promieniami wiążącymi wolny azot atmosferyczny, *Alnus cordata* zaliczana jest do drzew pionierskich - przyczyniających się do regeneracji zbiorowisk leśnych [9].

Olsza kaukaska do nasadzeń wprowadzona została po raz pierwszy w 1820 roku, a w 1845 okazy jej sprowadzono z Korsyki do Kórnicka [4]. W 1972 roku w Arboretum Kórnickim był tylko jeden egzemplarz tego gatunku

pochodzący ze stacji leśnej w Nancy, posadzony w 1965 roku [5]. Opisów tego gatunku brak w powszechnie dostępnych podręcznikach dendrologicznych [3,7,11]. Na tym tle występowanie *Alnus cordata* w bydgoskim parku im. Jana Kochanowskiego, co najmniej od 1937 roku [10], budzi szczególne zainteresowanie /Fot.1/. Obecnie w centrum parku, na skraju rozległej polany rosną dwa drzewa tego gatunku. Niższe, o wysokości 13 metrów z podstawą korony na 3,7 metra, rozdzwaja się prawie do ziemi, a pierśnica poszczególnych pni wynosi 1,72 i 1,29 metra. W jednym z nich znajduje się dziupla biegnąca od rozgałęzienia do wysokości 2,7 metra. Pokrój drzewa wskazuje na znaczne uszkodzenie korony, które miało miejsce przed laty. Drugi okaz jest wyższy /15 m/, o mniejszej pierśnicy /81 cm/, o podstawie korony na wysokości 3 metrów. Obydwa egzemplarze każdego roku kwitną i owocują. Masa tysiące zebranych orzeszków wynosiła 2,987 g, zaś ich siła kiełkowania, tak bezpośrednio po zbiorze, jak i po przechowaniu do wiosny nie przekraczała 6%. Wyniki te odbiegają od podawanych przez Bärtlesa wartości - 2,5 g i 36% [2]. Tym niemniej, należy zwrócić uwagę na to, iż opisane okazy *Alnus cordata* wykazują dobre przystosowanie do naszych warunków klimatycznych, a przede wszystkim znaczną odporność na mrozy.

Walory dekoracyjne *Alnus cordata* podnosi okrągła korona, ciemnozielone, lśniące liście podobne do liści gruszy i wiosenne kwitnienie. Duże, zdrewniałe, szyszeczkowate owocostany utrzymują się prawie przez cały rok. Gatunek ten może stanowić cenne uzupełnienie zestawu drzew dla terenów zieleni.



Fot.1. *Alnus cordata* /Loisel/Loisel/ /fot.:M.Korczyński/

LITERATURA

- [1] Bell P.W., 1969: *Alnus Miller.* /W/: Flora Europaea. Vol. 1. T.G. Tutin /red./, University Press, Cambridge
- [2] Bärtele A., 1982: Rozmnażanie drzew i krzewów ozdobnych. PWRiL, Warszawa
- [3] Białobok S., Hellwig Z. /red./, 1955: Drzewoznawstwo. PWRiL, Warszawa
- [4] Białobok S., 1960: Historia introdukcji i aklimatyzacji drzew i krzewów w Arboretum Kórnickim. Arboretum Kórnickie 5:141-200
- [5] Bojarczuk K., Bojarczuk T., 1972: Wykaz drzew i krzewów w Arboretum Kórnickim. Cz.II. Arboretum Kórnickie 17:185-194
- [6] Boratyńska K., 1982: Chorologia i rejonizacja leśna brzoźowatych /Betulaceae/. Cz.I. Arboretum Kórnickie 27:31-100
- [7] Bugała W., 1979: Drzewa i krzewy dla terenów zieleni. PWRiL, Warszawa
- [8] Camarda I., 1982: Note su alberi e arbusti della Sardegna. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 21:323-331
- [9] Gamisans J., 1983: L'Aulne à feuilles en cœur *Alnus cordata* /Loisel. / Loisel. dans son milieu naturel en Corse. Revue forestière française 35,3:187-197
- [10] Michalski K., 1937: Z zagadnień dendrologicznych Bydgoszczy. Przegląd Bydgoski 5:5-35
- [11] Seneta W., 1981: Dendrologia. PWN, Warszawa
- [12] Silva Tarouca A.E., Schneider C., 1922: Kulturhandbucher für Gartenfreunde. Band II. Wiedeń
- [13] Sokołow S.J., Stratonowicz A.I., 1951: *Alnus Gaertn.* /W/: Dierewiw i kustarniki SSSR. Cz.II. S.J.Sokołow /red./, Moekwa
- [14] Wolska H. /red./, 1966: Francusko-polski słownik rolniczy. PWRiL, Warszawa

ALNUS CORDATA / LOISEL / IN JAN KOCHANOWSKI PARK IN
BYDGOSZCZ

Summary

The authors describe specimens of *Alnus cordata* from the Jan Kochanowski Park in Bydgoszcz. *Alnus cordata*'s natural distribution is limited to South Italy and Corsica.

ОЛЬХА СЕРДЦЕВИДНАЯ ИЗ БЫДГОСКОГО ПАРКА ИМЕНИ ЯНА КОХАНОВСКОГО

Резюме

Описаны экземпляры ольхи сердцевидной из быдгоского парка им. Яна Кохановского. В естественных условиях этот вид встречается только в южной Италии и на Корсике.

PORÓWNIANIE MIKROSKOPOWEJ I PÓŁAUTOMATYCZNEJ METODY POMIARU
ZIAREN PYŁKU BURAKA CUKROWEGO

Elwira Śliwińska, Krystyna Zurawska
Zakład Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Wydział Rolniczy ATR 85-029 Bydgoszcz

W latach 1984 i 1985 mierzono wielkość ziaren pyłku dwoma metodami:

- za pomocą mikroskopu,
- za pomocą elektronicznego przyrządu do pomiaru cząstek /metoda półautomatyczna/.

Metoda półautomatyczna umożliwia wykonanie pomiarów z większą dokładnością i w krótszym czasie w stosunku do metody mikroskopowej i nadaje się do wykorzystania w hodowli roślin.

1. WSTĘP

Badania nad morfologią ziaren pyłku szeregu roślin dziko rosnących i użytkowanych stanowią dziś niezbędny element pracy w wielu dziedzinach nauki, także w naukach rolniczych. Badania takie są bardzo istotne, między innymi w hodowli buraka cukrowego.

Kształt i wielkość ziaren pyłku są ważnym kryterium taksonomicznym w obrębie rodzaju *Beta* [1]. B. i M. Jasseem podają, że różnice w kształcie i wymiarach ziaren pyłku wykorzystuje się dla wyodrębnienia wielkopyłkowych form poliploidalnych lub dla wyszukania roślin męskosterylnych o pyłku mniejszym niż normalny i w różnym stopniu zdegenerowanym [6]. Analiza wymiarów i żywotność ziaren pyłku jest także bardzo ważnym elementem w selekcji linii dopełniających o genotypie $xxzz$ i plazmie N / tzw. linii Owena/. W obrębie tych linii występują nierzadko rośliny, u których plazma N nie w pełni maskuje efekty fenotypowe genotypu $xxzz$, w związku z czym pyłek jest w różnym stopniu zdegenerowany, niekiedy całkowicie sterylny.

Kształt ziaren pyłku buraka jest kulisty i dlatego ich wymiary określa długość średnicy. Wielu autorów podaje wyniki pomiarów ziaren pyłku buraka cukrowego. Między innymi Filutowicz [5] wykazuje dla diploidów średnicę 15 - 24 μm , dla tetraploidów średnio 26,5 μm . Blachowska [1] podaje dla diploidów 17,4 - 23,1 μm , a dla tetraploidów 23 - 28,2 μm . Według Feltza [4] wielkość ziaren pyłku form diploidalnych wynosi 21 - 23 μm , a tetraploidalnych 27 - 29 μm . Dane te wskazują, że wielkość ziaren pyłku może być wykorzystana do przeprowadzenia wstępnej

selekcji buraków [4] : różnica wielkości ziaren pyłku między formami diploidalnymi i tetraploidalnymi jest znaczna i może stanowić pomocnicze kryterium oznaczania stopnia ploidalności w obrębie danego typu użytkowego [1] .

Różnice w wynikach badań poszczególnych autorów mogą być spowodowane odrębnością materiału, a także odmiennym środowiskiem, w jakim pyłek obserwowano - woda , olej lub gliceryna [7] . Według Schwanitzo [8] zmiany wielkości ziaren pyłku obserwuje się również w zależności od tego, czy pomiarów dokonuje się w początkowym czy końcowym okresie kwitnienia. Ponadto ziarna pyłku z kwiatów świeżo rozwiniętych są nieco większe niż z kwiatów, które są otwarte już od dłuższego czasu.

Opublikowano pierwsze metodyczne wskazówki i ekperymentalne wyniki określania klas wielkości ziaren pyłku za pomocą elektronicznego przyrządu do pomiaru cząstek [2] . Aparat ten umożliwia wykonanie wstępnych analiz pyłku jeszcze przed rozpoczęciem głównego kwitnienia, co może poełużyć do selekcji genetycznie zdefektowanych typów form tetraploidalnych, lub linii Owena o pyłku niejednorodnym, częściowo nieplodnym.

Wielkość ziaren pyłku zależy nie tylko od stopnia ploidalności, ale także od typu użytkowego - wysokocukrowy, normalny, plenny. Prace nad tym problemem zapoczątkowały w Polsce w latach 50-tych badania B. i M. Jessomów [6] . Według tych autorów buraki cukrowe diploidalne typu plennego i normalnego charakteryzują się pyłkiem większym, o średnicy ziaren ponad 21 μm , natomiast odmiany typu cukrowego mają pyłek mniejszy, o średnicy ziaren z reguły poniżej 21 μm . Występowanie mniejszych ziaren pyłku u buraka cukrowego w typie cukrowym tłumaczy się tym, że wysoka koncentracja cukru, a tym samym duże ciśnienie osmotyczne związane są z typami tkanki o drobniejszych komórkach. Podobne wyniki przytacza Blachowska [1] : odmiany cukrowe mają pyłek o ziarnach mniejszych / średnio 20,85 μm / niż odmiany w typie normalnym /21,27 μm / i plennym /21,37 μm /. Również Doney i inni [3] stwierdzili zależność między wielkością komórek a plonem i zawartością cukru u buraków cukrowych.

Powyższe dane wskazują na ujemną korelację między stopniem cukrowości a wymiarami ziaren pyłku i na możliwość wykorzystania tej korelacji w pracach hodowlanych. Wstępna selekcja w kierunku podwyższenia cukrowości, przeprowadzona już na szkółkach reprodukcyjnych, oparta na eliminacji form o dużych ziarnach pyłku /lub odwrotnie - ukierunkowanie hodowli na podwyższenie plonu przez pozytywną selekcję takich form/ stanowiłaby istotne uproszczenie i przyspieszenie prac hodowlanych. Badania są kontynuowane w Zakładzie Genetyki i Hodowli Roślin ATR w Bydgoszczy , z uwzględnieniem obserwacji na pojedynkach oraz dziedziczenia wymiarów ziaren pyłku w powiązaniu z zawartością cukru. Wstępne prace dotyczą między innymi porównania metod i wyboru sposobu określania wielkości pyłku buraka cukrowego.

2. MATERIAŁ I METODA

Materiał do badań stanowiły diploidalne pojedynki buraka cukrowego, pochodzące ze szkółek Zakładu Doświadczalnego IHAR w Kończewicach /woj. toruńskie/. W latach 1984 i 1985 przebadano po około 200 roślin.

Pomiary średnicy ziaren pyłku przeprowadzono równoległe dwoma metodami: mikroskopową /a/ i półautomatyczną /b/.

a./ Na przełomie czerwca i lipca w dni słoneczne /godziny przedpołudniowe/ pobierano odcinki pędów kwiatostanowych ze świeżo otwierającymi się kwiatami. Preparaty pyłkowe wykonywano w glicerynie. Analizę mikroskopową wykonano za pomocą mikroskopu "Biolar" z okularem mikrometrycznym przy powiększeniu 8 x 40. Mierzono średnicę ziaren pyłku **wykonując** po 50 pomiarów dla każdej rośliny. W pomiarach pomijano mikropyłek i ziarna zdegenerowane.

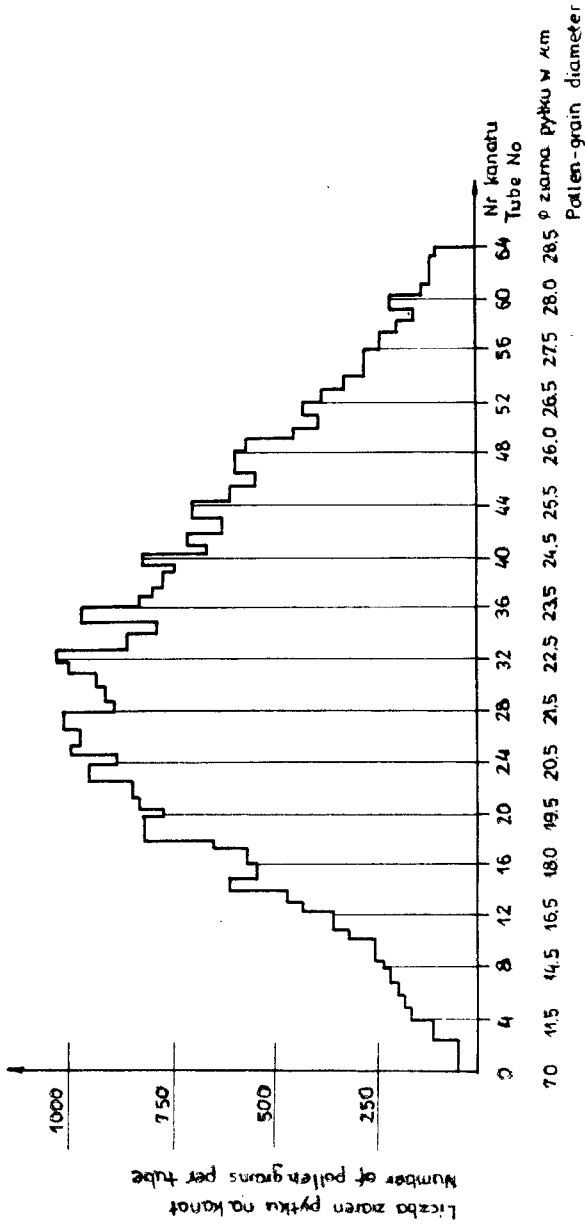
b./ Drugą zastosowaną metodą określania wielkości pyłku był pomiar za pomocą elektronicznego przyrządu do pomiaru cząstek "Laborscale", znajdującego się w Instytucie Badań nad Burakiem /Institut für Rübenforschung/ w Klein Wanzleben /NRD/. W pełni kwitnienia pobierano do próbek po 5 świeżo otwartych kwiatów z jednej rośliny, z jeszcze nie pękniętymi pylnikami. Probówki pozostawały otwarte 5 - 8 godzin. W tym czasie następowało przesuszenie i pęknięcie pylników. Tak przygotowane próby można przechowywać do jednego roku w zamkniętych próbkach w temperaturze - 20°C.

W celu przeprowadzenia pomiaru wytworzono zawiesinę pyłku w 0,9 % roztworze NaCl o przewodnictwie 2×10^{-3} S/mm.

Podstawą budowy przyrządu "Laborscale" jest wielokanałowy analizator. Zasada działania polega na pomiarze zmian oporu elektrolitu przy przechodzeniu różnej wielkości cząstek przez mikrootwór. Do klasyfikacji pyłku używa się dyszy z mikrootworem 200 μm. Pyłek buraka cukrowego ze względu na kulisty kształt ziaren nadaje się do analizy tą metodą.

Wielkość ziaren określano w zakresie 7,15 - 28,61 μm. Maksymalna zdolność rozdzielcza aparatu obejmuje w tym zakresie 64 klasy wielkości. Oznaczano liczbę ziaren pyłku w każdym kanale. Podział na klasy wielkości wyświetlany był jednocześnie na monitorze. "Laborscale" stwarza możliwość trwałego utrwalenia tego obrazu w postaci wykreślonego automatycznie histogramu /rys.1/.

Przeprowadzone pomiary były rejestrowane na taśmie perforowanej, która była przesyłana do ośrodka obliczeniowego, skąd otrzymywano wydruki komputerowe /tab.1/. Przy statystycznym obliczeniu wyników określano procentowy udział ziaren pyłku w poszczególnych klasach wielkości i średnią wielkość normalnie wykształconego pyłku dla danej rośliny. Za pyłek normalny przyjęto ziarna o średnicy powyżej 16,7 μm.



Rys.1. Przykład komputerowego histogramu z charakterystyką badanej próbki pyłku buraka cukrowego

Fig.1. An example of computer - printed histogramme characterizing investigated pollen sample

T a b e l a :
T a b l e :

Przykład komputerowego wydruku z charakterystyką badanej próbki pyłku
An example of computer - printed characteristic of investigated pollen sample

4 kanały na klasę
4 tubes per class

Górne granice klas Upper limits of classes																
Klasy: Classes: Mikrometr Micrometer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	12,28	15,47	17,71	19,49	21,00	22,31	23,49	24,56	25,54	26,46	27,31	28,11	28,88	29,60	30,29	30,94
000	Średnia: 17,78 Odchylenie standardowe: 3,40 Liczba ziaren pyłku: 5434 Average Standard deviation Number of pollen grains															
RKLH	5,2	19,3	25,7	20,3	13,6	7,0	3,4	2,2	1,5	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0
AKLH	284	1047	1395	1103	739	378	186	122	82	48	26	14	6	4	0	0
RSUH	5,2	24,5	50,2	70,5	84,1	91,0	94,4	96,7	98,2	99,1	99,6	99,8	99,9	100,0	100,0	100,0
ASUH	284	1331	2726	3829	4568	4946	5132	5254	5336	5384	5410	5424	5430	5434	5434	5434
000	0 Histogram: 1 klasa = 4 kanały Histogramme: 1 class = 4 tubes															
Nr	Częstotliwość w klasach % Nr Częstotliwość sumaryczna % Frequency in classes Sumarized frequency															

c.d. tabeli 1

Mikrom.	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
12,28	1	xxxxx	.	.	.	.	.	.	1	x	.	.	.	.	.
15,47	2	xxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	2	.	.	.	.	.	.
17,71	3	xxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	3	.	.	.	.	.	.
19,49	4	xxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	4	.	.	.	.	.	.
21,00	5	xxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	5	.	.	.	.	.	.
22,31	6	xxxxx	xx	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.
23,49	7	xxx	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.
24,56	8	xx	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.
25,54	9	xx	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.
26,46	10	x	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.
27,31	11	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.
28,11	12	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.
28,88	13	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.
29,60	14	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.
30,29	15	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	.	.
30,94	16	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.

RKLH - Względna częstotliwość w klasach /%
 Relative frequency in classes /%

AKLH - Absolutna liczebność w klasach
 Absolute number in classes

RSUH - Względna częstotliwość sumaryczna /%
 Relative summarized frequency /%

ASUH - Absolutna liczebność sumaryczna w klasach
 Absolute summarized number in classes

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Porównanie metod pomiaru średnicy pyłku buraka cukrowego przedstawiono w tabeli 2.

Jak wynika z zestawienia, pomiar dla jednego pojedynka jest znacznie krótszy przy zastosowaniu elektronicznego przyrządu do pomiaru cząstek i wynosi około 2 min., podczas gdy stosując mikroskop, przy dużej wprawie mierzącego analizę wykonuje się w ciągu około 10 minut. W efekcie czas pomiaru dla wszystkich pojedynków /całkowity/ wydłuża się pięciokrotnie. Jednocześnie podczas gdy półautomat poddaje analizie kilkadziesiąt tysięcy ziaren pyłku jednego pojedynka, przy metodzie mikroskopowej wykonuje się pomiar 50 ziaren.

W literaturze nie ma jak dotąd doniesień o szerokim stosowaniu elektronicznych pomiarów pyłku poza IFR w Klein Wanzleben. Najczęściej do pomiaru wielkości pyłku stosuje się metodę mikroskopową, która nie wymaga dodatkowej aparatury. Analizy mikroskopowe umożliwiają wyrywkową kontrolę na niezbyt licznych materiale. Główną wadą tej metody jest jej czasochłonność przy niewspółmiernie małej liczbie pomiarów. Poza tym wybór mierzonych ziaren pyłku nie jest w pełni obiektywny, co może powodować podwyższenie średniej.

Wykorzystując elektroniczny przyrząd do mierzenia cząstek zyskujemy możliwość przebadania dużej ilości materiału w krótkim czasie. Pomiar jest całkowicie obiektywny i możliwe jest wyodrębnienie mikropyłków, a także podział pyłku na klasy wielkości. Ponieważ obliczenia dokonywane są przez komputer, można uzyskać dodatkowe dane przez odpowiednie modyfikowanie programu /tab.1/. Przyrząd jest prosty w obsłudze, a więc nie wymaga dodatkowych kwalifikacji pracownika. Wadą tej metody w naszych warunkach jest dość wysoki koszt aparatury.

Analizując średnicę ziaren pyłku w poszczególnych typach użytkowych stwierdzono tendencję zmniejszania się ich wielkości wraz ze wzrostem cukrowości, co potwierdza badania B. i M. Jassemów [6] i Błachowskiej [1]. Różnice między typami są niewielkie, prawdopodobnie dlatego, iż cały przebadany materiał roślinny pochodził z mało zróżnicowanych populacji, podczas gdy badania w latach pięćdziesiątych przeprowadzono na odmianach kontrastowych pod względem zawartości cukru. Prace nad tym zagadnieniem będą kontynuowane na materiale wyjściowym o większym stopniu zróżnicowania.

Autorki wyrażają podziękowanie Dyrekcji Instytutu Badań nad Burakiem /Institut für Rübenforschung/ w Klein Wanzleben /NRD/ za umożliwienie przeprowadzenia pomiarów pyłku za pomocą aparatu "Laborscale", a Panom H.E. Fischerowi i M. Deuterowi za pomoc i cenne wskazówki.

Tabela 2
Table 2

Porównanie mikroskopowej i półautomatycznej metody pomiaru ziaren
 pyłku buraka cukrowego
 Comparison of microscopic and half-automatic methods of sugarbeet
 pollen-grain measuring

Metoda Method	Czas pomiaru Measuring time		Liczba mierzonych ziaren pyłku z jednej rośliny /szt./ Number of measured pollen-grains per plant	Średnica ziaren pyłku / m/ - \bar{x} Pollen-grain diameter			NUR LSD $\alpha = 0,05$
	Jednostkowy per plant /min./ /minutes/	ogólny total /h/ /hours/		typ normalny N - type	typ cukro- wo-normalny NZ - type	typ cukrowy Z - type	
1 mikrosko- powa microscop- ic	10	66	50	21,27	20,83	20,81	0,196
2 półautoma- tyczna half-auto- matic	2	13	10 000 - 50 000	20,06	19,81	19,59	0,179

LITERATURA

- [1] Blechowska E., 1973: Morfologia i żywotność ziarn pyłku w obrębie rodzaju Beta. Biul. IHAR, 1-2, s.37-42
- [2] Deuter M., Melzer R., 1980: Eine Methode zur Bestimmung der Pollenqualität von Zuckerrüben. Archiv für Züchtungsforschung, Berlin, 10, 1, 69-72
- [3] Doney D.L., Wyse R.E., Treasurer J.C., 1981: The relation-ship between cell size, yield, and sucrose concentration of the sugarbeet root. Can J. Plant. Sc., 61, 447-453
- [4] Feltz H., 1953: Untersuchungen an diploiden und polyploiden Zuckerrüben. Zft für Pflanzenzüchtung, 32, 257-300
- [5] Filutowicz A., 1962: Hodowla buraka cukrowego. Praca zbiorowa. Rozdz. IV, s.81-84, Rozdz. XII, s.447-449
- [6] Jassem B., Jassem M., 1957: Badania nad jednorodnością i rozmiarami pyłku polskich odmian buraka cukrowego. Biul. IHAR, 20, s.88-96
- [7] Oszałt J., 1957: O niektórych nowych sposobach sporządzania preparatów pyłkowych. Wiadomości Botaniczne, Tom I, Zeszyt 1-2, s.65-67
- [8] Schwanitz F., 1952: Einige kritische Bemerkungen zur Methode der Bestimmung der Polyploidie durch Messung der Pollen- und Spaltöffnungsgrösse. Der Züchter, 22, 273-275

COMPARISON OF MICROSCOPIC AND SEMI-AUTOMATIC METHODS OF SUGARBEET
POLLEN GRAIN MEASURING

Summary

Two methods of sugarbeet pollen-grain measuring were applied in 1984 and 1985:

- microscopic,
- with the aid of an electronic device for semi-automatic measuring of small particles.

The semi-automatic method makes it possible to measure pollen-grain diameter more accurately and quickly than by means of the microscopic method and can be applied in plant breeding.

СРАВНЕНИЕ МИКРОСКОПНОГО И ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОГО МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПЫЛЦЕВЫХ
ЗЕРЕН САХАРНОЙ СРЕКЛЫ

Резюме

В 1984 - 1985г.г была измерена величина зёрен пыльцы двумя методами:

- с помощью микроскопа,
- с помощью электронического приспособления для измерения частиц /полуавтоматический метод/.

Полуавтоматический метод даёт возможность произвести измерение более точно и в более короткое время по отношению к микроскопному методу и пригоден при селекции растений.

WPLYW UWILGOTNIENIA I TEMPERATURY NA ENZYMATYCZNĄ
AKTYWNOŚĆ GLEB

Zbigniew Pawluczuk

Katedra Biochemii

Wydział Rolniczy ATR 85-029 Bydgoszcz

Badano wpływ uwilgotnienia gleby /wyrażony wskaźnikiem termodynamicznym/ na aktywność arylosulfatazy, dehydrogenazy, fosfatazy i ureazy w czterech typach gleb. Wzrostowi ciśnienia wody glebowej w zakresie od 3,8 do 50 hPa towarzyszył spadek wilgotności wyrażający się zależnością liniową. Aktywność enzymatyczna gleby jest odwrotnie proporcjonalna do wartości ciśnienia, przy czym dehydrogenaza i ureaza są bardziej odporne na wysokie ciśnienia niż fosfataza i arylosulfataza. Ogrzewanie gleby przy 100°C wykazało duży spadek aktywności dehydrogenazy i ureazy. Arylosulfataza i fosfataza okazały się odporne na działanie temperatury i zachowywały duży procent aktywności początkowej /ok. 70%/. Uwilgotnienie gleby ogrzewanej powodowało znaczny wzrost aktywności dehydrogenazy i ureazy, a aktywność fosfatazy pozostawała praktycznie bez zmian.

1. WSTĘP

Zależność aktywności enzymatycznej od fizyko-chemicznych właściwości gleby jest niedostatecznie wyjaśniona, zwłaszcza w sferze wpływu stopnia jej uwilgotnienia, wyrażonego w stanie termodynamicznym, co utrudnia regulowanie procesami biochemicznymi w kierunku polepszenia urodzajności gleby.

Wilgotność gleby ma zasadnicze znaczenie, ponieważ woda określa stan fizjologiczny mikroorganizmów i roślin, a także jest niezbędna dla podtrzymania w stanie katalitycznie aktywnym enzymów glebowych [5,6,9]. Zwykle wilgotność gleby wyraża się w procentach od wagi absolutnie suchej gleby. Jednakże taka charakterystyka stanu uwilgotnienia gleby jest niepełna, ponieważ nie odzwierciedla dostępności wody, zwłaszcza dla przebiegu reakcji enzymatycznych. Możliwość obiektywnej oceny stanu wody w glebie i jej wpływ na aktywność enzymatyczną daje wyrażanie wilgotności gleby poprzez jej stan termodynamiczny, czyli potencjał ciśnienia wody glebowej, który określa się za pomocą jednostek wyrażonych w hPa lub atm.

Na całkowitą aktywność enzymatyczną gleb składa się przede wszystkim tzw. aktywność wewnątrzkomórkowa mikroorganizmów glebowych oraz zewnętrzny komórkowa uzależniona od zaabsorbowania enzymów na powierzchni koloidalnych cząstek glebowych. W zależności od potencjału wody glebowej udział jednej z tych form aktywności może być różny. Dlatego też istotnym zagad-

nieniem jest nie tylko poznanie stopnia aktywności enzymatycznej gleb, ale także rozgraniczenie tych dwóch form aktywności enzymatycznej.

Celem niniejszej pracy jest uchwycenie charakteru zależności reakcji katalizowanych wewnątrz i zewnątrzkomórkowymi enzymami od energetycznego stanu wody glebowej. Dlatego konieczna było:

- 1/ opracowanie metody uzyskania w glebie określonego poziomu uwilgocenia dla otrzymania zależności między wilgotnością a potencjałem wody glebowej,
- 2/ zbadanie aktywności dehydrogenazy, ureazy, fosfatazy i arylosulfatazy w czterech typach gleb przy różnym potencjale wody glebowej,
- 3/ zastosowanie termicznej obróbki gleby w celu rozgraniczenia wewnątrz i zewnątrzkomórkowej aktywności enzymatycznej, a także wyjaśnienie wpływu potencjału wody glebowej na poszczególne formy aktywności enzymatycznej.

2. METODY BADAŃ I MATERIAŁY

Aktywność enzymatyczną badano w czterech typach gleb charakteryzujących się wysoką potencjalną aktywnością enzymatyczną. Były to następujące typy gleb: Czarna ziemia typowy głąboki o zawartości części spławialnych powyżej 50%, nie uprawiany od XVI wieku, pochodzący z rezerwatu Kurskiego położonego na terenie streleckiego stepu w ZSRR. Żółtoziemia górski gliniasty na podłożu aluwialnej skały ilastej, poziom górny charakteryzuje się obecnością wysuszonej brunatnej gliny ciężkiej z dobrze wykształconą gruboziarnistą strukturą i występowaniem dużej ilości zwiędzających minerałów ilastych. Darniowo-bielicowa sztucznie stworzona przez przeniesienie poziomów genetycznych na terenie ogrodu botanicznego Uniwersytetu Moskiewskiego i obsiana trawą przez 50 lat oraz mada z żużla w, ciężka o poziomie akumulacyjnym szarym z brunatnym odcieniem, o układzie pulchnym, spowodowanym drobno agregatową gruzełkową strukturą. Glebę tę zalicza się do mady rzecznej brunatnej, wytworzonej z ilastych utworów aluwialnych.

Zależność między potencjałem wody glebowej a wilgotnością gleby oznaczano metodą wg Sudnicyna [10] zmodyfikowaną do warunków prowadzonego doświadczenia. Metoda polega na tym, że naczynka z glebą o określonej wilgotności początkowej, umieszczano w większych, zawierających piaszek nasycony roztworem NaCl. Wilgotność początkowa gleby zależała od stężenia roztworu użytej soli. Naczynka większe szczelnie izolowano od wpływu warunków zewnętrznych. Zmiany temperatury wewnątrz układu nie przekraczały $0,01^{\circ}\text{C}$. Poszczególne wartości potencjału wody glebowej /pressure potential/ były uzyskiwane poprzez stosowanie różnych stężeń NaCl, a mianowicie od $0,1\text{ M} - 3,8\text{ hPa} / 5\text{ atm}$ lub $0,997\text{ a}_w /$ do $1,4\text{ M} - 50\text{ hPa} / 68\text{ atm}$ lub $0,950\text{ a}_w /$. Po upływie określonego czasu naczynka z glebą ważono i ok-

reślano wilgotność metodą wagową. Wilgotność wyrażano w procentach wagowych.

Aktywność dehydrogenazy oznaczano metodą Galstiana [4] i wyrażano w mg TTC na 10 g gleby/24 h.

Aktywność ureazy oznaczano metodą Hofmanna i Teichera [8] i wyrażano w mg NH_3 na 10 g gleby/3 h.

Aktywność fosfatezy oznaczano metodą Bremnera i Tabatabai [3] i wyrażano w mg p-nitrofenolu na 1 g gleby/1 h.

Aktywność arylosulfatazy określano metodą Tabatabai i Bremnera [11] i wyrażano w mg p-nitrofenolu na 1 g gleby/1 h.

Termiczną obróbkę gleby w celu rozgraniczenia aktywności wewnątrz i zewnątrzkomórkowych enzymów w glebie oraz zbadania wpływu potencjału wody glebowej na aktywność enzymatyczną gleby przeprowadzono w kilku etapach. W pierwszym etapie przetrzymywano powietrznie suchą glebę w temperaturze 100°C w czasie 3 h, następnie ją uwilgotniono do pełnej pojemności wodnej na okres 1 doby, po czym suszono w temperaturze 30°C do stanu powietrznie suchego. Cykl powtarzano 3-krotnie, oznaczając aktywność enzymatyczną po każdej operacji. W trzecim cyklu glebę w stanie wilgotnym przetrzymywano 2 doby. Dodatkowo określano liczbę mikroorganizmów metodą posiewu na pożywki etale.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

a/ Zależność między potencjałem wody glebowej a wilgotnością gleby

We wszystkich badanych glebach /czarnoziem, darniowo-bielicowa, żółtoziem, mada/ związek między potencjałem wody glebowej a wilgotnością gleby wyraża się zależnością liniową w przedziale ciśnienia od 3,8 hPa do 50 hPa, a więc od wilgotności bliskiej połowej do higroskopijnej. Skrajne wielkości potencjału odpowiadają różnej wilgotności gleby wyrażonej w procentach wagowych. W czarnoziemiu przy ciśnieniu 3,8 hPa wilgotność gleby wynosiła 46%, a przy ciśnieniu 50 hPa - 15%, w darniowo-bielicowej odpowiednio 26,6 i 10%, w żółtoziemiu 31,5 i 16% i w madzie 26 i 8,48%.

Na podstawie uzyskanych wyników sporządzono wykres zależności między potencjałem wody glebowej wyrażonej w atm a wilgotnością gleby /w/. W przedziale od 5 atm /3,8 hPa/ do 68 atm /50 hPa/ zależność ta jest liniowa, co pozwala określić potencjał wody glebowej przy znanej wilgotności gleby /rys.1/.

b/ Zależność między potencjałem wody glebowej a całkowitą aktywnością enzymatyczną

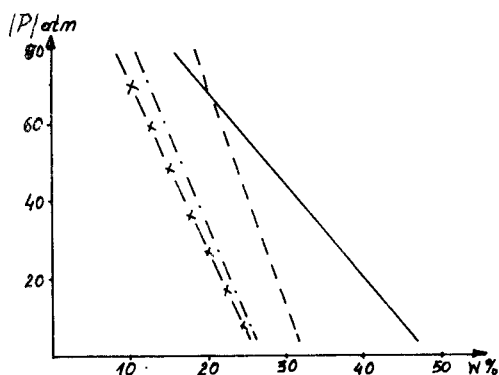
Reakcje enzymatyczne zachodzące w glebie przebiegają w systemie faza ciekła - faza stała. Dlatego też ustalenie optymalnej wilgotności gleby dla przebiegu procesów biologicznych posiada duże praktyczne i teoretyczne znaczenie.

Gwałtowne zmiany wilgotności gleby mają duży wpływ na zachowanie się

enzymów glebowych oraz stopień ich adsorpcji /w rezultacie zmian koloï - dalno-chemicznej charakterystyki gleb/.

Ozn. do rys. 1,2,3,4,5

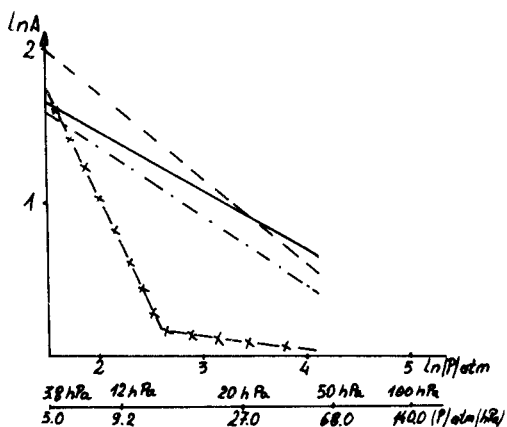
———— czarnoziem - chernozem
 - - - - - darniowo biellicowa - podzolic soil
 - - - - - żółtoziem - yellow soil
 — — — — mada - alluwial soil



Rys.1. Zależność między wilgotnością gleby a potencjałem ciśnienia wody glebowej

Fig.1. Dependence of soil water pressure potential upon soil moisture

Dehydrogenaza. Spadek potencjału wody glebowej w trzech glebach: czarnoziem, żółtoziem, mada z 5,5 hPa do 50 hPa spowodowało obniżenie aktywności enzymu o około 80%, a w darniowo-biellicowej o 62%. Poniżej 50 hPa /ok.100 hPa/ nie stwierdzono aktywności dehydrogenazy przy zastosowaniu przyjętej metodyki.



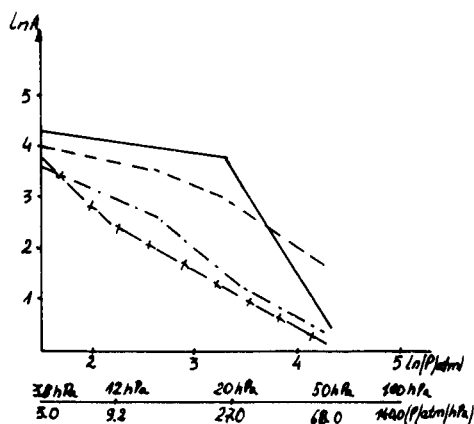
Rys.2. Zależność między potencjałem ciśnienia wody glebowej a aktywnością dehydrogenazy

Fig.2. Dependence of soil dehydrogenase activity upon soil water pressure potential

Z rysunku 2 wynika, że w czarnoziemie, darniowo-biellicowej i żółtoziemie w przedziale ciśnienia od 3,8 do 50 hPa obniżenie aktywności enzymu można wyrazić równaniem liniowym typu $\ln A = a \ln P + b$, gdzie a i b - współczynniki stałe. Współczynniki te wynoszą dla czarnoziemiu $a = -0,51$, $b = 2,48$, dla gleby darniowo-biellicowej odpowiednio $-0,38$ i $2,38$, żółtoziemiu $-0,60$ i $2,93$. Wielkości te wskazują, że przebieg aktywności dehydrogenazy w tych glebach jest praktycznie podobny. Przebieg aktywności

ci enzymatycznej w madzie znacznie różni się od aktywności w glebach przedstawionych wyżej. W przedziale ciśnienia od 3,8 hPa do 20 hPa spadek aktywności jest gwałtowny, co odzwierciedlają współczynniki $a = -1,46$, $b = 3,99$. Natomiast w przedziale ciśnienia od 20 hPa do 50 hPa $a = -0,04$, $b = 0,28$, co świadczy o powolnym spadku. Można to tłumaczyć tym, że analizowana mada charakteryzuje się dużą zawartością części spławialnych, zwłaszcza frakcji ilastej, a więc bardzo dużą powierzchnią aktywną, co w znacznej mierze wpływa na stopień adsorpcji enzymu, zwłaszcza przy podwyższeniu ciśnienia wody glebowej /spadku wilgotności/.

U r e a z a . Spadek aktywności ureazy w zakresie wartości ciśnienia od 3,8 hPa do 50 hPa jest większy i wynosi od 92 do 97% aktywności początkowej w zależności od gleby. Szczególnie szybki spadek aktywności zaznacza się w przedziale ciśnienia 3,8 hPa do 12 hPa, zwłaszcza w madzie o około 74%, w pozostałych o około 30%. Opisane wyżej zależności przedstawiono na rysunku 3. W odróżnieniu od dehydrogenazy, zależność między $\ln A$ i $\ln P$ nie jest prostoliniowa.



Rys.3. Zależność między potencjałem ciśnienia wody glebowej a aktywnością ureazy

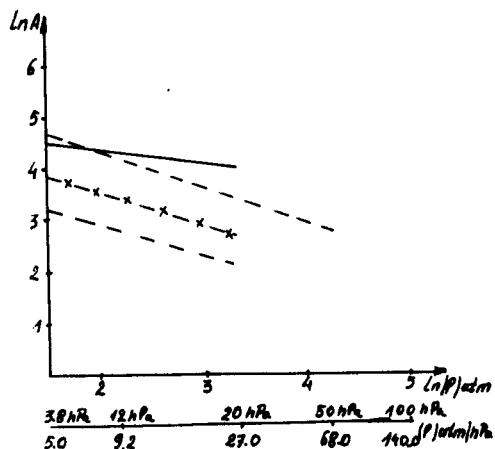
Fig.3. Dependence of soil urease activity upon soil water pressure potential

F o s f a t a z a . Aktywność fosfatazy zanika już przy potencjale powyżej 20 hPa za wyjątkiem żółtoziemu - 50 hPa. Należy jednak podkreślić, że aktywność początkowa enzymu w tej glebie była w porównaniu z innymi glebami bardzo wysoka. Wraz ze wzrostem ciśnienia aktywność enzymu spada równomiernie i również może być opisane zależnością liniową typu $\ln A = a \ln P + b$. W czarnoziemie zależność między $\ln A$ i $\ln P$ charakteryzuje się stałymi wskaźnikami $a = -0,27$, $b = 6,93$; odpowiednio dla żółtoziemu $a = -0,77$, $b = 5,34$; darniowo-bielicowej $a = 0,82$, $b = 4,42$ i mady $a = -0,64$, $b = 4,36$ /rys.4/.

A r y l o s u l f a t a z a . Enzym ten reaguje na wzrost ciśnienia wody glebowej podobnie jak fosfataza, tzn. nie wykrywamy aktywności powyżej 20 hPa, niezależnie od wartości aktywności początkowej. Jednakże spadek aktywności jest proporcjonalny do wartości początkowej /rys.5/.

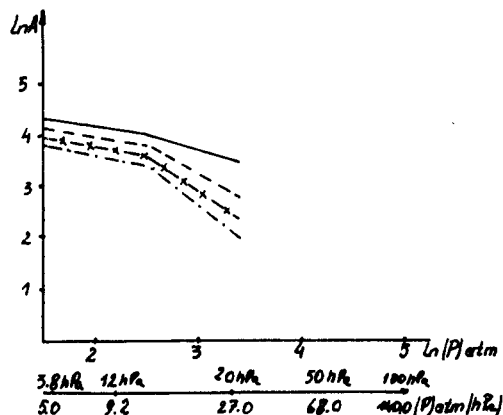
Z otrzymanych danych wynika, że aktywność badanych enzymów ws

wszystkich analizowanych glebach pozostaje w prostej zależności od potencjału wody glebowej /ciśnienia/. Jednakże poziom ciśnienia, poniżej którego aktywność jest nieznaczalna jest różny, w zależności od enzymów. Związane jest to prawdopodobnie z ich różną lokalizacją w glebie. Należy przypuszczać, że wewnątrzkomórkowe enzymy łatwiej znoszą wysokie wartości potencjału wody glebowej w odróżnieniu od zewnątrzkomórkowych.



Rys.4. Zależność między potencjałem ciśnienia wody glebowej a aktywnością fosfatazy

Fig.4. Dependence of soil phosphatase activity upon soil pressure potential



Rys.5. Zależność między potencjałem ciśnienia wody glebowej a aktywnością srylosulfatazy

Fig.5. Dependence of soil arylphosphatase activity upon soil water pressure potential

c/ Wpływ potencjału wody glebowej i temperatury na aktywność różnych form aktywności enzymatycznej

W ostatnich czasach wiele prac dotyczących enzymatyki gleb zajmuje się problemem rozgraniczenia wewnątrz- i zewnątrzkomórkowej enzymatycznej aktywności [1,13]. Różnica między tymi dwoma formami polega na ich różnym zachowaniu się w glebie, a więc reakcją na inhibitory, enzymy proteolityczne, wysokie temperatury i wilgotnością, a także trwałością /sta -

bilnością/ [5,7,13] . Zwłaszcza wpływ wysokich temperatur i ciśnienia wody jest mało poznany.

Alijew [2] proponuje ogrzewania gleby w 100°C w czasie 3 h. W tym okresie enzymy wewnątrzkomórkowe powinny być w pełni inaktywowane, a zewnątrzkomórkowe zachowywać swoją aktywność. Oczywiście w problemie tym należy uwzględnić zachowanie się mikroorganizmów glebowych.

Aktywność dehydrogenazy zmniejsza się bardzo wyraźnie po pierwszym ogrzewaniu gleby w temperaturze 100°C o około 50% /tab.1/. Ogrzewanie w następnych cyklach powodowało mniejszy spadek aktywności enzymu. Jednodniowe uwilgotnienie gleby spowodowało wzrost aktywności /tab.1 - IIb/ , po dwudniowym uwilgotnieniu jej wzrost był jeszcze wyższy /tab.1 - IIIb/. Ureaza zachowuje się podobnie jak dehydrogenaza. Natomiast fosfataza i arylosulfataza charakteryzują się wysoką odpornością na działanie temperatury, a uwilgotnienie gleby, nawet dwudniowe /tab.1 - IIIb/ tylko nieznacznie podnosi aktywność tych enzymów.

Znaczny wzrost aktywności dehydrogenazy i ureazy po dwudniowym uwilgotnieniu jest prawdopodobnie spowodowany wzrostem populacji mikroorganizmów, a więc wydzielaniem enzymów do gleby. Aktywność fosfatazy i arylosulfatazy jest widocznie uwarunkowane innymi czynnikami, ponieważ nawet utrzymywanie gleby w stanie wilgotnym przez 48 h nie wpływało w sposób istotny na wzrost aktywności enzymu. Dla przykładu aktywność dehydrogenazy po dwudniowym uwilgotnieniu w stosunku do aktywności przed uwilgotnieniem, zwiększała się w zależności od gleby od 240 do 450% , a fosfatazy tylko około 30% /tab.1/.

Wyniki ilościowego oznaczania mikroorganizmów w różnych glebach za pomocą posiewu na stałe pożywki roztworu gleby przed i po ogrzewaniu wykazały, że temperatura /100°C/ zmniejsza ilość aktywnych wegetatywnych form o prawie 100%. Wysiew z gleby uwilgotnionej /48 h/ wykazał szybkie odrodzenie populacji mikroorganizmów, nawet powyżej wyjściowej /tab.2/ . Prawdopodobnie temperatura wpływa na znaczny rozkład substancji próchnicznych i tym samym przyrost łatwo dostępnych substancji pokarmowych.

Dodatkowo przebadano dynamikę aktywności dehydrogenazy i fosfatazy w zależności od czasu ogrzewania w 100°C. Po trzech godzinach ogrzewania aktywność dehydrogenazy zmniejszyła się o 50%. Dalsze ogrzewanie również powodowało spadek aktywności aż do całkowitego jej zaniku /po 9 h/. Aktywność fosfatazy po trzech godzinach jest wysoka /ponad 90% początkowo/, po 6 h - 70%. Dalsze ogrzewanie nie powodowało spadku aktywności w czarnoziemiu i żółtoziemiu, natomiast w glebie darniowo-bielicowej dopiero po 8 h utrzymuje się na tym samym poziomie /najprawdopodobniej ze względu na niższą zawartość frakcji ilastej, która pełni rolę ochronną w stosunku do enzymów zewnątrzkomórkowych/.

T a b e l a 1
T a b l e 1

Aktywność enzymatyczna w glebach cyklicznie poddawanych ogrzaniu i uwilgotnieniu /%/
Enzymic activity in soils heated and moistured periodically /per cent/

Enzym Enzyme	Dehydrogenaza Dehydrogenase			Ureaza Urease			Fosfataza Phosphatase			Arylosulfataza Arylosulphatase		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Cykle Cycles	Gleba Soil											
0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
I a	48,3	46,6	44,3	64,3	50,0	60,5	91,2	90,9	87,2	88,8	91,2	90,3
I b	32,1	21,4	28,1	60,1	43,1	57,2	98,2	100,0	94,5	98,4	97,3	96,4
II a	27,2	18,1	24,2	43,1	40,4	49,3	84,2	95,0	90,1	84,0	87,8	86,3
II b	49,6	25,7	38,7	50,3	46,5	52,1	86,6	97,5	92,2	91,2	89,8	90,1
III a	12,2	5,1	16,4	15,3	12,2	18,4	72,3	70,5	78,9	85,2	88,2	83,8
III b	57,0	28,3	40,3	42,4	36,3	37,1	92,9	91,0	90,3	96,0	91,2	89,6
IV a	49,4	26,6	39,1	39,8	33,9	34,2	89,3	87,5	88,0	95,2	87,8	85,5

1 - czarnoziem; 2 - biellicowa; 3 - żółtoziem

1 - chernozem; 2 - podzolic soil; 3 - yellow soil

0 - początkowa aktywność enzymatyczna gleby; a - aktywność gleby ogrzewanej w 100°C przez 3 h;

0 - start enzymic soil activity;

a - enzymic activity of soil heated at 100°C for 3 h;

b - aktywność gleby uwilgotnionej;

b - enzymic activity of moistured soil

Tabela 2
Table 2

Ilość mikroorganizmów w glebach nieogrzewanych /I/, glebach ogrzewanych przez 3 h w 100°C /II/ oraz glebach uwilgotnionych po ogrzewaniu /III/ /Number of microorganisms in nonheated soils /I/, in soils heated at 100°C for 3 h /II/ and in soils moistured after heating /III/

Gleba Soil	Ilość kolonii mikroorganizmów /10 ³ na 1 g gleby/ Number of microorganisms colonies /10 ³ x g ⁻¹ soil/									Pożywka Medium
	Gleba nieogrzewana I Nonheated soil			Gleba ogrzewana II Heated soil			Gleba uwilgotniona III Moistured soil			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
czarnoziem chernozem	2500	3200	3,9	11	16	0,9	13000	4400	2200	KAA Czapeka
	2300	1600	0,0	0,13	0,84	0,0	6600	3700	1,5	
	250	2900	0,0	0,6	1,0	0,0	742	7000	0,0	
bielicowa podzolic soil	1000	1500	18	2,5	4,7	2,2	21000	46000	250	KAA Czapeka
	2100	4400	1,3	0,5	2,5	0,0	18000	15000	310	
	2,1	12	0,0	0,85	2,3	0,0	4200	1200	120	
zółtoziem yellow soil	1400	2300	5,0	32	200	0,18	2900	3300	2,3	KAA Czapeka
	210	3100	4,1	16	39	0,0	2700	5000	1,4	
	11	170	0,27	0,8	2,2	0,0	610	6400	0,42	

1 - czarnoziem; 2 - bielicowa; 3 - zółtoziem
1 - chernozem; 2 - podzolic soil; 3 - yellow soil

4. PODSUMOWANIE

Reasumując wyniki przeprowadzonych badań należy wnioskować, że dehydrogenaza i ureaza są enzymami bardziej odpornymi na działanie wysokiego ciśnienia wody glebowej, natomiast mniej odpornymi na wysokie temperatury. Fosfataza i arylosulfataza dobrze znoszą wysokie temperatury ale są mało odporne na wysokie ciśnienie wody glebowej. Takie właściwości badanych enzymów świadczą o ich różnej lokalizacji w glebie. Komórki mikroorganizmów nie wytrzymują /za wyjątkiem spor/ wysokich temperatur. Z drugiej strony wewnątrz komórki istnieją bardziej sprzyjające warunki wodne /ilość wody wolnej przy ekstremalnych warunkach ciśnienia zewnętrznego/. Ponieważ dehydrogenaza i ureaza reagują na wysoką temperaturę gwałtownym spadkiem aktywności, a przy tym odpornością na wysokie ciśnienie wody glebowej, należy je więc zaliczyć do enzymów wewnątrzkomórkowych. Odwrotnie zachowują się fosfataza i arylosulfataza. Stanowią one przykład enzymów zewnątrzkomórkowych adsorbowanych na minerałach ilastych, które z jednej strony zabezpieczają enzymy przed wpływem wysokich temperatur, ale z drugiej nie zabezpieczają optymalnego poziomu wilgotności.

Otrzymane wyniki dotyczące wpływu potencjału wody glebowej na aktywność enzymatyczną mogą być stosowane do oceny biologicznej aktywności gleb oraz stanu enzymów w glebie, a także opracowania biologicznych testów przy szukaniu optymalnego stanu wodnego gleb. Kształtowanie się aktywności enzymatycznej gleby pod wpływem wysokich temperatur i ciśnienia wody glebowej można wykorzystać do określenia pochodzenia tej aktywności gleby /wewnątrz- i zewnątrzkomórkowej/.

5. WNIOSKI

1. Zależność między wilgotnością badanych gleb a aktywnością wody glebowej w przedziale ciśnienia od 3,8 hPa /5,0 atm/ do 50 hPa /68 atm/ wyraża się zależnością liniową, niezależnie od typu gleby.
2. Wzrostowi ciśnienia wody glebowej odpowiada spadek aktywności badanych enzymów /dehydrogenazy, fosfatazy, ureazy i arylosulfatazy/ we wszystkich badanych glebach.
3. Graniczne ciśnienie wody glebowej, powyżej którego enzymy nie wykazują aktywności, wynosi dla hydrogenazy i ureazy 50 hPa / 68 atm/, a dla fosfatazy i arylosulfatazy 20 hPa /27 atm/.
4. Dehydrogenaza i ureaza charakteryzują się brakiem odporności na działanie wysokich temperatur /100°C/. W mniejszym stopniu natomiast fosfataza i arylosulfataza.
5. Ze względu na różną odporność na temperaturę proponuje się w celu rozgraniczenia wewnątrz- i zewnątrzkomórkowej aktywności stosować różny czas działania temperatury. Dla hydrogenazy i ure -

- azy - 3 h, fosfatazy i arylosulfatazy - 6 h.
6. Ogrzewanie gleby w 100°C powoduje prawie całkowity zanik mikroflory glebowej, natomiast uwilgotnienie uprzednio ogrzanej gleby powoduje szybki wzrost ilości mikroorganizmów, niejednokrotnie powyżej wartości początkowej. Jednocześnie w glebie uwilgotnionej obserwuje się duży wzrost aktywności dehydrogenazy i ureazy, natomiast aktywność fosfatazy i arylosulfatazy pozostaje na poziomie niezmiennym.
 7. Wewnątrzkomórkowego pochodzenia jest aktywność dehydrogenazowa i ureazowa, natomiast zewnątrzkomórkowego pochodzenia - aktywność arylosulfatazowa i fosfatazowa.

LITERATURA

- [1] Alijew S.A., Gadrzizew D.A., 1979: Ekologiczeskije usłowija i fermentatiwnaja aktiwnost' poczw. Ufa, BF AN ZSSR, s.18-31
- [2] Alijew S.A., Zwiagincew D.G., 1976: Wlijanije Predwaritielnoj temperaturnoj obrabotki na fermentatiwnuju aktiwnost' poczw. Biolog. Nauki, nr 3, s.106-113
- [3] Bremner J.M., Tabatabai M.A., 1969: Use of p-nitrophenyl phosphate for assay of soil phosphatase activity. Soil Biol. Biochem., t.1, s.301-312
- [4] Galstian A.Sz., 1977: Fermentatiwnaja aktiwnost' poczw. Erewen Ałas-tan, s.275
- [5] Habirov I.K., 1979: Fiziczeskije swojstwa i fermentatiwnaja aktiwnost' poczw. Ufa, Ekologiczeskije usłowija i fermentatiwnaja aktiwnost' poczw., s.99-111
- [6] Haziev F.H., 1972: Poczwiennyje fermenty. Ufa, Znanije, s.32
- [7] Haziev F.H., 1976: Temperatura i wlaźnost' kak ekologiczeskije faktory biologičeskoj aktiwnosti poczw. Ekologija, nr 6, s.50-55
- [8] Hoffmann G., Teicher K., 1961: Ein Kolorimetrisches Verfahren zur Bestimmung der Ureaseaktivität im Boden. Z. Pflanzenernähr. Dünk. Bodenkunde, t.95, s.55
- [9] Latypowa R.M., 1968: Fermentatiwnaja aktiwnost' poczw. i usłowija sredy. Mińsk, Nauka i Technika, Sb. dokł. simp. po fermentam poczw, s.137-144
- [10] Sudnicyn I.I., 1979: Dwirzenije poczwiennoj wlaźi i wodopotreblenije rastienij. Moskwa, Izd. MGU, s.253
- [11] Tebatabai M.A., Bremner J.M., 1970: Factors effecting soil arylosulphatase activity. Proc. Soil Sci. Soc. Am., t.34, s.427
- [12] Wielikanow Ł.Ł., 1971: Wlijanije temperatury na aktiwnost' swobodnych i adsorbirowannych fermentow. Poczwiedenije, nr 3, s.62-68
- [13] Zwiagincew D.G., 1978: Biologičeskaja aktiwnost' poczw i szkały dla jejo ocenki. Poczwiedenije, nr 6, s.48-54

EFFECT OF SOIL MOISTURE AND TEMPERATURE ON ENZYMIC ACTIVITY OF SOILS

Summary

The effect of soil moisture /expressed as the thermodynamic factor/ on urease, dehydrogenase, phosphatase and arylsulphatase activity was studied in soils of four different types. An increase in soil water pressure ranging from 3,8 hPa to 50 hPa was accompanied by a decrease in soil moisture and the dependence was linear. Soil enzymic activity was inversely proportional to pressure values, and dehydrogenase and urease were more resistant to high pressure than phosphatase and arylsulphatase.

Soil heating to 100°C resulted in a remarkable drop in dehydrogenase and urease activity. Phosphatase and arylsulphatase proved to be stable during the heating and approximately 70% of their initial activity was preserved.

Remoisturing of the heated soil significantly increased dehydrogenase and urease activity, whereas phosphatase activity remained practically unaffected.

ВЛИЯНИЕ УВЛАЖНЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ФЕРМЕНТНУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ

Резюме

Исследовано влияние увлажнения почвы на активность арилосульфатазы, дегидрогеназы, фосфатазы и уреазы в четырех типах почв. Росту давления почвенной воды в диапазоне от 3,8 Па /5 атм/ до 50 Па /68 атм/ сопутствовало снижение увлажнения, выражающееся линейной зависимостью. Ферментативная активность почв обратно пропорциональна величине давления, причем дегидрогеназа и уреазы более устойчивы к высокому давлению, чем фосфатаза и арилосульфатаза.

Прогревание почвы при 100°C показало большое понижение активности дегидрогеназы и уреазы. Фосфатаза и арилосульфатаза оказались устойчивыми на воздействие температурной обработки и сохранили большой процент начальной активности /ок. 70%/.

Увлажнение прогреваемой почвы приводило к значительному росту активности дегидрогеназы и уреазы, а активность фосфатазы практически не изменилась

PRZYDATNOŚĆ FORM NAWOZÓW AZOTOWYCH DO PRZEDSIEWNEGO NAWOŻENIA
KAPUSTY PASTEWNEJ

Franciszek Rudnicki
Zakład Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
Wydział Rolniczy ATR 85-029 Bydgoszcz

Teodor Kitczak
Katedra Łąkarstwa i Polowej Produkcji Pasz
Wydział Rolniczy AR 71-434 Szczecin

W doświadczeniach polowych i wazonowych stwierdzono znaczące zmniejszenie zagęszczenia wschodów kapusty i chwastów wraz ze wzrostem dawek nawozów azotowych. Spośród czterech form azotu najlepszą okazała się saletra amonowa, a najgorszym mocznik. Jako bezpieczne dla wschodów roślin można przyjąć dawki przedsięwne do 100 kg N/ha w formie saletry amonowej, saletrzaku i siarczanu amonu oraz do 80 kg N/ha w formie mocznika. Szkodliwość dużych dawek azotu była tym mniejsza im głębiej nawozy wnoszone do gleby.

1. WSTĘP

Kapusta pastwna wymaga obfitego nawożenia azotowego. Stosowanie dużych dawek azotu przed siewem może jednak powodować, podobnie jak u innych roślin, pogorszenie zdolności wschodów. Zmniejszenie liczebności wschodów sięgające 24% stwierdzono u buraków cukrowych przy stosowaniu form amonowych w dawkach powyżej 100 kg N/ha [2,3]. Szczególnie szkodliwy wpływ na wchody i wzrost siewek wykazuje mocznik na glebach o odczynie zasadowym i obojętnym. Duża koncentracja N-NH₄ w glebie oraz zawarty w nawozie biuret działają toksycznie na młode rośliny [2,4,5].

Przydatność poszczególnych form i ich dawek do przedsięwnego nawożenia azotem kapusty pastwnej nie została określona doświadczalnie. Literatura donosi o korzystnym wpływie saletry wapniowej w nawożeniu dawkowanym [7] oraz możliwości komasowania dawek saletry amonowej na glebach cięższych, bez ujemnego wpływu na plony [6]. Własne obserwacje dynamiki i liczebności wschodów w warunkach zróżnicowanego nawożenia wskazują, że dawka i forma azotu stosowanego przed siewem nie jest obojętna dla zagęszczenia ładu. Stwierdzenie to skłoniło do podjęcia zagadnienia wpływu dawki i formy nawozu azotowego oraz głębokości wymieszania nawozów z glebą na wchody i wzrost młodych roślin kapusty pastwnej.

2. METODYKA BADAŃ

Dążąc do określenia wpływu dawki i formy nawozu azotowego na wschody i wzrost młodych roślin, wykonano w latach 1982 i 1983 w hali vegetacyjnej dwa doświadczenia wazonowe. Saletrę amonową, saletrzak, mocznik i siarczan amonu zastosowano przed siewem nasion w ilościach odpowiadających około 80, 160 i 240 kg N/ha. Wazono o pojemności 12 l napełniono mieszanką ziemi ogrodowej i torfu wysokiego w proporcji 10:1. Zasobność podłoża wynosiła 163 mg P_2O_5 oraz 164 mg $K_2O/100$ g gleby, a odczyn w KCl = 6,6. Dodatkowo zastosowano nawożenie w ilości około 160 kg K_2O i 80 kg P_2O_5/ha .

Nasiona kapusty pastewnej odmiany Choryńska Głębista wysiewano w ilości po 40 sztuk do wazonu na głębokość 1 cm, w czterech replikacjach. W pełni wschodów określano liczebność siewek i dokonywano przerywki, pozostawiając po 5 roślin w wazonie. Po upływie 50 dni dokonywano zbiorów określając plon oraz zawartość w roślinach suchej masy, niektórych form azotu oraz cukrów rozpuszczalnych w wodzie metodami standardowymi.

Mając na uwadze wpływ stężenia nawozów azotowych w glebie na wschody roślin, przeprowadzono kolejne dwa doświadczenia wazonowe. Metodyka ich prowadzenia była taka jak powyżej opisano. Uwzględniono w nich dwie dawki /około 100 i 200 kg N/ha/ nawozów azotowych, w formie saletry amonowej i mocznika, które mieszano z 3, 6 i 9 cm warstwą gleby. Określano wschody roślin kapusty i chwastów oraz masę roślin kapusty po 50 dniach wegetacji.

W opracowaniu wykorzystano także nie publikowane pomiary wschodów kapusty pastewnej i chwastów w doświadczeniach polowych z lat 1975-1978. Doświadczenia te, prowadzone na glebie kompleksu żyznego dobrego, obejmowały 6 dawek przedewnych nawożenia azotowego w formie saletry amonowej /tab.1/. Nawozy stosowano na 1-3 dni przed siewem nasion i przykrywano lekką broną.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

W doświadczeniach polowych na glebie lekkiej stwierdzono znaczne zróżnicowanie wschodów roślin kapusty pastewnej, a także chwastów, w zależności od przedewnego nawożenia azotem. Zwiększenie dawek saletry amonowej od 60 do 400 kg N/ha powodowało systematyczne przerzedzanie się wschodów roślin /tab.1/. W porównaniu z najniższą dawką, zagęszczenie siewek kapusty przy 100 kg N/ha było mniejsze o 12%, a dla dawek 200 i 400 kg N/ha mniejsze odpowiednio o 22% i 44%. Poletka obficie nawożone były także wyraźnie mniej zachwaszczone. Ograniczenie wschodów chwastów dwuliściennych, związane z koncentracją azotu w glebie, było nawet większe niż kapusty. Na obiektach nawożonych dawką 400 kg/ha liczebność chwastów była mniejsza aż o 78% niż przy 60 kg N/ha. Spośród gatunków chwastów dominujących bardziej odporną na zwiększenie nawożenia okazała się

komosa biała niż gorczyca polna /tab.1/. Tak duży wpływ nawożenia azotem na wschody kapusty i chwastów miał zapewne związek z płytkim umieszczeniem nawozów w glebie.

T a b e l a 1

T a b l e 1

Wschody kapusty pastewnej i chwastów w zależności od przedsięwziętej dawki azotu: średnio z 3 doświadczeń polowych

Emergence of kale and weeds depending on dose of nitrogen fertilizing before sowing: mean for 3 field experiment

kg N/ha	Kapusta pastewna Kale		ogółem total	Chwasty /szt./m ² / Weeds /plants/m ² /	
	szt./m ² plants/m ²	%		Sinapis arvensis	Chenopodium album
60	32	100	130	33	79
100	28	88	91	24	61
150	27	84	88	14	55
200	25	78	70	15	36
300	21	66	59	10	34
400	18	56	28	1	21

Wyraźna zależność wschodów roślin od dawki i formy nawozów azotowych oraz głębokości ich wymieszania z glebą wystąpiła bardzo wyraźnie we wszystkich czterech doświadczeniach wazonowych. Spośród porównywanych rodzajów nawozów najlepsze wschody stwierdzano przy zastosowaniu saletry amonowej, a najsłabsze w przypadku mocznika /tab.2/. Różnica ta wzrastała wraz ze zwiększaniem dawek azotu. I tak, przy nawożeniu w ilości około 80 kg N/ha liczebność wschodów była zbliżona dla wszystkich form nawozów. Różnice nie przekraczały 10%, a jedynie między saletrą amonową i mocznikiem wyniosła 12%. Wraz z podwojeniem i potrojeniem dawki nawozów za gęszczenie wschodów malało przy stosowaniu wszystkich form azotu. Pogorszenie wschodów było jednak stosunkowo małe w przypadku zwiększenia dawek saletry amonowej i siarczanu amonu, a duże na obiektach z mocznikiem i saletrazakiem. Względne różnice, między największą i najmniejszą dawką azotu, wyniosły dla saletry amonowej 18%, siarczanu amonu 19%, saletrazaku 49%, mocznika 75%. Stąd w warunkach wyższego nawożenia /około 240 kg N/ha/ wschody na obiektach z siarczanem amonu stanowiły 90%, z saletrazakiem 60%, a z mocznikiem tylko 27% liczebności siewek obiektu z saletrą amonową /tab.2/.

Silny wpływ nawozów azotowych na wschody roślin jest wynikiem nadmiernej koncentracji związków azotu w pobliżu kiełkujących nasion. Po-

twierdziły to wyniki doświadczeń ze zróżnicowaną głębokością mieszania nawozów z glebą /tab.3/. Stwierdzono istotną poprawę wschodów wraz z rozcieńczeniem nawozów, poprzez mieszanie ich z 3, 6 lub 9 cm warstwą gleby. Przy mniejszej dawce azotu /około 100 kg N/ha/, wymieszanie z 9 cm warstwą gleby, poprawiło wschody kapusty zaledwie o 6% w przypadku saletry amonowej i o 19% w przypadku mocznika, w porównaniu z nawożeniem płytkim. W warunkach dwukrotnie wyższego nawożenia analogiczne różnice wyniosły odpowiednio 12% i 130%.

T a b e l a 2.

T a b e l a 2

Wschody roślin kapusty pastewnej w zależności od dawki i formy nawozu azotowego / szt./ wazon /
Emergence of fodder cabbage plants in dependence on dose and form of nitrogen fertilizer /plant/pot/

Forma nawożenia azotem Nitrogen fertilizing form	kg N/ha			
	80	160	240	x
NH_4NO_3	21,2	20,6	17,5	19,8
$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$	20,4	16,0	10,4	15,6
$\text{CO}/\text{NH}_2/2$	18,7	7,6	4,7	10,3
$/\text{NH}_4/2\text{SO}_4$	19,6	17,2	15,8	17,5
x	20,0	15,4	12,1	-

W podobny sposób układała się reakcja chwastów na formę, dawkę i głębokość wnoszenia nawozów. Liczebność ich siewek była mniejsza na obiektach obficie nawożonych, zwłaszcza mocznikiem, i przy płytszym umieszczeniu nawozów /tab.3/.

Po określeniu wschodów roślin i wyrównaniu poprzez przerywkę zagęszczenia roślin w wazonach, obserwowano wzrost młodych roślin kapusty pastewnej na tle badanych czynników. Pomiary wysokości łodyg, ilości liści na roślinie, powierzchni liści i ich grubości oraz struktury morfologicznej roślin wykazały brak wyraźnych różnic między obiektami nawożonymi tymi samymi dawkami saletry amonowej i siarczanu amonu. Rośliny nawożone mocznikiem wykazały mniejszą dynamikę wzrostu w okresie młodocianym. Były one niższe, wykształcały mniej cięszych liści, o mniejszej ogólnej powierzchni asymilacyjnej, w porównaniu z nawożonymi saletrą amonową i siarczanem amonu. Obserwacje te nie są jednak pełne, ponieważ mała liczebność wschodów i ich nierównomierne rozmieszczenie w wazonach nawożonych wyższymi dawkami mocznika, a w jednej serii także saletrzaku, spowodowały dyskwalifikację niektórych obiektów. W zachowanych kombinacjach powyższe pomiary biometryczne znalazły swój wyraz w ilości zbieranej masy roślin. Pod tym względem nie stwierdzono wyraźnych różnic w

plonach roślin nawożonych saletrą amonową, saletrakiem i siarczanem amonu w dawce 80 kg N/ha. Masa zaś roślin na moczniku była mniejsza o 17 - 23% od pozostałych nawozów /tab.4/. Po podwojeniu dawki azotu masa roślin zwiększyła się, przy czym najwyraźniej w przypadku siarczanu amonu. Nawóz ten okazał się, przy niższej i średniej dawce, nie gorszy dla kapusty pastewnej niż saletra amonowa i saletrzak. Dopiero po zastosowaniu około 240 kg N/ha plonowanie roślin nawożonych siarczanem amonu było mniejsze niż na saletrze amonowej /tab.4/.

T a b e l a 3

T a b l e 3

Wpływ dawek, form nawozów azotowych oraz głębokości nawożenia na wschody kapusty pastewnej i chwastów /szt./wazon/ oraz plony kapusty /g/wazon/
The effect of doses, forms nitrogen fertilizers and depth dressing on emergence of kale and weeds /plants/pot/ and yields of kale /g/ pot /

kg N/ha /I/	Głębokość nawożenia w cm /III/	NH ₄ NO ₃ /II/			CO/NH ₂ / ₂ /II/		
		Wschody kapusty Emergence of kale	Wschody chwastów Emergence of weeds	Plony Yields	Wschody kapusty Emergence of kale	Wschody chwastów Emergence of weeds	Plony Yields
100	3	22,6	29,0	32,2	20,2	21,5	29,2
	6	23,1	34,2	26,5	22,4	24,8	27,2
	9	24,0	36,0	29,7	24,0	36,2	30,7
	\bar{x}	23,2	33,1	29,5	22,2	27,5	29,0
200	3	21,5	25,8	32,5	9,2	11,8	26,3
	6	22,9	28,0	46,2	17,9	20,2	32,3
	9	24,1	35,2	47,6	21,2	33,8	37,5
	\bar{x}	22,8	29,6	42,1	16,1	21,9	32,0

NRI_{0,05} dla:Wschody kapusty
Emergence of kalePlony
Yields

I	1,8	4,3
II	1,8	4,3
I x II	2,6	6,0
III	2,7	6,3
II x III	3,8	-

Tabela 4
Table 4

Plon suchej masy w liczbach względnych oraz skład chemiczny roślin
Dry matter yields in relative numbers and chemical composition of plants.

kg N/ha	Forma azotu Nitrogen form	Plon /%/ Yield /%/ %	Sucha masa /%/ Dry matter /%/ %	Zawartość w suchej masie /%/ Content in dry matter /%/ %				Cukry Sacchari- des
				N-ogólny total N	N-białkowy protein N	N-niebiał- kowy non pro- tein N	N-NO ₃	
80	NH ₄ NO ₃	100	11,6	2,60	1,87	0,73	0,08	11,9
	NH ₄ NO ₃ + CaCO ₃	102	11,9	3,12	2,09	1,03	0,14	10,9
	CO/NH ₂ /2 /NH ₄ /2SO ₄	79	11,7	2,38	1,59	0,79	0,13	13,0
160	NH ₄ NO ₃	131	10,2	3,56	2,30	1,26	0,36	9,2
	NH ₄ NO ₃ + CaCO ₃	124	10,6	3,99	2,43	1,56	0,54	6,6
	/NH ₄ /2SO ₄	143	10,7	3,36	2,06	1,30	0,18	10,2
240	NH ₄ NO ₃	154	10,6	4,16	2,38	1,78	0,90	7,6
	/NH ₄ /2SO ₄	132	10,4	4,25	2,31	1,94	0,56	6,8

Głębokość wymieszania nawozów z glebą miała znikomy wpływ na plony roślin, gdy stosowano niższy poziom nawożenia azotem /100 kg N/ha/, za - równo w przypadku saletry amonowej, jak i mocznika. W warunkach nato - miast obfitszego nawożenia, masa młodych roślin była tym większa im głę - biej wnoszono nawozy do podłoża /tab.3/. Czynniki ten okazał się równie ważny dla obu porównywanych nawozów. Plony roślin nawożonych mocznikiem były jednak zawsze mniejsze niż na saletrze amonowej.

W składzie chemicznym roślin nawożonych różnymi formami azotu zaz - naczyły się różnice. Zastosowanie saletrzaku sprzyjało gromadzeniu więk - szych ilości związków azotu, zwłaszcza azotanów, przy mniejszej zawarto - ści cukrów. Z kolei przy umiarkowanych dawkach siarczanu amonu, w roślin - nach było więcej suchej masy i cukrów rozpuszczalnych w wodzie, a wyraź - nie mniej azotanów w porównaniu z pozostałymi nawozami /tab.4/.

Przeprowadzone wcześniej badania [6] wskazują, że na glebie cięż - szej, dzielenie intensywnego nawożenia azotem na dawki przedsiewne i po - główne, nie powoduje istotnego zwiększenia plonów, w porównaniu z zasto - sowaniem całości nawożenia przed siewem kapusty pastewnej. Długi okres wegetacji i zdolności kompensacyjne tej rośliny sprawiły, że mimo róż - nic w obsadzie roślin /18-32 szt./m²/, powodowanej sposobem nawożenia , plony układały się na zbliżonym poziomie.

Z punktu widzenia wschodów roślin i ich młodocianego wzrostu, wyso - kość przedsiewnej dawki azotu oraz rodzaj nawozu nie są jednak obojętne, na co wskazują wyniki niniejszej pracy. Możliwość znacznego, a w przypad - ku mocznika - silnego, przerzedzenia wschodów roślin, sugeruje ostroż - ność w przedsiewnym nawożeniu azotem kapusty pastewnej. W świetle uzys - kanych wyników zalecenia dla praktyki w tym zakresie [1] należy uznać za właściwe. W szczególności dotyczy to mocznika, który w większych dawkach zdecydowanie przerzedzał wschody oraz nie sprzyjał szybkiemu wzrostowi młodych roślin. W porównaniu z powszechnie stosowaną saletrą amonową, na - wozem równie przydatnym do przedsiewnego nawożenia kapusty pastewnej oka - zał się siarczan amonu. Przyjąć można, że w warunkach gleb o odczynie obojętnym może on być z powodzeniem stosowany w uprawie tej rośliny.

4. WNIOSKI

1. Duża koncentracja wszystkich form nawozów azotowych w pobliżu kiełkujących nasion zmniejszała znacząco zdolność wschodów ka - pusty pastewnej i chwastów.
2. Spośród czterech form wnoszonego azotu najlepszą, z punktu wi - dzenia wschodów i wzrostu młodych roślin, okazała się saletra amonowa, a najgorszą - mocznik.
3. Kiełkujące nasiona oraz siewki roślin najlepiej tolerowały wyso - kie dawki saletry amonowej, natomiast w warunkach umiarkowanego nawożenia, przydatność saletry amonowej, saletrzaku i siarczanu amonu była zbliżona. Jako bezpieczną można przyjąć dawkę do oko-

ło 100 kg N/ha tych nawozów. Zastosowanie mocznika nie sprzyjało wschodom i szybkiemu wzrostowi młodych roślin. Stąd nawóz ten winien być stosowany tylko w przypadkach koniecznych i w dawkach przedsięwziętych do 80 kg N/ha.

4. Szkodliwość wnoszenia dużych ilości nawozów azotowych przed siewem nasion była tym mniejsza, im głębiej mieszano je z glebą.
5. Rośliny nawożone saletrazkiem gromadziły więcej związków azotu, a nawożone siarczanem amonu - więcej suchej masy i cukrów, w porównaniu z pozostałymi nawozami.

LITERATURA

- [1] Bochniarz M., Bochniarz J., 1980: Kapusta pastewna. PWRiL, Warszawa
- [2] Gutmański I., 1970: Wpływ nawozów mineralnych na wschody buraków cukrowych. Biul. IHAR, 5-6, 103-110
- [3] Gutmański I., 1981: Wpływ terminu przedsięwzięcia stosowanego mocznika i sposobu jego wymieszania z glebą na wschody, obsadę i plonowanie buraka cukrowego. Biul. IHAR, 143, 151-161
- [4] Jurkowska H., 1966: Reakcja niektórych roślin uprawnych na działanie wysokich dawek biuretu. Acta Agr. et. Silv., VI, 2, 29-38
- [5] Mengel K., Kirkby E.A., 1983: Podstawy żywienia roślin. PWRiL, Warszawa
- [6] Pawlus M., Rudnicki F., 1981: Wpływ nawadniania oraz poziomów i terminów nawożenia azotem na plonowanie kapusty pastewnej. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 88, 175-187
- [7] Widdowson F.V., Penny A., Williams J.B., 1965: Experiment comparing concentrated and dilute NPK fertilizers and four nitrogen fertilizers on a range of crops. Journ. Agric. Sci., 65, 1

USEFULNESS OF VARIOUS FORMS OF NITROGENOUS FERTILIZERS FOR FERTILIZING FODDER CABBAGE PRECEDING THE SOWING

Summary

During field and pot experiments, there was found out a considerable increase in sprouting of cabbage and weeds with larger doses of nitrogenous fertilizers. Among four forms of nitrogen, ammonium nitrate proved to be the best and urea the worst. As safe for the plants sprouting, we may assume the application of up to 100 kgs N/ha in the form of ammonium nitrate, nitro-chalk and ammonium sulfate as well as 80 kgs N/ha in the form of urea. Harmfulness of large doses of nitrogen was lower with deeper fertilization.

ПРИГОДНОСТЬ ФОРМ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОГО УДОБРЕНИЯ КОРМОВОЙ КАПУСТЫ

Резюме

Полевые и комнатные опыты показали значительное уменьшение густоты всходов капусты и сорняков по мере повышения доз азотных удобрений. Из четырех видов азота лучшей оказалась аммиачная селитра, а самой плохой мочевины. Наиболее безопасным для всходов растений можно считать предпосевные дозы до 100 N /га в виде аммиачной селитры, известково-аммиачной селитры, сульфата аммония, а также до 80 kg N /га в виде мочевины. Вредность больших доз уменьшается при более глубоком внесении удобрений в землю.

PLONOWANIE POMIDORA W UPRAWIE SZKLARNIOWEJ
Z ROZSADY PODDANEJ DZIAŁANIU STRESU MECHANICZNEGO

Piotr M. Piszczek
Zakład Ogrodnictwa
Wydział Rolniczy ATR, 85-029 Bydgoszcz

W badaniach przeprowadzonych w 1981 roku, obejmujących uprawę przyzpieszoną i opóźnioną, oceniono wpływ stresu mechanicznego wywołanego wibracją roślin w fazie wzrostu rozsady na plonowanie pomidora szklarniowego odmiany "Nortona T C₄". Rozsada przeznaczona do uprawy, poddana uprzednio działaniu bodźca mechanicznego, charakteryzowała się znacznie mniejszą wysokością w stosunku do roślin kontrolnych. Redukcja wysokości wynosiła od 20,9% do 45,0% w zależności od sposobu dozowania stresu. Stwierdzono, że stres nie wywarł istotnego wpływu na przebieg kwitnienia roślin oraz owocowania i plonowania. Owoce roślin poddanych działaniu stresu codziennie, niezależnie od częstotliwości stosowania bodźca mechanicznego w ciągu dnia, odznaczały się większą zawartością suchej masy. Bodziec stresowy stosowany sześciokrotnie w ciągu dnia powodował zwiększenie zawartości witaminy C w owocach.

1. WSTĘP

Poddanie rozsady pomidora działaniu stresu mechanicznego wywołanego wibracją całych roślin, powoduje istotne zahamowanie jej wzrostu. Reakcja rozsady na stres jest przy tym silniejsza latem niż zimą.

Efektywność działania bodźca stresowego jest uzależniona od sposobu jego dozowania: małe dawki stresu stosowane wielokrotnie w ciągu dnia oddziałują bardziej skutecznie na hamowanie wzrostu rozsady niż większe dawki jednorazowe, stosowane codziennie lub co kilka dni.

Im częściej poddaje się rośliny działaniu stresu, przy niezmiennym całkowitej - tygodniowej dawce stresu, tym hamowanie wzrostu jest silniejsze. Największą redukcję wysokości obserwuje się u roślin poddanych działaniu stresu sześciokrotnie w ciągu dnia, w odstępach dwudziennych. Może ona sięgać nawet 45%.

Pod wpływem stresu maleje u rozsady świeża masa pędów, sucha masa również, ale w mniejszym stopniu - dzięki czemu procentowa zawartość suchej masy ulega zwiększeniu. Wzrasta również zawartość chlorofilu w liściach roślin traktowanych stresem.

Stres mechaniczny nie wywiera wpływu ani na grubość łodyg ani na liczbę wytworzonych przez rozsadę liści. Nie powoduje również dających się zaobserwować uszkodzeń nadziemnej części rozsady [13].

Wydaje się interesujące i ważne, zwłaszcza z praktycznego punktu widzenia, poznanie następczego wpływu działania stresu zastosowanego w okresie wzrostu rozsady, na plonowanie roślin uprawianych w szklarni.

Zagadnienie to stanowiło cel badań podjętych w tej pracy i objęło nie tylko plonowanie roślin w uprawie przyspieszonej i opóźnionej, lecz również przebieg kwitnienia roślin oraz zawartość suchej masy i witaminy C w owocach.

2. MATERIAŁ I METODY

Doswiadczenie przeprowadzone w 1981 roku składało się z dwóch części, obejmujących uprawę przyspieszoną i opóźnioną.

Materiał badany stanowiła rozsada pomidora odmiany 'Nortona T_mC₄' poddana uprzednio wibracji na wstrząsarkach typu WS-2 zimę przez 5 tygodni, od 2 marca do 5 kwietnia, latem - przez 3 tygodnie, od 13 lipca do 2 sierpnia, zawsze od momentu wytworzenia przez rośliny drugiego liścia do momentu, gdy na roślinach pojawiały się pierwsze pąki kwiatowe.

Poszczególne grupy roślin, po 20 sztuk w każdej, oznaczono i traktowano bodźcem stresowym wywołanym wibracją* w sposób następujący:

- K - rośliny kontrolne
- I - sześciokrotnie w ciągu dnia, przez 5 sekund, w godzinach: 8⁰⁰, 10⁰⁰, 12⁰⁰, 14⁰⁰, 16⁰⁰ i 18⁰⁰
- II - trzykrotnie w ciągu dnia, przez 10 sekund, w godzinach: 8⁰⁰, 10⁰⁰ i 12⁰⁰
- III - dwukrotnie w ciągu dnia, przez 15 sekund, w godzinach: 8⁰⁰ i 10⁰⁰
- IV - raz dziennie, przez 30 sekund, o godzinie 8⁰⁰
- V - co drugi dzień, przez 60 sekund, w poniedziałki, środy i piątki o godzinie 8⁰⁰
- VI - co trzeci dzień, przez 90 sekund, w poniedziałki i czwartki o godzinie 8⁰⁰

Przed wysadzeniem rozsady na miejsce stałe zmierzono wysokość roślin w poszczególnych grupach oraz obliczono procentową redukcję wysokości roślin w stosunku do kontroli /tab.1/.

Do szklarni na miejsce stałe posadzono rozsadę, odpowiednio 5 kwietnia i 2 sierpnia, po cztery rośliny na 1 m². W obydwu terminach sadzono rośliny w układzie losowanych bloków w pięciu powtórzeniach, w każdym po cztery rośliny.

Podłoże stanowiła ziemia ogrodnicza składająca się z gleby piaszczysto-gliniastej i kompostu z domieszką kory sosnowej. W czasie trwania uprawy podwiązywano rośliny, usuwano pędy boczne w miarę ich wyrostania oraz przeprowadzano inne zabiegi pielęgnacyjne, zgodnie z technologią

* /z wyjątkiem niedziel

przewidywaną dla szklarniowej uprawy pomidorów. Ogłowiecie roślin prze - prowadzono nad czwartym gronem, gdy u 50% roślin każdej z siedmiu grup, czwarte grono rozpoczynało kwitnienie.

T a b e l a 1

T a b l e 1

Redukcja wysokości rozsady pod wpływem stresu mechanicznego
Reduction of the young plants height under influence of
mechanical stress treatment

Sposób dozowania stresu Way of stress dosage	Wysokość rozsady /cm/ Height of plants /cm/	Redukcja wysokości /%/ Reduction of height /%/
Uprawa przyspieszona Spring cultivation		
kontrola control	34,0	-
I	18,7	45,0
II	20,6	39,4
III	22,8	32,9
IV	24,6	27,6
V	25,7	24,4
VI	26,9	20,9
NRU przy P = 95% LSD at P = 95%	1,8	-
Uprawa opóźniona Autumn cultivation		
kontrola control	60,6	-
I	41,9	30,8
II	45,3	25,2
III	47,7	21,3
IV	51,2	15,5
V	52,3	13,7
VI	53,0	12,5
NRU przy P = 95% LSD at P = 95%	2,3	-

W trakcie wegetacji określono liczbę kwiatów i owoców w każdym z gron, co pozwoliło ustalić wypełnienie gron. Zbiory owoców przeprowadzono systematycznie w miarę dojrzewania, określając ich liczbę oraz masę. Plon ogólny stanowiły wszystkie zebrane owoce. Do plonu handlowego zaliczono owoce o masie powyżej 20 g, zdrowe, nie popękane, prawidłowo wykształcone.

W czasie zbiorów pobierano do analiz po 20 owoców z każdej grupy. Analizy zawartości witaminy C w owocach przeprowadzono według metody podanej przez Maciejewską [10], a zawartość suchej masy oznaczono przy pomocy refraktometru.

Analizy wykonano dwukrotnie, zarówno w uprawie przyspieszonej, jak i opóźnionej, przeprowadzając je na początku i na końcu okresu zbiorów. Dane przedstawiono jako średnie z dwóch serii, przy czym w każdej z nich wykorzystano po 10 owoców z każdej grupy.

3. WYNIKI BADAŃ

Liczbę kwiatów i owoców w gronie oraz wypełnienie gron przedstawiono w tabeli 2.

Na żadną z tych cech stres nie wywarł istotnego wpływu. Liczba kwiatów u roślin kontrolnych i poddanych wibracji była zbliżona i nie wykazywała istotnych różnic. Kształtowała się w granicach 9,4 - 9,7 w uprawie przyspieszonej i 7,2 - 7,6 w uprawie opóźnionej.

Liczba owoców w gronie była także zbliżona: w uprawie przyspieszonej wynosiła 8,1 - 8,4, opóźnionej - 5,4 - 5,7.

Wypełnienie gron u roślin kontrolnych wynosiło: z rozsady przygotowanej zimą - 89,3%, latem - 77,3% i było nieco wyższe niż u roślin poddanych wibracji, których grona wypełnione były odpowiednio: 84,4 - 88,4% i 74,0 - 77,0%. Różnice te nie okazały się jednak istotne. W tabeli 3 przedstawiono charakterystykę plonowania roślin.

Plon ogólny i handlowy owoców uzyskanych z roślin kontrolnych wynosił odpowiednio 1,62 kg i 1,52 kg w uprawie przyspieszonej oraz 0,69 kg i 0,60 kg w uprawie opóźnionej i nie różnił się istotnie od plonu owoców uzyskanych z roślin poddanych działaniu wibracji, który wynosił odpowiednio 1,46 - 1,58 kg i 1,39 - 1,50 kg w uprawie przyspieszonej oraz 0,60 - 0,67 kg i 0,54 - 0,60 kg w uprawie opóźnionej.

Również masa owocu nie zmieniła się istotnie pod wpływem stresu. Wynosiła ona u roślin kontrolnych 48,1 g z rozsady przygotowanej zimą i 29,2 g z rozsady przygotowanej latem, a u roślin poddanych wibracji odpowiednio 44,8 - 53,3 g oraz 27,4 - 30,5 g.

Natomiast zawartość suchej masy w owocach zwiększyła się istotnie pod wpływem stresu. Owoce zebrane z roślin traktowanych stresem codziennie zawierały w uprawie przyspieszonej 5,2% suchej masy, w uprawie opóźnionej 5,4 - 5,5%, podczas gdy owoce roślin kontrolnych - 4,8% w uprawie przyspieszonej i 5,0% w uprawie opóźnionej.

Zawartość witaminy C w owocach uległa zwiększeniu tylko u roślin poddanych wibracji sześć razy dziennie. Inne sposoby dozowania stresu nie wywarły istotnego wpływu na wzrost zawartości witaminy C w owocach, zarówno w uprawie przyspieszonej, jak i opóźnionej /tab.3/.

T a b e l a 2

T a b l e 2

Liczba kwiatów i owoców w gronie oraz wypełnienie gron
roślin odmiany 'Nortona T_mC₄' uprawianych z rozsady
poddanej działaniu stresu mechanicznego
Number of flowers and fruits in bunch and fulfilment of
bunches cv. Nortona T_mC₄ cultivating from young plants
by mechanical stress treated

Sposób dozowania stresu Way of stress do- sage	Liczba kwiatów Number of flowers	Liczba owoców Number of fruits	Wypełnienie gron / % / Fulfilment of bunches / % /
Uprawa przyspieszona Spring cultivation			
kontrola control	9,4	8,4	89,3
I	9,6	8,4	87,5
II	9,6	8,3	86,5
III	9,6	8,1	84,4
IV	9,5	8,4	88,4
V	9,5	8,4	88,4
VI	9,7	8,3	85,6
NRU przy P = 95% LSD at P = 95%	0,5	0,4	4,9
Uprawa opóźniona Autumn cultivation			
kontrola control	7,2	5,6	77,7
I	7,4	5,5	74,3
II	7,4	5,6	75,7
III	7,6	5,7	75,0
IV	7,4	5,5	74,3
V	7,3	5,4	74,0
VI	7,5	5,7	76,0
NRU przy P = 95% LSD at P = 95%	0,4	0,3	4,1

Charakterystyka plonowania roślin odmiany 'Nortona T_mC₄' uprawianych z rozsady
poddanej działaniu stresu mechanicznego
Characteristics of yielding cv. Nortona T_mC₄ cultivating from young plants by
mechanical stress treated

Sposób dozowania stresu Way of stress dosage	Plon z jednej rośliny /kg/ Yield per one plant /kg/		Masa owocu /g/ Weight of fruit /g/	Zawartość suchej masy w owocu /%/ Content of dry matter in fruit /%/	Zawartość wita- miny C w owocu /mg/100 g/ Content of vi- tamin C in fruit /mg/100 g/
	ogólny total	handlowy marketable			
Uprawa przyspieszona Spring cultivation					
kontrola control	1,62	1,52	48,1	4,8	14,9
I	1,58	1,50	53,3	5,2	16,9
II	1,59	1,52	47,8	5,2	16,1
III	1,68	1,51	52,5	5,2	15,7
IV	1,47	1,40	47,9	5,2	15,7
V	1,48	1,41	44,8	5,1	15,0
VI	1,46	1,39	48,7	5,1	15,0
NRU przy P = 95% LSD przy P = 95%	0,23	0,21	8,6	0,3	1,9
Uprawa opóźniona Autumn cultivation					
kontrola control	0,69	0,60	29,2	5,0	15,5
I	0,64	0,58	29,3	5,5	17,4
II	0,65	0,60	29,1	5,4	16,1
III	0,63	0,55	27,4	5,5	16,0
IV	0,67	0,59	30,5	5,5	15,8
V	0,60	0,54	27,8	5,3	15,8
VI	0,63	0,56	27,7	5,3	15,7
NRU przy P = 95% LSD przy P = 95%	0,12	0,08	5,1	0,3	1,8

4. DYSKUSJA

W przeprowadzonych badaniach własnych nie stwierdzono istotnych różnic w plonowaniu roślin kontrolnych i poddanych działaniu stresu. Efekty te były podobne do tych, jakie wcześniej uzyskali Jerzy i Nowaczyk [7] oraz Jerzy i wsp. [8].

Stosowanie środków chemicznych o charakterze **retardantów** daje różne wyniki. W doświadczeniu przeprowadzonym na pomidorach przez Tiessey'a [cyt.11], CCC spowodował silne hamowanie wzrostu i spadek plonu w niższej temperaturze.

O wpływie koncentracji preparatów na plon pomidorów mówi praca Jasy i wsp. [6]. Autorki te stwierdziły, że przy wyższej koncentracji CCC zaobserwowano znaczny **spadek** plonu. Inne wyniki uzyskali Ledovskij i Bondarenko [9], stosując ten sam preparat. Chlorek chlorocholiny wpłynął na zwiększenie plonu ogólnego w porównaniu z kontrolą. Uzyskane **rezultaty** potwierdziły również prace Borkowskiego [2] oraz Wojtaszke i wsp. [14].

Związki chemiczne hamujące wzrost roślin wywierają istotny wpływ nie tylko na wielkość plonu, lecz również na skład chemiczny owoców [5]. Wpływ taki **zaobserwować** można również po zastosowaniu bodźców mechanicznych. Jednak retardanty chemiczne powodować mogą znaczny ubytek suchej masy w owocach oraz obniżenie w nich zawartości witaminy C [4], czego nie stwierdzono dotychczas w rezultacie badań nad stresem mechanicznym. Wręcz przeciwnie, zarówno w badaniach Nowaczyka i wsp. [12], jak i w doświadczeniach przeprowadzonych w tej pracy wykazano, że możliwe jest zwiększenie zawartości suchej masy oraz witaminy C w owocach roślin poddanych wcześniej działaniu stresu. Wiedząc jednocześnie, że zastosowanie bodźców **mechanicznych** nie prowadzi do zmian w wielkości plonu ogólnego i handlowego owoców, ostatecznym efektem okazać się może istotny wzrost plonu suchej masy i witaminy C.

Wprawdzie w doświadczeniach Nowaczyka i wsp. [12] owoce roślin poddanych działaniu stresu w fazie wzrostu wegetatywnego, mimo wzrostu zawartości suchej masy, witaminy C **zawierały** tyle samo co rośliny kontrolne, jednak nie przesądza to o braku wiarygodności wyników uzyskanych w tej pracy. Wiadomo bowiem, że między zawartością w owocach tych dwóch składników brak jest istotnej korelacji. Wykazywali to wcześniej Bąkowski i Borowski [1]. Konieczne jest przy tym uwzględnienie nie tylko różnic odmianowych, lecz również wpływu zewnętrznych czynników klimatycznych, z których światło, jego intensywność i długość dnia, odgrywają największą rolę w kształtowaniu się poziomu witaminy C w owocach [3].

5. WNIOSKI

U roślin uprawianych z rozsady poddanej działaniu stresu mechanicznego wywołanego wibracją, liczba kwiatów i owoców w gronie oraz wypełnienie gron, nie uległy istotnym zmianom. Również plon ogólny i handlowy owoców, a także masa pojedynczego owocu nie uległy zmniejszeniu pod wpływem stresu.

Zwiększyła się natomiast zawartość suchej masy w owocach roślin uprawianych z rozsady traktowanej stresem sześć, trzy, dwa i jeden raz dziennie oraz zawartość witaminy C w owocach roślin traktowanych stresem sześć razy dziennie.

LITERATURA

- [1] Bąkowski J., Borkowski J., 1969: Zawartość suchej masy i witaminy C w kilkudziesięciu odmianach pomidorów w latach 1959 - 1963. *Biul. Warz. X*
- [2] Borkowski J., 1975: Wpływ CCC, B-995, ethrelu na wzrost, kwitnienie i owocowanie pomidorów. *Ogrodnictwo, 2*, 40 - 41
- [3] Borna Z., 1977: Szczegółowa uprawa warzyw. *PWRiL, Warszawa*
- [4] Dobrowolski J., Ściążko D., Wesołowska T., 1969: Wpływ chlorku chlocholiny na oksydoreduktazy pomidorów, skorzonery i cykorii. *Rocz. Nauk Roln., A 95, 1*, 97
- [5] Ibrahim M.A., Abdel-Hamid M.F., El-Saied M.Z., 1979: Tomato growth, yield and chemical composition of plant and fruits as affected by different CCC and B-9 rates. *Zagazig Journal of Agri. Res. 3 /1/*, 349-361
- [6] Jaso B., Sacharova E., Majernikova V., 1973: Morforegulační pripravky v zelinářství. *Zahr. Listy 6*
- [7] Jerzy M., Nowaczyk P., 1977: Retardacja mechaniczna pomidorów uprawianych w szklarni. *Ogrodnictwo, 11*, 292-294
- [8] Jerzy M., Nowaczyk P., Piszczek P., 1981: Wzrost, kwitnienie i plonowanie pomidorów szklarniowych poddanych działaniu stresu mechanicznego. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rolnictwo, 13*, 145-154
- [9] Ledovskij S.J., Bondarenko G.L., 1974: Izmenenie fiziologiceskich pokazately i kacestva rassady tomatov pod vlijaniem chlorocholinchlorido. *Dokl. Vses. Akad. Sel. Chor. Nauk, 9*
- [10] Maciejewska M., 1970: Ćwiczenia z biochemii. *WSR, Poznań*
- [11] Michniewicz M., 1964: Stan badań nad chlorkiem chlorocholiny /CCC/ i związków pokrewnych ze szczególnym uwzględnieniem efektów i możliwości stosowania w rolnictwie. *Post. Nauk Roln., 6*, 25-38
- [12] Nowaczyk P., Jerzy M., Piszczek P., 1981: Zawartość suchej masy i witaminy C w owocach pomidorów szklarniowych retardowanych mechanicznie. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rolnictwo 13*, 157-166
- [13] Piszczek P.M., Jerzy M., 1986: Reakcja rozsady pomidora /*Lycopersicon esculentum Mill.*/ na stres mechaniczny. *Acta Agrobotenica /praca w druku/*

- [14] Wojtaszek T., Libik A., Bach A., 1977: Wpływ chlorku chlorocholiny i Durasetu na wzrost i plonowanie pomidorów gruntowych. Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej, Kraków, Ogrodnictwo, 5

YIELDING OF TOMATO CULTIVATED FROM YOUNG PLANTS TREATED WITH
MECHANICAL STRESS IN THE GLASS-HOUSE

Summary

In the research conducted in 1981, which comprised forcing and de-laying cultivation, the effect of mechanical stress, caused by vibration of young plants, on the yielding of cultivar "Nortona T_MC₄" was estimated.

The young plants prepared for cultivation, treated with a mechanical stress, were characterised by a considerably smaller height in comparison with the control. The reduction of height ranged from 20.9% to 45.0% depending on the way of stress dosage.

It was found out that the stress did not influence significantly the process of the plant's flowering and yielding. The fruits of the plants, treated with stress every day, independently of the frequency of mechanical stress dosage per day, were characterized by a larger content of dry matter. Mechanical stress applied six times a day caused an increase in vitamin C content in the fruits.

ПЛОДНОШЕНИЕ ПОМИДОР ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ТЕПЛИЦЕ ИЗ РАССАДЫ ПОДВЕГАЮЩЕЙСЯ ДЕЙСТВИЮ МЕХАНИЧЕСКОГО СТРЕССА

Резюме

В исследованиях проведенных в 1981 году и охватывающих ускоренную и замедленную обработки, оценено влияние механического стресса вызванного вибрированием растений в стадии роста рассады на урожай тепличных помидор сорта "Нортон T_MC₄".

Рассада предназначенная обработке прежде всего подвергалась действию механического импульса, характеризовалась значительно меньшей высотой роста по отношению к контролируемым растениям. Редукция высоты составляла от 20,9% до 45,0% в зависимости от способа дозирования стресса.

Установлено, что стресс не вызвал существенного влияния на процесс расцветания растений, а также плодоношения. Плоды растений подвергаемые ежедневному действию стресса, независимо от частоты применения механического импульса в течение дня, отличались большей содержанием сухой массы. Стрессовый импульс, применяемый шестикратно в течение дня, вызвал в плодах увеличение содержания витамина С.

NAGROMADZENIE SIE, CYNKU I MAGNEZU W GRZYBACH JADALNYCH
ZEBRANYCH W OKOLICY BYDGOSZCZY

Jan Koper, Katarzyna Borowska, Bronisław A. Zachara
Katedra Biochemii
Wydział Rolniczy ATR 85-029 Bydgoszcz

Metodą absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej oznaczono za -
wartość cynku i magnezu w 26 gatunkach grzybów jadalnych zebranych
w latach 1984 - 1985 w okolicy Koronowa k/Bydgoszczy. Średnia za-
wartość cynku wynosiła $250 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ suchej masy, a magnezu 3230
 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. Najwyższą zawartość cynku zawierał koźlarz pomarań -
czowózółty /*Leccinum testaceoscabrum*, $590 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m./ i czasznica
oczkwata /*Calvatia utriformis*, $420 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m./, a magnezu czerni-
diak pospolity /*Coprinus comatus*, $4980 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m./, purchawka chro-
powata /*Lycoperdon perlatum*, $4710 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m./ i czasznica oczko -
wata /*Lycoperdon caelatum*, $4470 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m./. Najniższą zawartość
cynku zawierała pieczarka polna /*Agaricus campestris*, $120 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$
s.m./, a magnezu podgrzybek brunatny /*Boletus badius*, $1480 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$
s.m./ i gołąbek winny /*Russula xerampelina*, $2020 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m./. Zbie-
rane i spożywane w Polsce grzyby zawierają większe ilości cynku i
magnezu w porównaniu z innymi roślinami, lecz niewielki ich udział
w jadłospisie jest przyczyną małego ich znaczenia jako źródła tych
biopierwiastków w diecie człowieka.

1. WSTĘP

W czasie ostatnich 15 lat obserwuje się wzrastające zainteresowanie
biochemicznymi i klinicznymi konsekwencjami metabolizmu biopierwiastków.
Ważnym tego wynikiem był rozwój nowych i czułych analitycznych metod ich
oznaczania, szczególnie absorpcji atomowej z elektrotermiczną atomiza -
cją [7,25] .

Cynk jest prawdopodobnie jednym z najczęściej badanych pierwiastków
śladowych [10] . Występuje on we wszystkich roślinach i tkankach zwie -
rzęcych w ilościach zbliżonych do żelaza i zwykle znacznie wyższych od
miedzi [24,26] . Cynk spełnia kilka podstawowych funkcji metabolicznych
biorąc udział w przemianach węglowodanów, białek, tłuszczów i kwasów nu-
kleinowych. Stanowi integralną część ponad 100 enzymów, do których na -
leżą między innymi: anhidraza węglanowa, karboksypeptydaza, fosfataza al-
kaliczna, dehydrogenazy: glutaminianowa, mleczanowa i alkoholowa [26,29] .
Głównym źródłem cynku w odżywianiu jest białko pochodzenia zwierzęcego
[28] . Wyjątkowo dużą zawartość cynku wykryto w rybach i innych produk -
tach morskich [6] . Dzienne zapotrzebowanie na ten pierwiastek dla czło-
wieka wynosi ok. 10 do 15 mg [28,29] i jest dostarczane z około 100 g

białka zwierzęcego. Niedobór cynku u ludzi i zwierząt prowadzi do zahamowania wzrostu, zaburzenia funkcji rozrodczych, zapalenia skóry, trudnego gojenia się ran i innych [5,9,26,29].

Magnez jest drugim, jeśli chodzi o ilość, kationem wewnątrzkomórkowym. Aktywuje ponad 300 różnych enzymów biorących udział w przemianie węglowodanowej, tłuszczowej i w syntezie białka [3,4]. Jest szeroko rozpowszechniony w artykułach żywnościowych. Około 70% dziennego zapotrzebowania u człowieka, które wynosi 300 do 400 mg, pokrywają artykuły mączne i warzywa. Niedobory tego pierwiastka występują bardzo rzadko, lecz w niektórych stanach chorobowych może dojść do zmniejszenia zasobów tego pierwiastka w organizmie [4]. Niedobór cynku i magnezu u człowieka może być spowodowany nie tylko niską podażą tych pierwiastków, lecz również zaburzeniami wchłaniania, nadmiernym spożywaniem alkoholu i innymi czynnikami [4,11]. Wg Aleksandrowicza [1] niedobór magnezu w glebie może sprzyjać powstawaniu białaczek u ludzi i zwierząt.

Grzyby na ogół dobrze magazynują biopierwiastki [8,12,16]. Niektóre gatunki cechują się szczególną zdolnością do gromadzenia, jak też do pobierania różnych pierwiastków [15,20,30]. Borowik szlachetny gromadzi tak dużą ilość selenu [17,20,26,30], że niektórzy autorzy [17,18] uważają, iż może on być dobrym źródłem tego mikroelementu w odżywianiu ludzi. Piśmiennictwo światowe jest ubogie w informacje dotyczące zawartości pierwiastków w grzybach. Celem naszej pracy była ocena zdolności magazynowania się cynku i magnezu w grzybach występujących pospolicie w naszych lasach.

2. MATERIAŁ I METODY

Grzyby zebrane zostały w sezonie 1984 i 1985 w lasach nad Zalewem Koronowskim /około 30 km na północ od Bydgoszczy/, z wyjątkiem pieczarki polnej, którą zebrano w parku na terenie Bydgoszczy.

Każdy egzemplarz zebranego grzyba został sklasyfikowany na podstawie atlasu, oczyszczony, drobno pokrojony /kapelusz łącznie z trzonem/ i wysuszony w temperaturze 45 - 50°C. Z tak przygotowanego materiału sporządzano naważki po około 0,1 g. Z każdego grzyba przygotowywano po 2 - 3 naważki.

Odważoną porcję zalewano na noc stężonym kwasem azotowym i następnie spalano z dodatkiem stężonego kwasu nadchlorowego [27]. Po mineralizacji próby rozcieńczano wodą podwójnie destylowaną, doprowadzając pH do wartości 1,5 - 2,5 i wykonywano oznaczenie cynku i magnezu metodą spektrofotometrycznej absorpcji atomowej. Oznaczenia dokonano przy zastosowaniu spektrofotometru absorpcji atomowej firmy PYE UNICAM SP 2900 używając jako wzorców wodnych roztworów chlorku cynkowego i chlorku magnezowego.

Otrzymane wyniki /średnie arytmetyczne ± odchylenia standardowe/ wyrażono w $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy / $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m./ i poddano ocenie korelacji.

Błąd metody wynosił dla cynku 2,3%, a dla magnezu 0,24%. Odzysk dla obu badanych pierwiastków był przybliżony i wynosił od 94 do 103% / średnio 97%/.

3. WYNIKI

Zawartość cynku i magnezu, oznaczoną w 26 gatunkach grzybów jadalnych /łącznie 252 próbki/, przedstawiono w tabeli 1. Średnia zawartość cynku w zebranych grzybach wynosiła $250 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. Najwyższą zawartością cechował się koźlarz pomarańczowozółty /*Leccinum testaceoscarbum* /, który zawierał $590 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. Stosunkowo dużą ilość cynku zawierały także grzyby z rodziny Lycoperdaceae / czasznica oczkowata, $420 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. i purchawka chropowata, $380 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m./ oraz chętnie zbierana i spożywane w Polsce podgrzybek brunatny /*Boletus badius*, $350 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m./ i pieprznik jadalny, popularnie zwany kurką /*Cantharellus cibarius*, $340 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m./. Grzybem zawierającym najmniej cynku okazała się pieczarka polna /*Agaricus campestris*/, która zawierała $120 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. Średnia zawartość magnezu w badanych grzybach wynosiła $2730 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. i wahała się od $1480 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. w podgrzybku brunatnym do $4980 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. w czernidłaku pospolitym /*Coprinus atramentarius*/. Podobnie jak w przypadku cynku, dużą ilość magnezu zawierały: purchawka chropowata / $4710 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m./ i czasznica oczkowata / $4470 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m./. Poza podgrzybkami niską zawartością magnezu charakteryzował się gołąbek winny /*Russula xerampelina*, $2020 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m./.

T a b e l a 1

T a b e l a 1

Zawartość cynku i magnezu w grzybach jadalnych
Zinc and magnesium content in edible mushrooms

Lp. No	Gatunek Species	Ilość grzybów Number of mushrooms	Zawartość w $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ Content in $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	
			Zn	Mg
1	2	3	4	5
1	Borowik szlachetny / <i>Boletus edulis</i> /	10	250 ± 100	2710 ± 270
2	Koźlarz pomarańczowozółty / <i>Leccinum testaceoscarbum</i> /	1	590	2920
3	Koźlarz babka / <i>Leccinum scabrum</i> /	12	310 ± 90	2430 ± 440
4	Podgrzybek brunatny / <i>Boletus badius</i> /	10	350 ± 50	1480 ± 170
5	Podgrzybek zajęczek / <i>Boletus subtomentosus</i> /	9	200 ± 30	2730 ± 230

1	2	3	4	5
6	Maślak zwyczajny /Suillus luteus/	10	220 ± 40	2600 ± 360
7	Maślak sitarz /Suillus bovinus/	10	250 ± 70	2400 ± 510
8	Maślak pstry /Suillus variegatus/	11	240 ± 100	3120 ± 350
9	Gołąbek winny /Russula xerampelina/	10	260 ± 80	2020 ± 470
10	Gołąbek grynspanowy /Russula aeruginea/	10	270 ± 60	3080 ± 680
11	Gołąbek oliwkowy /Russula olivacea/	10	200 ± 50	3290 ± 400
12	Gołąbek płowiejący /Russula decolorans/	9	170 ± 50	3040 ± 270
13	Mleczał rydz /Lactarius deliciosus/	14	220 ± 20	4220 ± 300
14	Pieczarka polna /Agaricus campestris/	12	120 ± 40	3390 ± 480
15	Lęjkówka mglista /Clitocybe nebularis/	10	200 ± 40	3080 ± 300
16	Czubajka kania /Macrolepiota procera/	10	260 ± 40	4010 ± 540
17	Gęska niekształtna /Tricholoma portentosum/	10	310 ± 80	3260 ± 240
18	Gęska zielona /Tricholoma flavovirens/	12	210 ± 60	3150 ± 280
19	Klejówka lepka /Gomphidius glutinosus/	5	190 ± 60	2530 ± 270
20	Sarniak dachówkowaty /Hydnum imbricatum/	8	200 ± 30	3260 ± 260
21	Pieprznik jadalny /Cantharellus cibarius/	10	340 ± 110	3320 ± 410
22	Czarnidłak pospolity /Coprinus atramentarius/	10	190 ± 20	4980 ± 300
23	Łuszczak zmienny /Kuehneromyces mutabilis/	10	220 ± 40	3400 ± 510
24	Muchomór czerwony /Amanita rubescens/	10	310 ± 140	2970 ± 410
25	Czasznica oczkowata /Lycoperdon caelatum/	10	420 ± 70	4470 ± 730
26	Purchawka chropowata /Lycoperdon perlatum/	9	380 ± 70	4710 ± 360

4. DYSKUSJA

Różnice w ilości gromadzących się w grzybach pierwiastków zależą nie tylko od poszczególnych gatunków. Wiele innych czynników wpływa na pobieranie pierwiastków z podłoża. W obrębie tego samego gatunku zawartość pierwiastka waha się w bardzo szerokim zakresie. Quinche [20] wy -

kazał, że zawartość cynku w borowiku szlachetnym /*Boletus edulis*/ waha się od 70 do 2255 mg·kg⁻¹ s.m. w zależności od roku i miejsca zbioru grzybów. Także Byrne i wsp. [8] dowiedli, że zawartość cynku w pieczarkach polnych zebranych w okolicy Ljubljany w tym samym roku wahała się od 75 do 210 mg·kg⁻¹ s.m.

Niekiedy metale ciężkie cechują się jeszcze większym rozrzutem zawartości w tych samych gatunkach grzybów. Między innymi rozpiętość zawartości kadmu waha się od 600 do 34600 mg·kg⁻¹ s.m. [20]. Ilość zaadsorbowanych przez grzyby metali ciężkich /kadm, rtęć, ołów, cynk/ zależy w znacznej mierze od miejsca zebrania owocników. Powietrze uprzemysłowionych miast i ośrodków przemysłowych jest silnie skażone tymi metalami [14]. Opadają one na powierzchnię ziemi w bliskim sąsiedztwie, przyczyniając się do poważnego zwiększenia ich zawartości w glebie. Quinche [20] zaobserwował, że grzyby zebrane w okolicach o silnie rozwiniętym przemysłu zawierają większą ilość tych pierwiastków w porównaniu z tymi samymi gatunkami zebranymi na wsi, z dala od ośrodków uprzemysłowionych. Podobnie Kuusi i wsp. [13] oraz Liukkonen-Lilja i wsp. [15] oznaczając zawartość ołowiu, kadmu i rtęci w grzybach zebranych na obszarze Helsinek i na terenach położonych w odległości około 30 km od tego miasta, jak też w pobliżu i w dalszej odległości od huty ołowiu, wykazali znacznie wyższe zawartości tych metali w grzybach rosnących na terenach o większym zanieczyszczeniu środowiska. Zawartość pierwiastków w większości grzybów jest skorelowana z zawartością tych elementów w glebie. Stijve i Besson [23] wykazali, że zawartość rtęci i kadmu w pieczarce szlachetnej /*Agaricus edulis*/ jest od 13 do 47 razy wyższa niż w glebie, na której była uprawiana. Podczas gdy Quinche [21] zaobserwował podobny współczynnik kumulacji w stosunku do selenu, inni autorzy [23] stwierdzili, że zawartość tego mikroelementu jest od 75 do 150 razy wyższa w pieczarce niż w glebie. Niedawno wykonane badania Piepponen i wsp. [19] wykazały, że ilość selenu w pieczarkach uprawianych wzrasta w miarę wzbogacania ziemi kompostowej solami selenu. Należy sądzić, że nie tylko selen, ale również inne mikroelementy inkorporują się do związków organicznych grzyba rosnącego na wzbogaconym odpowiednio podłożu. Dobrze znanym jest fakt, że takie mikroelementy jak cynk, selen, miedź i inne są lepiej przyswajane przez organizm, jeśli stanowią integralną część spożywanych związków organicznych, np. białek wchodzących w skład pożywienia. Wiele gatunków grzybów stanowi bogate źródło białka; pieczarki zawierają go około 25% [23].

Byrne i wsp. [8] wykazali, że wiek grzybów ma istotne znaczenie w ilości gromadzących się pierwiastków: osobniki bardzo młode zawierały w porównaniu z dojrzałymi owocnikami - 2,5-krotnie więcej srebra i złota. Z badań kilku autorów wynika, że nawet w obrębie tego samego grzyba rozkład pierwiastków nie jest równomierny. Badając zawartość selenu wykazaliśmy [30], że kapelusz zawiera około 1,5 raza więcej mikroelementu niż trzon [30]. Allen i Steinnes [2] w analizie 5 gatunków grzybów wykazali, że ilość mikroelementów w kapeluszu jest od 2 do 3 razy wyższa

niż w trzonie. Dokonane przez Byrne'a i wsp. [8] szczegółowsze badania rozkładu srebra w borowiku szlachetnym dały następujące wyniki: trzon - 7,8; górna część kapelusza - 11,8, a rurki, dolna część kapelusza/- 41,4 mg·kg⁻¹ s.m. Podobny charakter rozkładu otrzymał Stijve [22] badając selen w trzech różnych gatunkach grzybow.

Z otrzymanych w tej pracy danych wynika, że grzyby spożywane w Polsce nie mogą być brane pod uwagę jako istotne źródło cynku i magnezu dla człowieka. Spożycie około 100 g świeżych grzybów pokryłoby zaledwie około 5 - 10% dziennego zapotrzebowania. Wcześniej wykazaliśmy [30], że jedynie borowik szlachetny, zawierający stosunkowo dużą ilość selenu bez względu na miejsce zbioru, może dostarczyć istotnych ilości tego mikro - elementu.

W większości badanych grzybów otrzymaliśmy nieistotną korelację pomiędzy zawartością cynku i magnezu.

LITERATURA

- [1] Aleksandrowicz J., Skotnicki A.B., 1982: Leukemia Ecology. Ecological Prophylaxis of Leukemia. Warsaw, Poland
- [2] Allen R.O., Steinnes E., 1978: Concentrations of some potentially toxic metal and other trace elements in wild mushrooms from Norway. Chemosphere, 4, 371-378
- [3] Baumgartner T.G., 1984: Clinical Guide to Parenteral Micronutrition; Educat. Publ., Ltd., Melrose Park, Il., USA
- [4] Bengoa J., Wood R., 1984: Magnesium. /W/: Absorption and Malabsorption of Mineral Nutrients, 69-80
- [5] Bhattacharya S.K., Goodwin T.G., Crawford A.J., 1984: Submicro detter - mination of copper and zinc in needle biopsy - sized cardiac and skeletal muscles by atomic absorption spectroscopy using stoichiometric air - acetylene flame. Anal. Lett., 17/B 14/, 1567-1591
- [6] Bican J., Drbal K., 1981: Tezke kovy ve tkanich ryb. Sbornik Vysoke Skoly Zemedelske v Praze Fakulty Provozne Ekonomicke v Ceskych Budejovicach, 878, 307-313
- [7] Brown A.A., Taylor A., 1984: Determination of copper and zinc in serum and urine by use of a alotted quartz tube and flame atomic absorption spectrometry. Analyst, 109, 1455-1458
- [8] Byrne A.R., Dermelj M., Vakselj T., 1979: Silver accumulation by fungi. Chemosphere, 10, 815-821
- [9] Cook M.E., Sunde M.L., Stahl J.L., Hanson L.E., 1984: Zinc deficiency in pheasant chicks fed practical diets. Avian Dis., 28, 1102-1109
- [10] Dalves H.T., 1985: Assessment of trace element status. Clin. Endocrinol. Metab., 14, 725-760
- [11] Kabata-Pendias A., Pendias H., 1977: Pierwiastki śladowe w środowisku biologicznym. Wyd. Geol. Warszawa
- [12] Kroupa M., Kalac P., Drbal K., 1980: Variabilita obsahu stopovych prvků

- u nekterych druzich jedlych hub. *Česka Mykol.* 34, 9-12
- [13] Kuusi T., Laaksovirta K., Liukkonen-Lilja H., Lodenius M., Piepponen S., 1981: Lead, cadmium and mercury contents of fungi in the Helsinki area and in unpolluted control areas. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 173, 261-267
- [14] Lieback J.U., Rűden H., 1983: Concentration measurements of iron, lead, cadmium, arsenic and selenium in respirable and non-respirable fractions of Berlin urban aerosol. *Zbl. Bakt. Hyg., I Abt. Orig. B.* 177, 37-56
- [15] Liukkonen-Lilja H., Kuusi T., Laaksovirta K., Lodenius M., Piepponen S., 1983: The effect of lead processing works on the lead, cadmium and mercury contents of fungi. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 176, 120-123
- [16] Meisch H.U., Schmitt J.A., Reinle W., 1977: Schwermetalle in hűhern Pilzen. Cadmium, Zinc und Kupfer. *Z. Naturforsch.*, 32, 172-181
- [17] Piepponen S., 1984: Mushrooms as a dietary source of selenium. *Kemia-Kemi*, 180-182
- [18] Piepponen S., Liukkonen-Lilja H., Kuusi T., 1983: The selenium content of edible mushrooms in Finland. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 177, 257-260
- [19] Piepponen S., Pellinen M.J., Hattula T., 1984: The selenium of mushrooms. W "Trace Element - Analytical Chemistry in Medicine and Biology", vol. 3, wyd. P.Bratter, P.Schramel; Walter de Gruyter and Co., Berlin - New York, 159-166
- [20] Quinche J.P., 1983: Les teneurs en huit elements traces de *Boletus edulis*, *Mycol. Helvet.*, 1, 89-94
- [21] Quinche J.P., 1983: Les teneurs en sélénium de 95 espèces de champignons supérieurs et de quelques terres. *Schweiz. Landw. Forsch.*, 22, 137-144
- [22] Stijve T., 1977: Selenium content of mushrooms. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 164, 201-203
- [23] Stijve T., Besson R., 1976: Mercury, cadmium, lead and selenium content of mushrooms species belonging to the genus *Agaricus*. *Chemosphere*, 2, 151-158
- [24] Sójkowski Z., 1971: Udział mikroelementów w metabolizmie roślin. PWRiL, Warszawa
- [25] Taylor A., 1985: Foreword. *Clin. Endocrinol. Metab.*, 14, R-9
- [26] Underwood E.J., 1962: Trace elements in human and animal nutrition. *Acad. Press, Inc.*, 6, 157-186
- [27] Watkinson I.H., 1966: Fluorometric determination of selenium in biological material with 2,3-diaminonaphtalene. *Anal. Chem.* 38, 92-97
- [28] Weismann K., 1985: Zinc metabolism in alcoholic cirrhosis. W "Trace Elements in Health and Disease", wyd. H.Bostrom, N.Ljungstedt, Skandia, Stockholm, Sweden, 221-241
- [29] Wiggins W.H., Martin D.J., 1985: Zinc and the cancer patient. *Micro Link Update*, 1, 13-16
- [30] Zachara B.A., Borowska K., Koper J., Wąsowicz W., 1986: Selenium and

zinc concentration in some edible mushrooms. Acta Pharmacol. Toxicol /w druku/

ZINC AND MAGNESIUM CONTENT IN MUSHROOMS COLLECTED AROUND BYDGOSZCZ

Summary

Zinc and magnesium content in 26 edible mushroom varieties collected 30 km away from Bydgoszcz was determined by atomic absorption spectrophotometry. The mean zinc level was 0.25 mg/g of dry weight /range 0.12-0.59 mg/g d.w./. The lowest level was found in *Agaricus campestris* and the highest in *Leccinum testaceoscabrum*. The mean magnesium content was 3.23 mg/g d.w., ranging from 1.43 mg/g d.w. in *Boletus badius* to 4.98 mg/g d.w. in *Lycoperdon perlatum*. The amount of zinc and magnesium cumulated by edible mushrooms collected and consumed in Poland is of small dietary significance.

НАКОПЛЕНИЕ ЦИНКА И МАГНИЯ В СЪЕДОБНЫХ ГРИБАХ СОБРАННЫХ ОКРЕСТНОСТИ БЫДГОЩИ

Резюме

Методом абсорбционной атомной спектроскопии определено содержание цинка и магния в 26 видах съедобных грибов, собранных в 1984-85 г. в окрестности Коронова недалеко от Быдгощи. Среднее содержание цинка составляло 0,25 мг/г сухой массы, а магния 3 230 мг /кг сухой массы. Самое высокое содержание содержал оранжево-жёлтый подберезовик /*Testaceoscabrum leccinum*, 590 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ с.м./ и дождевик /*Calvatia utrifornis*, 420 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ с.м. /, а магния у чернильного гриба /*Coprinus comatus*, 4980 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ с.м./, / у шиповатого дождевика /*Lycoperdon perlatum*, 4710 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ сухой массы/ и у дождевика /*Lycoperdon caelatum* 4470 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ сухой массы/. Самое низкое содержание цинка было у полевого шампиньона /*Agaricus campestris*, 120 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ сухой массы/, а магния у польского гриба /*Boletus badius*, 1480 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ с.м./ и "винный голубок" /*Russula xerampelina*, 2020 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ сухой массы/. Собираемые и съедаемые грибы в Польше содержат большее количества цинка и магния по сравнению с другими растениями, однако их небольшой процент в пище является причиной их небольшого значения, как источника тех биоэлементов в диете человека.

SKŁAD CHEMICZNY LIŚCI TOPOLI WŁOSKIEJ PORAZONYCH PRZEZ
PRZYROSTKA SKRĘTNIKA - PEMPHIGUS SPYROTHECAE PASS.
/HOMOPTERA: PEMPHIGIDAE/

Tadeusz Barczak
Katedra Entomologii Stosowanej
Wydział Rolniczy ATR 85-225 Bydgoszcz

Bożena Barczak
Katedra Chemii Rolnej
Wydział Rolniczy ATR 85-326 Bydgoszcz

W niniejszej pracy stwierdzono, że proces galasotwórczy powoduje zaburzenia w składzie chemicznym tkanek porażonych przez przyrostka skrętnika - *Pemphigus spyrothecae* Pass. W ciągu całego okresu obserwacji wody było wyraźnie więcej w samych galasach niż w blaszkach liści porażonych /średnio o 10% więcej/ i w liściach bez galasów /średnio o 6,3% więcej/. Zawartość azotu ogólnego, zarówno w suchej masie blaszek liści porażonych, jak i galasów, jest o przeszło 0,5% niższy niż w suchej masie liści nie porażonych. Zanotowano prawie dwukrotny spadek procentowej zawartości wapnia w galasach pod koniec okresu obserwacji. Również w przypadku magnezu stwierdzono zmiany zawartości tego pierwiastka w suchej masie blaszek liści porażonych i galasów. Spostrzeżone zmiany związane są z następowaniem różnych faz rozwojowych galasu i populacji mszyc w nim żerujących. W przypadku natomiast węgla, potasu, sodu i fosforu nie obserwowano znaczących różnic w zawartości procentowej poszczególnych pierwiastków, w porażonych tkankach, w całym okresie obserwacji.

1. WSTĘP

W Europie i Ameryce Północnej mszyce przyrostek skrętnik - *Pemphigus spyrothecae* Pass. tworzy masowo specyficzne, zamknięte galasy na ogonkach liściowych topoli włoskiej - *Populus nigra* var. *italica* Meunhh. [1,2,7,9,12] .

W Polsce gatunek ten jest również pospolitym szkodnikiem topoli włoskiej i często masowo występuje na tej roślinie w urbicenozach [3,5] .

P. spyrothecae, jak i inne mszyce tworzące galasy, powoduje zaburzenia w składzie chemicznym tkanek porażonych organów, a tym samym w metabolizmie całej rośliny [1,4,11,15] . Proces galasotwórczy inicjowany jest żerowaniem larwy założycielki rodu - *fundatrix* , na ogonku liściowym i obejmuje kilka faz wzrostowych, związanych z różnymi etapami cyklu rozwojowego *P. spyrothecae* [4,6,9] . Ogólnie mówi się o trzech fa -

zach formowania galasu [1,2,7,9]. W fazie wczesnej, gdy zeruje i wzrasta larwa fundatrix, obserwuje się zginanie, spiralizację i nabrzmiwanie ogonka liściowego - trwa to od końca kwietnia do końca maja. Proces nabrzmiwania kontynuowany jest w następnej fazie - trofizycznej, kiedy to rodzą się fundatrigeniae i tworzy się coraz liczniejsza kolonia mszyc wewnątrz galasu - czerwiec do połowy sierpnia. Galas osiąga dojrzałość przy końcu sierpnia lub na początku września, po czym drewnieje i warunki pokarmowe pogarszają się, powstają otworki i szczeliny między skrętami spirali, przez które wychodzą uskrzydłone dwuródki - sexuparae; jest to tzw. faza posttroficzna. Kończy się ona opadnięciem porażonego liścia. Całkowite "życie" galasu trwa 20 - 25 tygodni.

Informacje dotyczące zmian składu chemicznego tkanek, w których zerują cecidogeniczne owady, są wciąż jeszcze niedostateczne.

Shaposhnikov i Eliseev [14] podają, że w tkankach galasów trzech gatunków mszyc z rodzaju *Dysaphis*, stwierdzono o jeden rząd wielkości mniej azotu niebiałkowego niż białkowego. Z kolei Boczek i in. [6] podają, że w ścianach galasu jest dużo rozpuszczalnych białek i węglowodanów, mniej natomiast chlorofilu i niektórych kationów. Wzrasta natomiast stężenie kwasów nukleinowych. Po nakłuciu tkanki roślinnej przez mszyce następuje przejściowy wzrost stężenia fenoli w penetrowanych komórkach, co jest reakcją obronną rośliny [13]. Jednak liście z galasami zawierają niższą koncentrację fenolu niż liście bez galasów [16]. Sytuacja ta jest wynikiem przełamania oporności rośliny przez galasotwórcę, który skutecznie rozkłada toksyny roślinne /np. fenole/ na związki nietoksyczne [13]. Abour-Mandour [10] wykazał wysoką zawartość cytokinin w galasach wytworzonych przez *P. spyrothecae* na *P. nigra* var. *italica*. Berliński [4] podaje, że w tkankach galasów bawełnicy więzowej - *Eriosoma lanigerum* Hausm. na wiązcie, stwierdzono 14% więcej wody niż w tkankach organów nieporażonych. Krzemu natomiast oraz wapnia, żelaza i magnezu było mniej. Z kolei zawartość siarki, fosforu i potasu była wyższa niż normalnie w liściach. W galasach tego gatunku stwierdzono też dużą ilość cukrów złożonych i rozpuszczalnych w alkoholu glukozydów oraz czterokrotnie więcej taniny niż w liściach normalnych wiązu. Ten sam autor podaje dalej, że w popiele galasów wywołanych przez mszyce z rodzaju *Pemphigus* stwierdzono większą zawartość potasu, a mniejszą wapnia. Tkanki natomiast galasów filoksery winiec - *Viteus vitifoliae* Fitch, zawierają więcej ogólnego azotu i cukrów złożonych, a mniej skrobi.

Celem podjętych badań było wstępne określenie składu chemicznego liści porażonych przez *P. spyrothecae* na topoli włoskiej.

2. MATERIAŁ I METODA

Materiał pobierano z drzew topoli włoskiej na terenie Bydgoszczy, w różnych fazach rozwojowych galasów i populacji mszyc w nich występujących. Badania przeprowadzono w 1983 r. w czterech terminach. Pierwszy raz było

to pod koniec III dekady maja, gdy średnica galasów wynosiła 8 mm, a wewnątrz nich znajdowało się średnio 1,5 mszyce; przypadało to w okresie granicznym między fazą wczesną i troficzną galasu. Drugi raz obserwacje przeprowadzono na początku III dekady czerwca, w początkowym okresie fazy troficznej, gdy średnica galasów wynosiła 13 mm i znajdowało się w nich średnio 24 mszyce. Trzeci termin przypadł w połowie III dekady lipca, a więc w pełni fazy troficznej, gdy średnica wyrosła wynosiła 20 mm, a było w nich 302 mszyce. Ostatni raz pobrano materiał w połowie I dekady września, a więc w fazie posttroficznej, gdy galasy były już dojrzałe, ich średnica wynosiła 25 mm, a wewnątrz nich zerowało średnio 1258 mszyc.

Każdorazowo z trzech tych samych drzew, jednakowych wiekowo, zrywano po 10 liści porażonych /każdy z jednym galasem/ i nieporażonych, losowo z różnych partii korony drzew. Materiał do analizy chemicznej przygotowywano w kilku etapach. Najpierw odcinano ogonki liściowe od blaszek liściowych przy ich nasadzie oraz fragmenty ogonków od galasów. Następnie pędzelkiem usuwano z materiału zanieczyszczenia. Wreszcie galasy oczyszczano dokładnie z mszyc i innych organizmów oraz z węzłkich zanieczyszczeń /wylinki, kuleczki spadzi etc./. Do oznaczeń chemicznych pobierano trzy rodzaje prób. Pierwszą stanowiło 10 liści nieporażonych, drugą 10 liści porażonych, a ostatnią 10 galasów. W dniu pobrania materiału próbki ważono, określając świeżą masę /ś.m./ i suszono w temperaturze 105°C do stałej masy, w celu określenia zawartości suchej masy /s.m./. Następnie obliczano procent wody i suchej masy w materiale roślinnym. Potem suchy materiał mielono i następnie poddawano analizie elementarnej, przy czym każde oznaczenie wykonano w trzech powtórzeniach i obliczano średnią arytmetyczną. Węgiel /C/ oznaczano metodą Tiurina, a azot ogólny /N og/ metodą destylacyjną. Do oznaczania potasu /K/, sodu /Na/, wapnia /Ca/, magnezu /Mg/ i fosforu /P/ w suchej masie, próbki przygotowywano metodą Kjeldahla. Zawartość K, Na i Ca w suchej masie określano przy zastosowaniu fotometrii płomieniowej, a Mg i P kolorymetrycznie.

3. WYNIKI

Zawartość wody w ś.m. blaszek liści nieporażonych zmieniała się minimalnie w ciągu całego okresu obserwacji /tab.1/. Wahała się ona w granicach 64-65% s.m. Związane to było zapewne ze zmianami fizjologicznymi w roślinie w okresie wegetacji. Procentowy natomiast udział s.m. wynosił od 34,21 do 36,06. Znaczniejsze zmiany zawartości wody obserwowano w s.m. blaszek liści porażonych przez *P. spirothecae* /tab.1/. Na początku fazy troficznej rozwoju galasu, zawartość wody była w nim minimalnie wyższa niż w blaszkach liści nieporażonych. Następnie zanotowano powolny, stopniowy spadek zawartości wody w ś.m. blaszek liści porażonych, do końca fazy troficznej. Zjawisko to wiązało się z dynamicznie postępującym w tej fazie wzrostem tkanki wyrosłowej i populacji mszyc, rozwijającej się w galasie. Postępujący proces galasotwórczy powodował coraz większy na-

Tabela 1
Table 1

Analiza chemiczna zebranego materiału / podano średnie wartości w procentach /
The chemical analysis of materials / mean values in percentages

Data Date	Rodzaj próby Kind of sample	Sucha masa Dry matter	N og N total	H ₂ O	C	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	MgO
1983. V.27	liście nie porażone non-galled leaves	36,06	2,00	63,94	38,81	0,66	2,22	0,08	0,30	0,70
	liście porażone galled leaves	33,65	1,63	66,35	40,90	0,64	2,35	0,07	0,31	0,55
	galasy - galle	29,19	2,15	70,81	41,00	0,84	2,51	0,08	0,28	0,82
1983. VI.20	liście nie porażone non-galled leaves	34,21	2,40	65,79	38,80	0,66	2,23	0,08	0,31	0,75
	liście porażone galled leaves	34,99	1,59	65,01	42,80	0,66	2,49	0,08	0,30	0,58
	galasy - galle	29,79	2,13	70,21	41,10	0,83	2,44	0,08	0,29	0,79
1983. VII. 25	liście nie porażone non-galled leaves	35,46	1,98	64,54	40,30	0,60	1,99	0,09	0,28	0,55
	liście porażone galled leaves	37,30	1,25	62,70	39,70	0,66	2,36	0,08	0,24	0,84
	galasy - galle	31,35	0,95	68,65	42,00	0,40	2,78	0,07	0,25	0,53
1983. IX.5	liście nie porażone non-galled leaves	35,18	1,73	64,82	41,70	0,60	2,33	0,07	0,27	0,62
	liście porażone galled leaves	49,86	0,62	50,14	37,50	0,80	1,89	0,08	0,20	0,91
	galasy - galle	26,55	0,31	73,45	43,10	0,43	2,52	0,06	0,18	0,44
śred- nio mean	liście nie porażone non-galled leaves	35,23	2,03	64,77	39,90	0,63	2,19	0,08	0,29	0,66
	liście porażone galled leaves	38,95	1,27	61,05	40,23	0,69	2,27	0,08	0,26	0,72
	galasy - galle	29,22	1,39	71,03	41,80	0,63	2,56	0,07	0,25	0,65

piływ wody do miejsc żerowania mszyc - galasów i jednocześnie blokował przepływ wody z solami mineralnymi do blaszki liściowej [8]. Największy spadek zawartości wody w tkankach blaszek liści porażonych /i zarazem największy wzrost ich suchej masy/ nastąpił w I dekadzie września, w początkowym etapie fazy posttroficznej galasu - o ok. 12% /tab.1/. Było to zapewne symptomem przedwczesnego zasychania blaszek liści porażonych przez *P. spyrothecae* [3,5,8]. Średnia zawartość s.m. w blaszkach liści porażonych była o 3,72% wyższa niż w blaszkach liści nie porażonych i o 9,73% wyższa niż w tkance wyrosłowej. W fazie troficznej zawartość wody w s.m. tkanki wyrosłowej utrzymywała się w granicach 70% /tab.1/. W początkowym okresie fazy posttroficznej ilość wody wzrasta. W tym czasie galas osiąga największe rozmiary, jest w pełni dojrzały i uwodniony. W ciągu całego okresu obserwacji, wody było wyraźnie więcej w samych galasach, niż w blaszkach liści, na których się one znajdowały /średnio o 10% więcej/ i w liściach bez galasów /średnio o 6,3% więcej/ /tab.1/. Zarówno zwiększenie rozmiarów galasu, jak i zawartości wody w jego s.m. związane jest ze wzrostem liczebności populacji mszyc w nim żerujących. W całym okresie obserwacji największą zawartość wody i największe rozmiary galasów zanotowano, gdy mszyc było w nich najwięcej - I dekada września. W tym czasie zanotowano jednocześnie najniższą zawartość s.m. w galasach, o ok. 4% niższą niż w okresach poprzednich /tab.1/.

Zawartość "N og", średnio, zarówno w s.m. blaszek liści porażonych, jak i galasów, jest o przeszło 0,5% niższa niż w s.m. liści nie porażonych /tab.1/. Przy czym procent "N og" w blaszkach liści porażonych zmalał przeszło dwukrotnie, a w tkance wyrosłowej aż siedmiokrotnie. Rozwijające się na ogonkach liściowych galasy, blokują dopływ azotu do blaszki liściowej. Z kolei olbrzymie zapotrzebowanie mszyc na azot [11] powoduje, że w miarę wzrostu populacji mszyc i intensywności ich żerowania, spada zawartość "N og" w tkance wyrosłowej, warunki pokarmowe pogarszają się i mszyce zaczynają masowo opuszczać galasy [7,14].

Procentowy udział węgla w s.m. liści porażonych i nie porażonych, czy też galasów jest podobny i wynosi ok. 40% oraz nie zmienia się zasadniczo w ciągu całego okresu obserwacji /tab.1/.

Średnia zawartość Ca we wszystkich rodzajach prób nie wykazuje większych różnic /tab.1/. Należy jednak zwrócić uwagę, że ilość Ca w tkance wyrosłowej obniża się wraz z dojrzewaniem galasów i przechodzeniem ich w fazę posttroficzną. Zanotowano prawie dwukrotny spadek procentowej zawartości Ca w galasach pod koniec okresu obserwacji. Dane o występowaniu podobnych prawidłowości podaje Berliński [4].

Zawartość procentowa zarówno K, Na, jak i P w badanym materiale roślinnym jest w całym okresie obserwacji zbliżona w trzech rodzajach prób dla poszczególnych pierwiastków /tab.1/. Nieco natomiast inaczej jest w przypadku Mg. I chociaż średnio pierwiastek ten występuje w porównywalnych ilościach zarówno w s.m. blaszek liści nie porażonych, porażonych czy galasów, to jednak zmienia się jego zawartość na przestrzeni sezonu wegetacyjnego. I tak, w pełni fazy troficznej galasów, zawartość Mg w

s.m. tkanek liści porażonych zwiększa się, by wzrosnąć prawie dwukrotnie w fazie posttroficznej /tab.1/. Z kolei w samej tkance wyrosłowej jest odwrotnie. Procentowy udział Mg w jej s.m. maleje prawie dwukrotnie z chwilą przejścia galasu w fazę posttroficzną. Podobno prawidłowości sygnalizują inni autorzy [4,6]. Taka sytuacja jest prawdopodobnie wynikiem zaburzeń związanych z zoocecidogenezą. Mianowicie w tkankach wyrosłowych, w wyniku procesu galasotwórczego, następuje degeneracja chloroplastów [13] i zmniejszenie ilości chlorofilu [6], co może powodować nagromadzenie się kationów Mg w blaszce liścia porażonego. Odpiływ kationów z blaszki liściowej jest prawdopodobnie hamowany przez wytworzenie galasu na ogonku liściowym.

Spostrzeżone w niniejszych obserwacjach symptomy zaburzeń w skłonie chemicznym tkanek porażanych przez *P. spyrothecae*, wymagają potwierdzenia w toku dalszych badań. Zasygnalizowane natomiast prawidłowości, dotyczące zmian zawartości pierwiastków, czy związków chemicznych pod wpływem zoocecidogenezy, powinny znaleźć głębsze fizjologiczne uzasadnienie.

LITERATURA

- [1] Alleyne E.H., Morrison F.O., 1974: *Pemphigus spyrothecae* /Homoptera: Aphidoidea/, an aphid which causes spiral galls poplar in Quebec. Can. Entomol., 106:1229-1231
- [2] Alleyne E.H., Morrison F.O., 1977: Some canadian poplar aphid galls. Can. Entomol., 109:321-328
- [3] Barczak T., 1987: Stan badań nad podrodziną Pemphiginae /Homoptera: Aphidoidea: Pemphigidae/ w Polsce. Wiad. Entomol., 7, 27-37
- [4] Berliński K., 1968: Kurs afidologii ogólnej. Ossolineum, Wrocław s. 53-92
- [5] Błażejewska A., Barczak T., 1985: Mszyca przyrostek skrętnik zagraża topolom. Aura, 5, 26-27
- [6] Boczek J. i in., 1978: Wybrane działy zoologii. PWN, Warszawa
- [7] Chan Cho-Kai, Forbes A., 1975: Life-cycle of a spiral gall aphid, *Pemphigus spyrothecae* /Homoptera: Aphididae/, on poplar in British Columbia. J. Entomol. Soc. Brit. Columbia, 72:26-30
- [8] Cichocka E., Goszczyński W., 1978: Niektóre aspekty bezpośredniej szkodliwości mszycy brzoškwiniovej, Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 208:33-43
- [9] Dunn J.A., 1960: The formation of galls by some species of Pamphigus /Homoptera: Aphididae/. Marcellia, 30:155-167
- [10] Elzan G.W., 1983: Cytokinins and insect galls. Comp. Biochem. Physiol., 76A:17-19
- [11] Emden H.F. van, 1972: Symposia of the Royal Entomological Society of London, 6:129-137
- [12] Lampel G., 1960: Die morphologischen und ökologischen Grundlagen des

- Generationswechsels monözischer und heterözischer Pemphiginen der Schwarz- und Pyramidenpappel Z. Ang. Entomol. 47:334-375
- [13] Miles P.W., 1968: Insect secretions in Plants. Annu. Rev. Phytopatol., 6:137-158
- [14] Shaposhnikov G.Ch., Eliseev E.J., 1961: Life cycles of Aphididae in relation to biochemical composition of their primary and secondary hosts. Zool. Žurn., 40:189-192
- [15] Szelegiewicz H., 1978: Klucze do oznaczania owadów Polski, Cz. XVII, z. 5a: Mszyce - Aphidodea. Wstęp i Lachnidae. PWN, Warszawa
- [16] Zucker W.V., 1982: How aphids choose leaves: the roles of phenolics in host selection by a galling aphid. Ecology, 63:972-981

CHEMICAL COMPOSITION OF LEAVES OF LOMBARDY POPLAR INFESTED BY A SPIRAL GALL APHID-PEMPHIGUS SPYROTHECAE PASS.

/HOMOPTERA PEMPHIGIDAE /

Summary

The present study was undertaken to determine the influence of galls formation in the chemical composition of tissues infested by the spiral gall aphid, *Pemphigus spyrothecae* Pass. on lombardy poplar, *Populus nigra* var. *italica*.

There was more water in the gall's tissue than in the lamina of galled leaves / 10% more on the average/ and non-galled leaves / 6.3% more/ in the whole observation period. The content of total nitrogen in dry matter of the lamina of galled leaves and galls was ca. 0.5% lower than in dry matter of non-galled leaves. The percentage of calcium content in galls was twice lower at the end of the observation period. Magnesium content in dry matter of the lamina of galled leaves and galls changed as well.

The changes observed in this study are probably related with different developmental stages of the gall and of the population of aphids feeding inside it.

No distinct changes in the content of carbon, potassium, sodium and phosphorus were observed in the infested tissues during the whole observation period.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ИТАЛЬЯНСКИХ ТОПОЛЕЙ ПОРАЖЕННЫХ СПИРАЛЬНОГОЛОВЫМ ПОЗДНИ ПЕМФИГОМ - *PEMPHIGUS SPYROTHECAE* PSS /НОМОПТЕРА : PEMPHIGIDAE/

Резюме

В этой работе установлено, что процесс образования галлов вызывает нарушение химического состава тканей пораженных *Pemphigus spyrothecae* Pass. В течение всего процесса наблюдения воды было значительно больше в галлах, чем в пластинках пораженных листьев /в среднем на 10% больше/, и в листьях без галлов /в среднем на 6,3% больше/. Содержание общего азота, как в сухой массе пластинок пораженных листьев, так и галлов приблизительно на 0,5% ниже, чем в сухом веществе не пораженных листьев. Отмечено почти двукратное понижение содержания кальция в галлах в конце процесса почти в два раза. Также содержание магния изменялось в сухом веществе пластинок пораженных листьев и галлов. Замеченные перемены связаны с разными стадиями развития галлов и популяции тлей, которые питаются ими. Относительно углерода, калия, натрия и фосфора не замечены более значительные различия в процентном содержании отдельных элементов, в пораженных тканях в течение всего процесса наблюдения.

WPLYW ODMIANY, WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA I ZAPRAWIANIA BULW
ZIEMNIAKA NA SPRAWCÓW SUCHEJ ZGNILIZNY

I. REAKCJA RÓŻNYCH GATUNKÓW FUSARIUM NA FUNGICYDY
W DOŚWIADCZENIACH IN VITRO

Bronisława Sas-Piotrowska

Katedra Fitopatologii

Wydział Rolniczy ATR 85-029 Bydgoszcz

W badaniach podjęto próbę oceny reakcji in vitro 6 gatunków Fusarium na 5 fungicydów. Stwierdzono w nich, że testowane gatunki różniły się między sobą istotnie wielkością wytwarzanych kolonii. Ich rozmiar zależał również od dodawanego fungicydu do podłoża agarowego. Były one ponadto tym mniejsze im wyższa była dawka fungicydu /tab.1/. Odmianą reakcję badanych gatunków Fusarium na fungicydy przedstawia tabela 2. Najsilniej reagowały patogeny, gdy w podłożu znajdował się Rizokton, najsłabiej gdy dodawano Dithane M-45. Zróżnicowane była w obrębie poszczególnych gatunków Fusarium rozpiętość w sile ich reakcji na poszczególne fungicydy. Największą średnią wrażliwością charakteryzował się gatunek Fusarium sambucinum - o najmniej zróżnicowanej na nie reakcji. Najmniej wrażliwość wykazał gatunek Fusarium solani - reagujący bardziej zróżnicowanie na fungicydy.

1. WSTĘP

Do chorób najbardziej niebezpiecznych, rozwijających się na bulwach ziemniaka w trakcie przechowywania zalicza się mokrą i suchą zgniliznę oraz zgnilizny mieszane.

Rattba [16] podaje, że udział poszczególnych rodzajów zgnilizn przedstawia się następująco:

- sucha zgnilizna 40%
- mokra zgnilizna 10%
- zgnilizny mieszane 50%

W Polsce straty spowodowane porażeniem bulw przez sprawców suchej zgnilizny wahają się według Wojciechowskiej [30], Wojciechowskiej i Mikołajskiej [31,32] od 1,0 - 4,5%, a według Sikorskiego [25] od 5,0 - 15%. Według danych Instytutu Ziemniaka przeciętne porażenie bulw przez grzyby z rodzaju Fusarium wynosiło w 1981 r. - 2,4%, 1982 - 2,3%, 1983 - 2,1%, 1984 - 2,3% i w 1985 - 2,4%. Po okresie przechowywania bulw w warunkach sprzyjających rozwojowi tej choroby, straty mogą być znacznie wyższe.

Szkodliwość grzybów z rodzaju Fusarium wzrasta na ogół wraz ze wzrostem mechanizacji zbiorów, transportu, sortowania oraz z rozwojem nowo -

czesnych metod składowania. Prowadzą one bowiem do wzrostu liczby uszkodzeń bulw, a tym samym możliwości ich infekcji przez patogeny ranowe, do których zalicza się różne gatunki rodzaju *Fusarium* - sprawcę suchej zgnilizny bulw.

Pełen przegląd szkodliwych dla ziemniaka gatunków grzybów z rodzaju *Fusarium* podany został przez Schmidta [24] oraz Petta i Götza [14].

Początkowo najwyższą patogeniczność przypisywano gatunkowi *Fusarium solani*, podczas gdy *Fusarium sulphureum* izolowany był bardzo rzadko [36]. Biłaj i inni [3] za gatunki podstawowe i najbardziej patogeniczne uznali *Fusarium solani* var. *coeruleum* i *Fusarium sambucinum*.

Szereg sprzecznych doniesień o znaczeniu poszczególnych gatunków z rodzaju *Fusarium* może być następstwem prowadzenia badań w odmiennych warunkach środowiskowych.

Na przykład Schick i Klinkowski [23] wskazują, że w ciepłych rejonach świata sprawcą suchej zgnilizny jest najczęściej *Fusarium oxysporum*. W północnych rejonach ZSRR dominuje *Fusarium sambucinum*, a w strefie północno-zachodniej - *Fusarium solani* var. *coeruleum* i *Fusarium sambucinum* [2].

W europejskich warunkach duże znaczenie przypisuje się gatunkom *Fusarium avenaceum*, *Fusarium coeruleum*, *Fusarium sulphureum* [5,6,27].

Na podstawie rozległych badań prowadzonych w warunkach Polski uznano, że dominującym gatunkiem jest *Fusarium sulphureum* - 44%, *Fusarium solani* var. *coeruleum* - 25%, *Fusarium sambucinum* - 15% i *Fusarium avenaceum* - 16% [29,30,31,32,33,35]. Wojciechowska i Mikołajska [30,32,33] podkreślają również, że w większości przypadków z porażonych bulw izolowano tylko jeden gatunek /43% prób/, z 38% bulw - dwa gatunki, z 18% prób - 3 gatunki, a tylko około 1% bulw wykazywało obecność 4 gatunków. Wyniki te znalazły potwierdzenie w późniejszych badaniach Petta i Götza [14].

Wytłumaczyć je najprawdopodobniej można między innymi nie zawsze korzystnym oddziaływaniem na siebie poszczególnych gatunków *Fusarium*, co obserwowano we wcześniejszych badaniach własnych [17,21].

Powyższe obserwacje, a także odmienna infekcyjność poszczególnych gatunków w danych warunkach [8,37], różne ich drogi infekcji [12,26] oraz sposób infekcji i rozprzestrzeniania się w bulwie [10,17,21,28], a ponadto zróżnicowana aktywność ich systemów enzymatycznych [7] wskazują, że nie zawsze dostatecznie wysoka efektywność zaprawiania bulw może być następstwem różnej ich wrażliwości na fungicydy. Wskazują na to fragmentaryczne wyniki wcześniej prowadzonych badań [20].

Celem niniejszych badań oraz doniesień, które będą prezentowane w kolejnych publikacjach jest prześledzenie tego zjawiska na większej niż dotychczas liczbie patogenów, fungicydów, a w doświadczeniach infekcyjnych, na większej liczbie odmian ziemniaka.

2. MATERIAŁ I METODA

Badany materiał stanowiły:

- gatunki grzybów z rodzaju *Fusarium*, które najczęściej izolowano z bulw ziemniaka, a mianowicie:

F. coeruleum /Lib/ Sacc.

F. culmorum /W.G.Sm./ Sacc.

F. oxysporum /Schlecht/ Snyder et Hans

F. sambucinum Fuck.

F. solani /Mart/ App et Wr.

F. sulphureum /Schlecht/ - synonim *F. sambucinum* f.6.

Oznaczano je według klucza Reilko [15]. W celu uzyskania materiału infekcyjnego, wymienione gatunki rozmnażano na agarze glukozowo - ziemniaczanym. Na tym podłożu oceniano reakcję poszczególnych gatunków na fungicydy.

- fungicydy:

Dithane M-45

Dithane Cu

Rizokton

IPO 789

Zaprawa nasienne T

Preparaty stosowano w trzech dawkach zalecanych w praktyce, tj. 200, 250, 300 g/100 kg bulw. Kombinację kontrolną stanowiły objekty bez zaprawy. Doświadczenie, którego sposób przeprowadzenia podano we wcześniejszym opracowaniu [20], wykonano w 2 terminach w odstępie 60 dni. W I terminie założono je w 4, a w II terminie w 6 powtórzeniach, po 6 płytek Petriego w każdym. Łącznie przebadano w obu terminach 6480 kolonii patogena.

Wyniki doświadczenia płytkowego opracowano statystycznie metodą analizy wariancji dla $P = 95\%$. Porównania średnich dokonano według wielokrotnego testu Duncana. Zgodość wyników sprawdzano przy pomocy współczynnika korelacji liniowej.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dużą część badań nad pasożytniczymi uzdolnieniami sprawców suchej zgnilizny, podatnością chorobową roślin ziemniaka, czy też nad efektywnością ich zwalczania prowadzono według uproszczonego schematu. Analizowano odporność bulw ziemniaka lub też wpływ fungicydów na najwyżej dwa gatunki *Fusarium* albo ich mieszaninę [9,13], [11,34]. Były to na ogół gatunki patogena powszechnie występujące w danym rejonie.

W przedstawionych badaniach podjęto próbę oceny reakcji *in vitro* 6 gatunków *Fusarium* na 5 fungicydów. Stwierdzono w nich, że testowane gatunki różniły się między sobą istotnie wielkością wytwarzanych kolonii /tab.1/. Jest to zgodne z wynikami badań Wojciechowskiej i Mikołajskiej

[32,33] , Sas-Piotrowskiej [17,20,21] oraz Wojciechowskiej i Kieśczaaka [35] .

T a b e l a 1

T a b l e 1

Wielkość kolonii grzybów z rodzaju *Fusarium* w zależności od badanych czynników/ ϕ w mm/

Growth of colony *Fusarium* spp. influenced by examination factors/ ϕ in mm/

Termin I /Term I/

Termin II /Term II/

Badany czynnik Examination factor	\bar{x}	test Duncana	Badany czynnik Examination factor	\bar{x}	test Duncana
---	-----------	-----------------	---	-----------	-----------------

G a t u n k i /Species/

<i>F. coeruleum</i>	13,88 I		<i>F. coeruleum</i>	15,02 I	
<i>F. culmorum</i>	17,51 I		<i>F. oxysporum</i>	17,58 I	
<i>F. oxysporum</i>	17,81 I		<i>F. culmorum</i>	17,60 I	
<i>F. solani</i>	21,81 I		<i>F. solani</i>	22,55 I	
<i>F. sambucinum</i>	22,95 I		<i>F. sambucinum</i>	24,63 I	
<i>F. sulphureum</i>	26,48 I		<i>F. sulphureum</i>	26,81 I	

F u n g i c y d y /Fungicide/

Rizokton	5,55 I		Rizokton	3,11 I	
ZNT	7,95 I		ZNT	7,36 I	
IPO 789	10,32 I		Dithane Cu	10,21 I	
Dithane Cu	11,75 I		IPO 789	12,29 I	
Dithane M-45	22,00 I		Dithane M-45	22,09 I	
Kontrola	62,87 I		Kontrola	69,12 I	

D a w k a /Dose/

300	17,65 I		300	18,10 I	
250	20,58 I		250	19,73 I	
200	23,86 I		200	22,39 I	

Najwyższym przeciętnym dla wszystkich fungicydów i obiektu kontrolnego wzrostem grzybni powietrznej wyróżnił się gatunek *Fusarium sulphureum*. Był on najczęściej izolowany z bulw ziemniaka wykazujących objawy suchej zgnilizny [31] . Kolonie najmniejsze wytwarzał natomiast gatunek *Fusarium oxysporum*, a na podłożu bez fungicydu - *Fusarium coeruleum*. Wy-

niki uzyskane w obu terminach badań były ze sobą istotnie zgodne $r = 0,988 > 0,834^{XX}$.

Przeciętna wielkość kolonii wytwarzanych przez grzyby z rodzaju *Fusarium* zależała również istotnie od dodawanego fungicydu do podłoża agarowego /tab.1/. Najmniejsze kolonie wytwarzały one na podłożu z dodatkiem Rizoktonu i Zaprawy nasiennej T, a największe, gdy dodawano do nich Dithane M-45. Były one ponadto tym mniejsze, im wyższa była dawka fungicydu /tab.1/.

Kolejność uszeregowania fungicydów badanych w obu terminach była pod względem ich wpływu na wzrost i rozwój testowanych gatunków istotnie zgodna $r = 0,998 > 0,834^{XX}$.

Podobnie jak i we wcześniejszych badaniach własnych [18,19] prowadzonych jednak na skromniejszym materiale, udowodniono także istotność współdziałania gatunki x fungicydy. Świadczy to o zróżnicowanej reakcji testowanych gatunków *Fusarium* na zastosowane fungicydy. Współdziałanie wyrażało się tym, że relacje pomiędzy siłą reakcji grzybów /zmniejszanie rozmiarów kolonii/ a zastosowanymi fungicydami była w obrębie gatunku odmienna dla poszczególnych fungicydów /rys.1/, a dla danego fungicydu kształtowała się różnie w przypadku poszczególnych gatunków *Fusarium* /rys.2/. Zjawisko takie obserwowano zarówno w I jak i II terminie badań / $r = 0,986 > 0,421^{XX}$ /.

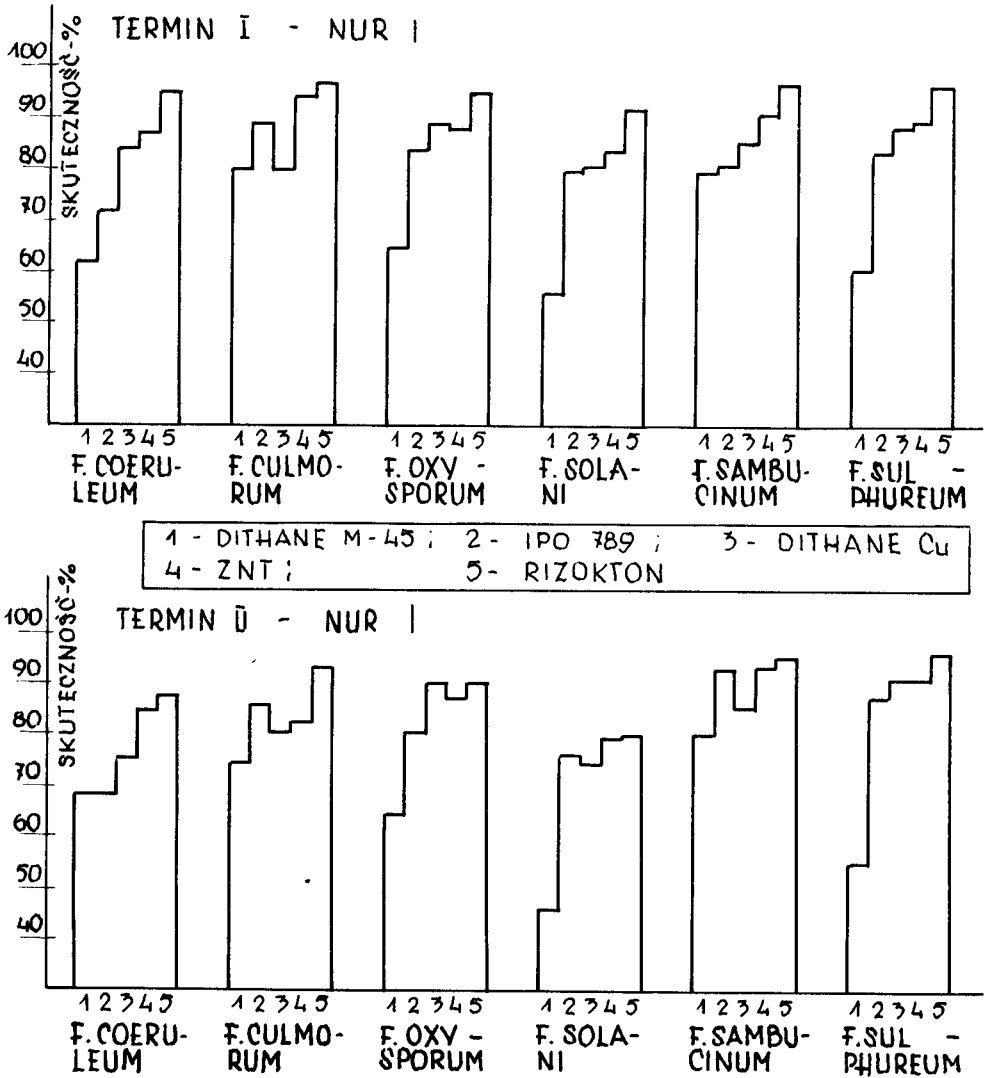
Dla łatwiejszego porównania siły reakcji poszczególnych gatunków *Fusarium* na użyte do testowania fungicydy, uzyskane wyniki przekształcono według wzoru Abbotta [1]. Wyrażenie ich w procentach obiektu kontrolnego dla danego gatunku daje możliwość porównania przeciętnej siły reakcji poszczególnych patogenów. Jest ona bowiem wypadkową wrodzonej szybkości wzrostu danego gatunku oraz jego reakcji na fungicydy.

Rozwój wszystkich badanych gatunków *Fusarium* zmniejszał się przeciętnie o ponad 50% na podłożu z dodatkiem fungicydu. Jednak odmiennie reagowały patogeny na poszczególne fungicydy. Najmniejszym zróżnicowaniem na testowane zaprawy zareagował gatunek *Fusarium sambucinum* w I terminie i *Fusarium solani* w II terminie badań. Największe zróżnicowanie zaobserwowano u gatunku *Fusarium coeruleum* w I terminie i *Fusarium oxysporum* w II terminie prowadzonych testów /rys.1/.

Największy zakres w reakcji gatunków *Fusarium* na fungicydy zaobserwowano przy Dithane M-45 w obu terminach badań /rys.2/.

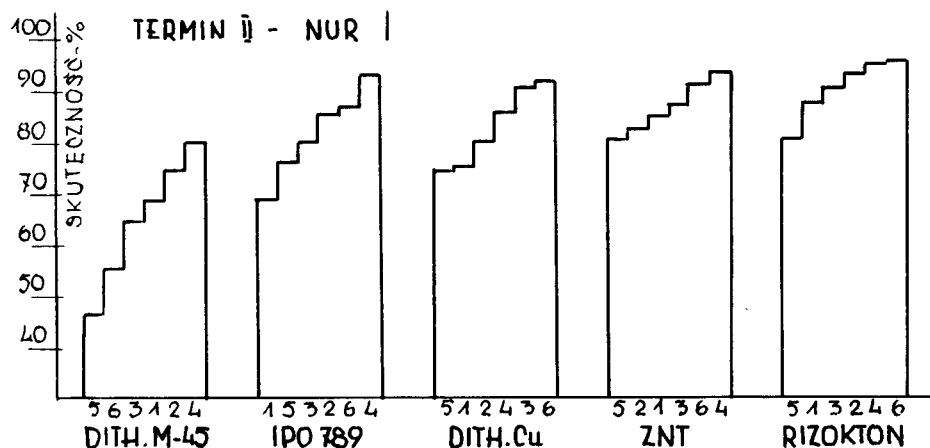
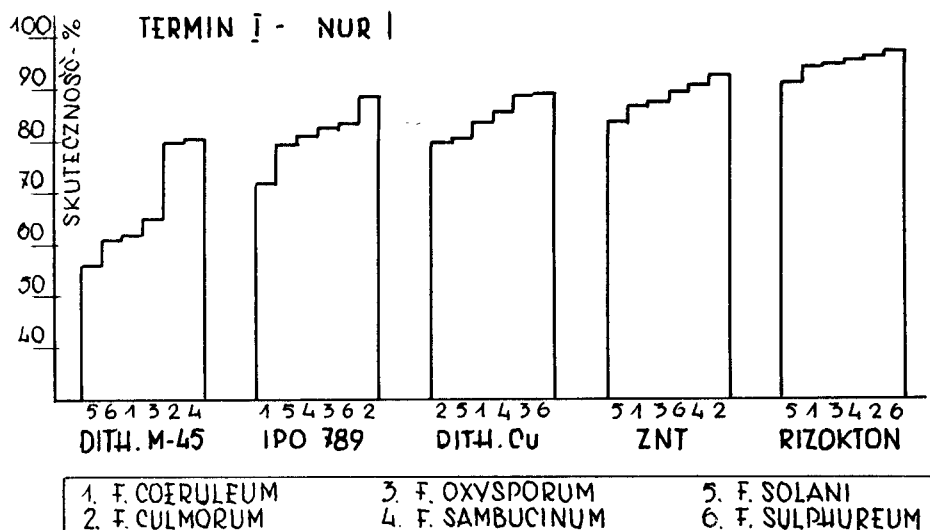
Odmienne reakcja badanych gatunków *Fusarium* na poszczególne fungicydy wyrażona w % obiektu kontrolnego została przedstawiona w tabeli 2. Z danych przedstawionych w niej wynika, że najsilniej reagowały badane patogeny, gdy do podłoża dodawano Rizokton. Fungicyd ten wyróżniał się wysoką aktywnością również w badaniach Miernik i innych [13]. W dalszej kolejności były to: Zaprawa nasienne T, Dithane Cu, IPO 789 i Dithane M-45.

Przeprowadzone badania nie potwierdziły doniesień innych autorów [27] o wysokiej aktywności Dithane M-45. Niską aktywność tego preparatu w stosunku do *Fusarium spp.*, wykorzystywanego do zwalczania sprawcy mo -



Rys.1. Rozwój różnych gatunków Fusarium w zależności od fungicydu
Fig.1. Development on different Fusarium spp. depending of fungicyde

1. Termin I, termin II /term I, II/
2. Skuteczność w % /The efficacy %/
3. NUR /LSD/
4. Fungicydy /Fungicyde/



Rys.2. Skuteczność różnych fungicydów w stosunku do badanych gatunków Fusarium

Fig.2. The efficacy of different fungicides in relation to examination Fusarium spp

1. Termin I, termin II /term I, II/
2. Skuteczność w % /The efficacy %/
3. NUR /LSD/
4. Gatunki /Species/

krej zgnilizny, wytłumaczyć można obserwowanym niekiedy zjawiskiem wzrostu udziału bulw z objawami suchej zgnilizny, po wyeliminowaniu bakterii. Za taką ewentualnością zdają się przemawiać badania Bonde i Malcolmson [38].

Pewne różnice w reakcji badanych gatunków zeznaczyły się jednak na podłożach zawierających Dithane Cu i IPO 789. Na przykład *Fusarium sulphureum* reagował silniej na obecność w podłożu Dithane Cu w porównaniu z pozostałymi gatunkami, natomiast *Fusarium culmorum* i *Fusarium sambucinum*, gdy dodawano IPO 789.

T a b e l a 2

T a b l e 2

Reakcja grzybów z rodzaju *Fusarium* na zastosowane fungicydy
/% kombinacji kontrolnej/

Reaction of *Fusarium* spp. on selected fungicide /% of check/

Gatunki Species	Komb. kontr. ϕ w mm	F u n g i c y d y /Fungicide/					\bar{x}
		Dith. M-45	IPC 789	Dith. Cu	ZNT	Rizok.	
<i>F. solani</i>	5,92	48,6	22,1	22,5	18,0	13,6	24,9
<i>F. coeruleum</i>	4,30	35,2	29,7	20,4	14,2	8,8	21,7
<i>F. oxysporum</i>	5,52	35,4	18,2	19,1	12,5	7,2	18,6
<i>F. sulphureum</i>	8,90	42,3	14,8	9,6	9,2	3,7	15,9
<i>F. culmorum</i>	6,10	22,9	12,6	20,1	11,9	5,1	14,5
<i>F. sambucinum</i>	8,98	19,7	12,8	14,2	7,7	4,3	11,7
\bar{x}	-	34,0	18,4	17,6	12,2	7,1	-

Odmienne kształtowały się także w obrębie poszczególnych gatunków *Fusarium* rozpiętości w sile ich reakcji na poszczególne fungicydy. Szczególnie wyraźną ich reakcję można zaobserwować na fungicyd o najsilniejszym /Rizokton/ oraz najslabszym działaniu /Dithane M-45/. Zakres pomiędzy uzyskanymi dla nich wartościami był największy w przypadku *Fusarium sulphureum* 38,6%, następnie malejąc: dla *Fusarium solani* 34,9%, *Fusarium oxysporum* 28,2%, *Fusarium coeruleum* 26,4%, *Fusarium culmorum* 17,7% i *Fusarium sambucinum* 15,4%.

Reakcja poszczególnych gatunków na stosowane fungicydy była w większości przypadków istotnie zgodna /tab.3/. Odmienne od pozostałych reagował na zastosowane fungicydy gatunek *Fusarium culmorum*.

Spośród testowanych gatunków *Fusarium* największą przeciętną wrażliwością na zastosowane fungicydy charakteryzował się gatunek *Fusarium sambucinum*, który wykazywał najmniej zróżnicowaną na nie reakcję. Wrażliwość najmniejszą wykazywał gatunek *Fusarium solani*, który reagował na fungicydy w sposób bardziej zróżnicowany. Wynikać z tego może, że gatunki *Fu-*

Tabela 3
Table 3

Współczynniki korelacji dla reakcji poszczególnych gatunków *Fusarium*
na ten sam zestaw fungicydów
Coefficients of correlation for reaction of individual *Fusarium* spp.
on the same combination fungicides

Gatunki /Species/	<i>Fusarium</i> coeruleum	<i>Fusarium</i> culmorum	<i>Fusarium</i> oxysporum	<i>Fusarium</i> sambucinum	<i>Fusarium</i> solani	<i>Fusarium</i> sulphureum
F u n g i c y d y /Fungicide/						
<i>Fusarium</i> coeruleum	-	0,698	0,938 ^{xx}	0,948 ^{xx}	0,917 ^{xx}	0,935 ^{xx}
<i>Fusarium</i> culmorum	-	-	0,656	0,769 ^x	0,766 ^x	0,690
<i>Fusarium</i> oxysporum	-	-	-	0,795 ^x	0,985 ^{xx}	0,998 ^{xx}
<i>Fusarium</i> sambucinum	-	-	-	-	0,798 ^x	0,790 ^x
<i>Fusarium</i> solani	-	-	-	-	-	0,991 ^{xx}
<i>Fusarium</i> sulphureum	-	-	-	-	-	-
r graniczne dla $\alpha 0,05 = 0,707$ $\alpha 0,01 = 0,834$						

sarium o średnio najmniejszej wrażliwości wykazywać mogą niekiedy bar - dziej zróżnicowaną pod względem siły reakcję na fungicydy, niż gatunki bardziej wrażliwe. Zależność taka nie została statystycznie udowodniona, jednak tendencje takiej zależności są wyraźnie zaznaczone / $r = 0,603 < 0,707^x$ /.

Uszeregowanie badanych gatunków Fusarium pod względem ich wrażliwości na poszczególne fungicydy było jednak odmienne i nie zawsze zgodne z doświadczeniami innych autorów [27]. Na przykład: najbardziej wrażliwym na Rizokton i Dithane Cu okazał się gatunek Fusarium sulphureum, na Zaprawę nasienną T i Dithane M-45 - Fusarium sambucinum, a na IPO 789 - Fusarium culmorum. O ile wyższa wrażliwość Fusarium sambucinum na Dithane M-45 została potwierdzona, to jednak pewne rozbieżności zaznaczyły się w przypadku Fusarium oxysporum. Najmniej wrażliwy na IPO 789 był gatunek Fusarium coeruleum, podczas gdy Fusarium solani /o najbardziej zróżnicowanej sile reakcji/ wyróżniał się małą podatnością na wszystkie pozostałe fungicydy.

T a b e l a 4

T a b l e 4

Współczynniki korelacji dla reakcji grzybów z rodzaju Fusarium na poszczególne fungicydy

Coefficients of correlation for reaction of Fusarium spp. on individual fungicides

Fungicydy	Dithane M-45	Dithane Cu	Rizokton	IPO 789	ZNT
Dithane M-45	-	-0,010	0,394	0,449	0,802 ^x
Dithane Cu		-	0,424	0,107	0,171
Rizokton			-	0,286	0,804 ^x
IPO 789				-	0,624
r graniczne dla $\alpha 0,05 = 0,707$ $\alpha 0,01 = 0,834$					

Potwierdzeniem przedstawionych obserwacji są współczynniki korelacji, które zestawiono w tabeli 4. Wskazują one, że jedynie w 2 przypadkach na 10, stwierdzono zgodne uszeregowanie badanych gatunków Fusarium pod względem ich wrażliwości na fungicydy.

Do fungicydów, na obecność których badane gatunki reagowały zgodnie należą Zaprawa nasienna T i Rizokton oraz Zaprawa nasienna T i Dithane M-45.

Wykazany w omawianej tabeli brak istotności współczynników korelacji wynikał nie tylko z odmiennego uszeregowania badanych gatunków pod względem ich wrażliwości na poszczególne fungicydy, lecz był on częściowo

wo następstwem różnic w sile reakcji testowanych gatunków na porównywalne fungicydy. Stwierdzono, że rozpiętość w reakcji poszczególnych gatunków była najmniejsza w przypadku Rizoktonu 9,9%, zwiększająca się dla Zaprawy nasiennej T 10,2%, Dithane Cu 12,9%, IPO 789 17,1% i Dithane M-45 28,9%. Podobnie więc jak we wcześniejszych badaniach własnych [18,19], [20] malała ona wraz ze wzrostem przeciętnej aktywności użytych fungicydów.

Zaobserwowano także, że siła reakcji grzybów z rodzaju *Fusarium* na obecność fungicydu w podłożu, była odwrotnie proporcjonalna do szybkości ich wzrostu na podłożu kontrolnym - bez fungicydu. Zjawisko to obserwowano jednak u innych przedstawicieli z rodzaju *Fusarium*, niż we wcześniejszych badaniach własnych [20]. Przyczyną obserwowanych rozbieżności mogło być wykorzystanie w badaniach różnych izoletów tego samego gatunku, które jak wcześniej wykazano, reagują również odmiennie na fungicydy [20], [22].

Omawiana zależność była wyrażona najsilniej w przypadku Dithane Cu $r = -0,848 > 0,834^{xx}$. W przypadku Zaprawy nasiennej T, o aktywności wyższej oraz IPO 789, którego aktywność była niższa od aktywności Dithane Cu, zmniejszeniu ulegały zarówno wartości współczynników korelacji, jak i poziom obserwowanych zależności r odpowiednio $-0,755$ i $-0,745 > 0,707^x$.

Dla Rizoktonu o aktywności najwyższej i Dithane M-45, którego aktywność była najniższa, obserwowano już tylko tendencje do wspomnianej zależności r odpowiednio $-0,622$ i $-0,224 < 0,707^x$.

Dane przedstawione zdają się sugerować, że o ile ograniczenie szybko rozwijających się i dzięki temu dominujących gatunków jest w miarę skuteczne, to zmniejszenie zagrożenia ze strony gatunków wolniej rosnących, a mogących się pojawić po wyeliminowaniu tych pierwszych, może okazać się trudniejsze. Związane będzie to z ich większą odpornością na fungicydy.

4. WNIOSKI

1. Badane gatunki grzybów z rodzaju *Fusarium* różniły się istotnie wielkością wytwarzanych kolonii. Najszybczym wzrostem charakteryzował się gatunek *Fusarium sulphureum*, podczas gdy najmniejsze kolonie wytwarzał gatunek *Fusarium coeruleum*.
2. Zaobserwowano istotnie różną reakcję patogenów na zastosowane fungicydy. Najsilniej zareagowały gatunki *Fusarium*, gdy do podłoża agarowego dodawano Rizokton. Reakcja tych grzybów na Dithane M-45 była najsłabsza.
3. Największą przeciętną wrażliwością na zastosowane fungicydy charakteryzował się gatunek *Fusarium sulphureum* - wykazując najmniej zróżnicowaną na nie reakcję, podczas gdy *Fusarium solani* wykazywało wrażliwość najmniejszą, natomiast w bardziej zróżnicowany sposób reagowało na fungicydy.

LITERATURA

- [1] Abbott W.S., 1925: A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J.econ.Ent.*, 18, 265-266
- [2] Benken A.A., Korchov J.G., Stiepanova M.J., Pantalejeva E.K., 1968: Fitologiceskoje isledovanije klubniej kartofela. *Mikol. i Fitopatol.*, 2, /6/, 484
- [3] Biłaj W.J., Elanska J.A., 1978: K charakteristikiie vidov - vozbuditeliej fuzariozov kartofela. *Tag.Ber.Akad.Landwirtsch.Wiss., DDR*, 157, 13-20
- [4] Brieri H., 1972: Dithane M-45 /80% mancozebu/ - fungicyd o wielostronnym, skutecznym działaniu. *Biul.IOR*, 52, 171-177
- [5] Boyd A.E.W., 1952: Dry rot disease of the potato. *Ann.appl.Biol.*, 39, 322-357
- [6] Brazda G., Pett B., 1970: Ursachen des vermehrten Auftretens von Trockenfäule /*Fusarium* sp. / bei Kartoffeln und Möglichkeiten der Bekämpfung. *Saat- und Pfl. gut.*, 7, 115-117
- [7] Bulnheim U., 1978: Vergleichende Untersuchungen zur Wirkung pektin- und zellulosespaltender Enzyme bei verschiedenen Isolaten von *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* und *Fusarium* spp. *Tag.Ber., Akad.Landwirtsch.-Wiss., DDR*, 157, 177-186
- [8] Corsini D.L., Povek J.J., 1982: Dry rot resistance- *Fusarium* species and temperature effects. *Am.Potato J.*, 59, 10, 462-463
- [9] Czajka W., 1977: Rozwój suchej zgnilizny na wybranych odmianach ziemniaka zainfekowanych grzybami *F.solani* var. *coeruleum* /Sacc./ Booth i *F. sulphureum* Schl. *Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Rol.*, /22/, 95-102
- [10] Granzow H., 1976: Untersuchungen zur Eindringung und Ausbreitung von Trockenfäuleerregern der Gattung *Fusarium* L.K. in Kartoffelknollen. *Diss., Ernst-Moritz-Arndt-Univ., Greifswald*
- [11] Horačková V., 1978: Ustojčivost kartofelia k fusariozu. *Tag.-Ber.*, Akad.Landwirtsch.-Wiss., DDR, 157, 159-165
- [12] Langerfeld E., 1971: Unterschiedliche Eigenschaften in der Patogenität von zwei Kartoffelfäule- Erregern aus der Gattung *Fusarium*. *Nachrichtenbl. dtsh. Pfl. schutzd.*, 23, 168-169
- [13] Miernik J., Górska-Poczopko J., Ptaszowska J., 1977: Rozeznaniowe prace laboratoryjne nad działaniem grzybobójczych zapraw do przechowalnictwa ziemniaków sadzeniaków. *Pestycydy* 4, 26-33
- [14] Pett B., Götz J., 1978: Verbreitung kartoffelpathogener *Fusarium* unter besonderer Berücksichtigung des Gebietes der DDR. *Tag.Ber., Akad.Landwirtsch.-Wiss., DDR*, 157, 45-53
- [15] Raičko A.J., 1950: Griby roda *Fusarium*. Moskva
- [16] Rattba H., 1980: Zaprawianie ziemniaków - sadzeniaków skutecznymi środkami zwalczania chorób przechowalniowych i chorób wschodów. *Pestycydy*, 1-2, 64-69
- [17] Ratuszniak E., Sas-Piotrowska B., 1978: Versuche zur Bestimmung der Beziehungen zwischen einiger Pilzarten der Gattung *Fusarium* in Mis -

- chinfektionen. Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss., DDR, 157, 81-91
- [18] Sas-Piotrowska B., 1974: Metodyka badań określania przydatności fungicydów do zwalczania suchej zgnilizny bulw ziemniaka. Z prac I Ziemn., 11-12, 44-60
- [19] Sas-Piotrowska B., Kalita D., 1974: Z badań nad skutecznością działania niektórych preparatów do zwalczania chorób przechowalniczych bulw ziemniaka. Z prac I. Ziemn., 8, 14-27
- [20] Sas-Piotrowska B., 1977: Próba oceny skuteczności niektórych fungicydów w laboratoryjnych doświadczeniach płytkowych. Zesz. Nauk. ATR-Bydgoszcz, Roln., 3, 125-136
- [21] Sas-Piotrowska B., Ratuszniak E., 1979: Wpływ stężenia inokulum i gatunków grzybów z rodzaju *Fusarium* na porażenie bulw ziemniaka. Zesz. Nauk. ATR-Bydgoszcz, Roln., 8, 65-86
- [22] Sas-Piotrowska B., 1983: Porównawcze badania nad patogenicznością izolatów *Fusarium sulphureum* /Schlecht/ w stosunku do bulw ziemniaka. Zesz. Nauk. ATR-Bydgoszcz, Roln., 16, 37-48
- [23] Schick R., Klinkowski M., 1962: Die Kartoffel. Dtsch. Landwirtsch. verl., Berlin
- [24] Schmidt E., 1928: Schädigungen der Kartoffel durch Pilze der Gattung *Fusarium* Lk. Arb. Biol. Reichsanst. Land-u. Forstwirtsch., 15, 537-593
- [25] Sikorski J., 1978: Choroby ziemniaka występujące w okresie przechowywania. Por. Plant., 11
- [26] Stachewicz H., 1971: Untersuchungen über die *Fusarium*-Trockenfäule der Kartoffelknollen. Nachrichtenbl. Pfl. schutz, 6, 113-116
- [27] Stoianoviči I., Bucur E., Ciurel M., 1978: Untersuchungen über Kartoffellagerungsverluste durch *Fusarium*-Befall während der Lagerung. Tag. Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss., 157, 277-282
- [28] Ulrich J., 1970: Untersuchungen über einige für die Faule im Lager wesentliche Eigenschaften der Braunfäuleresistenz /Phytophthora infestans/ verschiedener Kartoffelsorten. Nachr. bl. dtsch. Pfl. schutzd., 22, 166-170
- [29] Wojciechowska H., Mikołajska J., 1971: Grzyby powodujące suchą zgniliznę ziemniaka. Ochrona Roślin, 9, 8-9
- [30] Wojciechowska H., 1972: Zagadnienie suchej zgnilizny ziemniaka. Biul. I. Ziemn., 9, 81-90
- [31] Wojciechowska H., Mikołajska J., 1972: Grzyby powodujące suchą zgniliznę ziemniaka w Polsce. Biul. I. Ziemn., 9, 91-101
- [32] Wojciechowska H., Mikołajska J., 1974 a: Badanie suchej zgnilizny ziemniaka. I Grzyby powodujące suchą zgniliznę w woj. olsztyńskim. Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Roln., 7, 243-257
- [33] Wojciechowska H., Mikołajska J., 1974 b: Badanie suchej zgnilizny ziemniaka. II Niektóre właściwości biologiczne kilku gatunków fusarów powodujących suchą zgniliznę ziemniaków. Roczn. Nauk Roln., E-4, 2, 159-172
- [34] Wojciechowska-Kot H., 1978: Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Lagerfäule. Tag.-Ber., Akad.

Landwirtsch.-Wiss.,DDR,157, 139-146

- [35] Wojciechowska-Kot H.,Kiszczak E., 1981: Patogeniczne Fusaria w przechowalniach ziemniaka oraz ich rola w powstawaniu suchej zgnilizny . Biul. I. Ziemn.,26, 95-102
- [36] Wollenweber H.W.,Reinking O.W., 1935: Die Fusarien, ihre Beschreibung, Schadwirkung und Bekämpfung. Verl. Paul Parey, Berlin
- [37] ZSRR - 1982: Vlijanie usłoviej sredi ne patogenność vobuditelej fuzarioznoj gnili kłubniej kartofela. Mikoł. i Fitopatoł.,16, 447-451
- [38] Bonde R.,Malcolmson J.F., 1956: Studies in the treatment of potato seed pieces with antibiotic substances in relation to bacterial and fungus decey. Pl. Dis. Rep.,7, 615-619

EFFECT OF CULTIVARS, STORAGE CONDITIONS AND TUBERS TREATMENT ON
 DRY ROT PROPAGATION / FUSARIUM SPP. /

Summary

Attempts were made to estimate a reaction in vitro of 6 species of Fusarium to 5 fungicides.

It was found out that the species tested differed significantly from one another in the growth of the colonies produced. Their size also depended on an added fungicide to the agar substratum. Furthermore, the smaller they were the bigger the dosage of fungicides was /Tab.1/.

Table II presents a different reaction of the species tested to fungicides. The pathogenes reacted in the strongest way when there was Rizokton in the substratum, while with Dithane M-45 the reaction was slight. The strength of their reaction to individual fungicides was differentiated among individual species of Fusarium.

The species of Fusarium sambucinum having the least differentiated reaction to them were of the highest average sensibility.

The species of Fusarium solani reacting in a more differentiated way to fungicides showed the lowest sensibility.

ВЛИЯНИЕ СОРТОВ, УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ И ПРОТРАВЛИВАНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА
ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СУХОЙ ГНИЛИ
г. РЕАКЦИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ *FUSARIUM* НА ФУНГИЦИДЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ "IN VITRO"

Резюме

В исследованиях пытаются оценить реакцию "in vitro" 6 видов *Fusarium* на 5 фунгицидов.

Установлено, что тестируемые виды отличались между собой существенно величиной произведенных колоний. Их размер зависел от добавляемого в агарное основание фунгицида /таб. 1/. Они были тем меньше, чем выше была доза фунгицида. Другую реакцию исследованных видов *Fusarium* на фунгициды представляет таб.2. Наиболее сильно реагировали патогены, когда в основании находился Ризоктон, наиболее слабо, когда добавлялось Дитхане М - 45.

Различная сила реакции на каждые фунгициды была разная среди определенного вида *Fusarium*. Наибольшую среднюю впечатлительность имел вид *Fusarium sambicium* характеризующийся наиболее дифференцированной реакцией на нее. Самой небольшой впечатлительностью отличался вид *Fusarium solani* реагирующий более дифференцированно на фунгициды.

PROJEKTOWANIE MECHANIZACJI GOSPODARSTW INDYWIDUALNYCH
W WYBRANEJ GMINIE

Mieczysław Godlewski, Eugeniusz Jarmocik
Katedra Maszyn Rolniczych i Pojazdów
Wydział Mechaniczny ATR 85-225 Bydgoszcz

W pracy przedstawiono projekt mechanizacji gospodarstw indywidualnych w gminie Dobrcz. Podstawą do projektowania mechanizacji w ustalonych grupach gospodarstw były: średnia wielkość gospodarstwa, liczba gospodarstw w danej grupie i przyjęte założenia. Podsumowaniem projektu są wnioski wynikające z istniejącego i planowanego wyposażenia gospodarstw w sprzęt rolniczy.

1. WSTĘP

Celem pracy jest określenie zapotrzebowania na ciągniki, maszyny i urządzenia rolnicze dla wybranej gminy. Od mechanizacji rolnictwa oczekuje się spełnienia szeregu zadań, z których każde jest wyznacznikiem lub miarą postępu, zarówno technicznego, jak i ekonomicznego oraz społecznego.

Trafne określenie ilościowego zapotrzebowania rolników w sprzęt, uwzględniające jego racjonalne wykorzystanie drogą właściwego doboru asortymentu do struktury poszczególnych gospodarstw, ma właśnie służyć szeroko rozumianemu postępowi.

Opracowanie projektu mechanizacji gospodarstw indywidualnych może być przydatne władzom administracyjnym, rolniczym organizacjom zawodowym i społecznym oraz placówkom handlu sprzętem rolniczym.

2. OPIS ZASTOSOWANEJ METODY

W praktyce rozpowszechnione są trzy metody ustalania zapotrzebowania na sprzęt rolniczy: metoda technologiczna, wskaźnikowa i współczynnikowa [1,2].

Z przedstawionych metod najbardziej dokładną, choć jednocześnie najbardziej pracochłonną, jest metoda technologiczna. Jednak żadna z tych metod nie jest przydatna do opracowania projektu mechanizacji gospodarstw indywidualnych w gminie. Wyżej wymienione metody mają zastosowanie przy projektowaniu przybliżonym w makroskali np.: województwa lub szczegółowym

dla dużego gospodarstwa typu PGR lub RSP. Zasadniczym kryterium wymienionych trzech metod jest wielkość powierzchni, co w odniesieniu do zbioru gospodarstw indywidualnych w gminie jest miernikiem niewystarczającym.

W związku z tym opracowano własną metodę określenia potrzeb ciągników i maszyn rolniczych, przydatną dla zbioru gospodarstw indywidualnych. Istotą tej metody można sprowadzić do następujących działań:

- podział całego zbioru gospodarstw w gminie na cztery grupy według ogólnie przyjmowanej wielkości powierzchni,
- określenie sposobu wykonania poszczególnych prac w każdej grupie,
- ustalenie niezbędnego zestawu maszyn dla poszczególnych grup gospodarstw,
- określenie prac świadczonych przez Zakład Usług Mechanizacyjnych,
- obliczenie zestawu maszyn dla całej zbiorowości gospodarstw w gminie.

3. CHARAKTERYSTYKA ROLNICZA WYBRANEJ GMINY

Do opracowania projektu mechanizacji gospodarstw indywidualnych wybrano gminę Dobrcz, położoną w środkowo-wschodniej części woj. bydgoskiego. Gmina posiada dobre warunki klimatyczno-glebowe. Z gleb przeważają biele; w większości III klasy [4,5]. W gminie istnieją dogodne połączenia komunikacyjne. Warunki te korzystnie wpływają na intensywną produkcję rolniczą. Łączna powierzchnia gminy wynosi 11.363,13 ha, z czego użytki rolne stanowią 67,9%. Usługi mechanizacyjne świadczą trzy ZUM-y, a w zakresie napraw Zakład Naprawczy w Dobrczu. Materiały do charakterystyki gminy zbierano w latach 1984-85 na podstawie dokumentów Urzędu Gminy w Dobrczu, danych w posiadaniu doradczej służby rolnej Wojewódzkiego Ośrodka Postępu Rolniczego w Minikowie i obserwacji własnych. Obszerne charakterystykę gminy Dobrcz przedstawiają dane zawarte w tabelach 1 - 5.

Struktura użytków rolnych, jak również struktura zasiewów wskazują na typowo rolniczy charakter gminy Dobrcz. Porównując strukturę gospodarstw w skali, zarówno województwa, jak i kraju można stwierdzić, że w gminie przeważają gospodarstwa duże i średnie /łącznie 90% powierzchni/. Jest to zatem obiekt wart rozważań nad racjonalnym wyposażeniem i wykorzystaniem sprzętu rolniczego.

4. OKREŚLENIE POTRZEB CIĄGNIKÓW I MASZYN ROLNICZYCH

Zapotrzebowanie na wyżej wymieniony sprzęt rolniczy określono w czterech grupach gospodarstw według wielkości, przyjętych w tabeli 3.

W grupie gospodarstw 0,5-2 ha wszystkie prace będą wykonane przez ZUM, a prace lżejsze wykonywane będą ręcznie. W grupie drugiej w gospodarstwach do 3,6 ha przewiduje się takie samo rozwiązanie jak w grupie

pierwszej. Natomiast gospodarstwa powyżej 3,6 ha powinny posiadać 1 konia z zestawem najpotrzebniejszych narzędzi konnych. Będzie to stanowić ok. 50% ogólnej liczby gospodarstw tej grupy. Pozostałe prace będą wykonywane ręcznie i usługowo.

W grupie trzeciej gospodarstwa poniżej średniej tej grupy proponuje się wyposażyć w dwa konie z pełnym zestawem maszyn konnych - będzie to stanowić ok. 30% ogólnej liczby gospodarstw tej grupy. Pozostałe 70% gospodarstw proponuje się zaopatrzyć w ciągnik "Ursus C-330" z zestawem najpotrzebniejszych maszyn, wyłączając maszyny do zbioru zbóż, okopowych i zielonek oraz do ochrony roślin.

Gospodarstwa grupy czwartej proponuje się wyposażyć w ciągnik klasy "Ursus C-360" z maszynami, wyłączając kombajny zbożowe, ziemniaczane, buńczaczane, silosokombajny oraz maszyny do ochrony roślin. Dwadzieścia największych gospodarstw tej grupy proponuje się wyposażyć dodatkowo w kombajn zbożowy i ścinacz zielonek. Piętnaście gospodarstw należałoby zaopatrzyć dodatkowo w kombajn ziemniaczany i buńczaczany oraz przyczepy zbierające.

Ochrona roślin w każdej grupie będzie wykonywana przez ZUM. Ponadto brakujące maszyny będą na wyposażeniu ZUM.

Na podstawie wyżej przyjętych założeń odnośnie sposobu wyposażenia w sprzęt i siłę pociągową gospodarstw małych i danych z tabeli 3, obliczona liczba koni wynosi:

a/ dla gospodarstw 3,6-5,0 ha 1 koń x 74 gosp. = 74 konie,

b/ dla gospodarstw 5,1-8,8 ha 2 konie x 83 gosp. = 166 koni,

a więc razem należy przewidywać 240 koni, wobec 406 koni będących w posiadaniu rolników na dzień dzisiejszy [4,5].

W oparciu o powyższe obliczenia określono rodzaj i liczbę maszyn konnych /tab.6/ dla gospodarstw w grupach o powierzchni: a/ 3,6 - 5,0 ha i b/ 5,1 - 8,8 ha.

Podstawę do ilościowych obliczeń sprzętu ciągnikowego stanowią następujące liczby:

a/ w grupie gospodarstw o pow. 8,9 - 10 ha, przyjęte 70% tej grupy do wyposażenia w ciągnik Ursus C-330 z kompletem maszyn stanowi 196 gospodarstw,

b/ grupa o pow. powyżej 10 ha liczy 272 gospodarstw.

Dla obu grup przyjęto odpowiedni zestaw maszyn i obliczono zapotrzebowanie na sprzęt ciągnikowy /tab.7/ dla tej zbiorowości gospodarstw.

5. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Analiza tabel 4,6,7 pozwala na następujące stwierdzenia:

- braki sięgające 50% i więcej wymaganego stanu ilościowego występują w przypadku 15 na 25 pozycji sprzętu,
- liczba ciągników jest bliska nasyceniu,
- nie istnieje potrzeba powiększenia liczby maszyn przestarzałych,

Tabela 1

Table 1

Struktura użytków rolnych w gospodarstwach indywidualnych
The structure of arable land in the individual farms

Wyszczególnienie Specification	Powierzchnia /ha/ Area /ha/	%
grunty orne - ploughlands	6287,10	81,42
łąki i pastwiska - meadows and pastures	602,87	7,80
sady - orchards	297,35	3,85
inne - others	534,81	6,93
ogółem - total	7222,13	-

Tabela 2

Table 2

Struktura zasiewów w gospodarstwach indywidualnych
The structure of crops in the individual farms

Wyszczególnienie Specification	Powierzchnia /ha/ Area /ha/	%
zboża - corn	3779,21	48,9
rzepak - rape	112,00	1,4
buraki cukrowe - sugar beet	427,71	5,5
buraki pastewne - fodder beet	214,92	2,7
ziemniaki - potatoes	601,16	7,8
kukurydza - maize	34,73	0,4
silosowe - silage plants	140,93	1,8
koniczyna - clover	990,85	12,8
inne - others	28,44	0,3

Tabela 3

Table 3

Struktura gospodarstw indywidualnych
The structure of the individual farms

Grupa gosp. /ha/ The group of farms /ha/	Powierzchnia - Area		Liczba gosp. Number of farms		Średnia wielkość gospodarstwa/ha/ Average size of farm /ha/
	Ogółem /ha/ Total /ha/	%	Ogółem szt. Total	%	
0,5 - 2	191	2,7	189	21,3	1,2
2 - 5	534	7,5	148	16,6	3,6
5 - 10	2284	32,1	279	31,4	8,8
10	4104	57,7	273	30,7	15,4

Tabela 4

Table 4

Wyposażenie gminy w ważniejsze maszyny i ciągniki
The fundamental machines and tractors in the parish

Wyszczególnienie Specification	Liczba maszyn /szt./ Number of machines		
	gosp.ind. individual farms	SKR coopera- tive	ogółem total
ciągniki - tractors	456	37	493
plugi - ploughes	464	13	477
kultywatory - cultivateurs	412	3	415
brony - harrows	418	6	424
rozzrutniki obornika - manure spreaders	172	18	190
ładowarki hydraulic. - hydraulic loaders	63	6	69
kombajny zbożowe - cereal harves- ters	30	14	44
wiązalki - self-binder	143	5	148
prasy - presses	45	16	61
przyczepy zbierające - pick-up crops	14	-	14
młocarnie - threshers	109	-	109
dmuchawy - wind stackers	72	-	72
siewniki nawozowe - fertilizer seeders	228	9	237
sadzarki - planters	32	7	39
siewniki zbożowe - cereals seeders	138	2	140
opryskiwacze - sprayers	28	11	39
kosiarki - mowers	109	10	119
przetrzęsaczo-zgrab. - hey tedder- rakes	107	2	109
kombajny buraczane - beet harves- ters	6	6	12
kombajny ziemniaczane - potato harvesters	7	5	12
kopaczki - potato diggers	149	4	153
siloso-kombajny - silage harvesters	34	5	39
przyczepy - trailers	464	46	510
samochody dostawcze - pick-up	7	-	7
siewniki punktowe - single-seed drills	-	3	3

T a b e l a 5

T a b l e 5

Zestawienie prac polowych do wykonania w ciągu roku /ha/
 Specification field works to fulfil for year /ha/

Wyszczególnienie Specification	Maszyny - Machines		Ciągniki i masz. Tractors and machines	
	1-konne single horse	2-konne double horses	indywid. individual farms	SKR cooperative
orka - ploughing	-	-	5418	1340
podorywka - skimming	-	-	3707	917
kultywatorowanie - cultivation	93	240	1996	160
bronowanie - harrowing	1068	2741	22811	1832
wałowanie - rolling	200	514	4277	1058
nawożenie obornikiem - manuring	-	-	1140	282
wysiew nawozów - fertilization	668	1713	14257	1145
sadzenie ziemniaków - potatoes planting	-	-	501,2	100
siew nasion - seeding	214	548	4562	366
uprawa międzyrzędowa - culti- vation	267	685,2	5702,8	458
ochrone roślin - plant protec- tion	-	-	900	4790
koszenie łąk - mowing	-	308	2566	326
przetrzęsanie i grabienie - hay teddering-raking	534	1370	11406	916
zbiór zbóż - harvesting cereals	-	-	2000	2000
zbiór buraków - harvesting sugarbeet	-	-	307,7	120
zbiór ziemniaków - potatoes harvesting	-	-	401,2	200
zbiór silosowych - harvesting silage plants	-	-	87,1	50
zbiór kukurydzy - harvesting maize	-	-	-	34,7

Tabela 6

Table 6

Wykaz zapotrzebowania na sprzęt konny do gospodarstw
o powierzchni a/ 3,6 - 5,0 ha i b/ 5,1 - 8,8 ha
Request of the horses equipment for the farms with the
area: a/ 3,6 - 5,0 ha, b/ 5,1 - 8,8 ha

Nazwa maszyny Machines name	Symbol Symbol	Liczba koni /szt/ Number of dra- ught horses	Wyd. /ha/h/ Effi- ciency /ha/h/	Licz.masz. w grupie /szt./ Number of machines in the group	
pług bezkoleśny - swing plough	U057/1	1	0,06	74	a
pług ramowy - frame plough	U065/1	2	0,15	83	b
brona zębowa - tooth harrow	U218/1	1	0,50	74	a
brona zębowa - tooth harrow	U223	2	1,30	83	b
kultywator - cultivator	U407	1	0,25	74	a
kultywator - cultivator	U408	2	0,30	83	b
wał gładki - flat roller	U671	1	0,50	157	ab
wał Cambridge - Cambridge roller	U670	2	0,50	83	b
rozsewacz nawozów - ferti- lizer seeder	N015	1-2	1,35	157	ab
siewnik zbożowy - cereals seeder	S014	1-2	0,50	157	ab
pielnik-obsypnik - drill hoe-ridger	P409	1	0,16	74	a
wielorak - all purpose cultivator	P702	2	0,50	83	b
kosiarka - mower	Z031	2	0,50	83	b
przetrzęsacz - hey tedder	Z208/1	1	0,90	157	ab
grabie - hey rake	Z204	1	1,00	157	ab
wozy - platform car	-	1-2	-	157	ab

T a b e l a 7

T a b l e 7

Wykaz zapotrzebowania na sprzęt ciągnikowy /szt./
dla gospodarstw o pow.: a/ 8,8 - 10 ha, b/ > 10 ha
Request of tractors equipment /number/ for the
farms with the area: a/ 8,8 - 10 ha, b/ > 10 ha

Nazwa maszyny Machine name	Symbol Symbol	Zapotrzeb. mocy /kW/ Power re- quest /kW/	Wyd. /ha/h/ Effi- ciency /ha/h/	Liczba ma- szyn w grupie Number of machines in the group
ciągnik "Ursus" - tractor	C-330	22,3	-	196 a
ciągnik "Ursus" - tractor	C-360	38,2	-	273 b
plug - plough	U021	18-33	0,20	196 a
plug podorywkowy - hoeing plough	U025	22-37	0,55	469 ab
plug - plough	U023	37	0,30	273 a
brona talerzowa - disk harrow	U-240	22-55	0,60	469 ab
kultywator - cultivator	U417	22	0,80	196 a
kultywator - cultivator	U418	33	1,00	273 b
brona zębowa - toth harrow	U212	22-55	1,40	469 ab
wał pierścieniowy - ring roller	U637	22	0,80	469 ab
rozzutnik obornika - digging reel	N213	22-55	0,13	469 ab
ładowacz - loader	T274	37	-	273 b
rozsiwacz - fertilizer seeder	N012	22	1,50	469 ab
sadzarka - planter	SA2	18	0,38	273 b
siewnik - cereals seeder	S043	22-37	0,80	469 ab
wielorak - all purpose culti- vator	P705	22	0,50	469 ab
kosiarka - mower	ZTR	22-37	1,50	469 ab
przetrzęsacz-zgrabiarka - hay tedder-rake	Z211	11-18	1,10	469 ab
kombajn zbożowy - cereals harvester	Z056	73,5	0,80	20 b
pryczepa zbierająca - pick-up crops	T055	22-37	0,60	20 b
kombajn buraczany - beet harvester	Z413	37	0,08	15 b
kombajn ziemniaczany - potato harvester	Z644	37	0,10	15 b
ścianacz zielonek - silage harvester	Z302	29,5	0,25	20 b
dmuchawa - wind stacker	T204	11	-	469 ab
pryczepa - trailers	O732	22	-	469 ab

np.: młocarnie, wiązalki itp.

- wystąpił nadmiar kombajnów zbożowych i silosowych.

Z rozmów rolników wynika, że jest pewna liczba chętnych do zakupu kombajnów zbożowych. Wynika to z niezadowolenia z jakości usług świadczonych przez SKR oraz nieefektywnego wykorzystania kombajnów będących w posiadaniu rolników indywidualnych.

Mając na uwadze racjonalne wykorzystanie tak drogiej maszyny, jaką jest kombajn zbożowy, niecelowym byłoby dalsze powiększanie ich stanu w gminie. Wyjściem z tej sytuacji byłoby rozwiązanie zastosowane w woj. łomżyńskim. Otóż utworzono tam w niektórych gminach prywatne zakłady świadczące usługi w zakresie mechanizacji prac polowych. Zmobilizowałoby to SKR do podniesienia jakości usług bez powiększania ilości kombajnów będących w posiadaniu SKR, jak i u rolników indywidualnych.

6. WNIOSKI

Porównanie stanu posiadania sprzętu rolniczego z planowanym w gospodarstwach indywidualnych pozwala na następujące uogólnienia:

- w większości gospodarstw występuje niewłaściwie dobrany zestaw maszyn rolniczych,
- część maszyn, szczególnie najdroższych jest wykorzystywana znacznie poniżej przewidzianej normy, co ze społecznego punktu widzenia jest marnotrawstwem,
- powołanie kilku prywatnych zakładów świadczących usługi w zakresie kombajnowego zbioru zbóż przyczyniłoby się do racjonalnego ich wykorzystania i wywołania mobilizującej konkurencji.

LITERATURA

- [1] Bogdanowicz J., 1974: Technologia prac maszynowych w rolnictwie. PWN, Warszawa
- [2] Godlewski M., 1967: Metody i wskaźniki do ustalania systemu maszyn dla regionu olsztyńskiego. Nowe Rolnictwo Nr 5
- [3] Informator Agromy 1984/85, 1984: WPM, Warszawa
- [4] Opracowania zbiorowe Urzędu Gminy Dobrcz z lat 1984-85
- [5] Opracowania zbiorowe Doradczej Służby Rolnej WOPR, Minikowo z lat 1984-85

PLANNING OF PRIVATE FARMS MECHANIZATION

Summary

The paper presents a proposal of private farms mechanization in the district of Dobrcz. The bases taken for a mechanization design in the established groups of farms were as follows: farm size, number of farms in a particular group, and pre-set assumptions. The recapitulation of the project includes conclusions resulting from the existing and planned agricultural equipment of the farms.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Резюме

В работе представлен проект механизации индивидуальных хозяйств в гмине Добрч. Основой проектирования механизации в установленных группах хозяйств была средняя величина и число хозяйств в данной группе. На основании проекта сделаны выводы касающиеся настоящего и перспективного обеспечения хозяйств сельскохозяйственной техникой.

ANALIZA FUNKCJI SPOŁECZNYCH I ZAWODOWYCH
ADMINISTRACYJNEJ SŁUŻBY ROLNEJ

Sławomir Zawisza
Katedra Doradztwa Rolniczego
Wydział Rolniczy ATR 85-012 Bydgoszcz

Opracowanie zawiera wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia zmian w funkcjonowaniu służby rolnej po reorganizacji z 1982 roku. Badania wykazały zasadnicze zmiany w podstawowych funkcjach społecznych i zawodowych. Stwierdzono wyraźny wzrost zadań o charakterze administracyjnym i organizacyjnym, przy jednoczesnym ograniczeniu funkcji instruktorskich oraz oświatowych.

1. WSTĘP

Analiza funkcji społeczno-zawodowych administracyjnej służby rolnej jest istotna z dwu co najmniej powodów. Z jednej strony pozwala na określenie obszaru działania, charakteru i stylu pracy, dając możliwość oceny funkcjonowania służby rolnej na podstawie rzeczywistego obrazu jej pracy. Z drugiej zaś umożliwia uświadomienie istoty funkcji zawodowych pracownikom, wnosząc do ich działalności jasność, ład oraz dając im poczucie prestiżu i satysfakcji zawodowej [2,3,4].

Oceniając treści zawarte w poszczególnych funkcjach należy wpiery określić znaczenie terminów niezbędnych dla rozwiązania problemu.

Funkcją zatem nazwiemy obowiązek, zadanie, rolę czy wreszcie zespół określonych czynności - słowem pewne działanie. Natomiast pod terminem "funkcje zawodowe" rozumiemy zakres i kierunki działania, warunki pracy, metody realizacji zadań, zakres i charakter kontaktów zawodowych, a w pewnej mierze także efekty działalności [3].

Wielu autorów prezentuje własną klasyfikację funkcji służby rolnej, starając się wskazywać na elementy dominujące i najważniejsze. W przedstawionym opracowaniu przyjęto najczęściej stosowany we współczesnej literaturze schemat funkcji społeczno-zawodowych, zaproponowany przez Cz.Maziarza, składający się z 4 grup:

- funkcje instruktorsko-doradcze,
- funkcje oświatowo-szkoleniowe,
- funkcje organizacyjno-administracyjne,
- funkcje społeczno-polityczne.

2. METODY BADAŃ

Podstawę badań stanowił kwestionariusz w formie ankiety przeznaczonej dla pracowników administracyjnej służby rolnej. Do rozwiązania tematu przyczyniła się krytyka literatury przedmiotu i materiałów źródłowych. Dokonano również analizy dokumentacji urzędowej oraz obserwacji niektórych czynności służbowych administracyjnej służby rolnej.

Badania prezentowane w niniejszym opracowaniu przeprowadzono na terenie 35 gmin 8 województw Polski północnej /bydgoskiego, konińskiego, olsztyńskiego, pilskiego, poznańskiego, szlupskiego, toruńskiego, włocławskiego/.

W badanej populacji liczącej 99 osób zarejestrowano podobną liczbę kobiet /45,5%, jak i mężczyzn /54,5%. W badaniach zaobserwowano największą liczbę /50,2%/ osób w wieku 31 - 40 lat. Wśród badanych zanotowano 44,4% osób z ogólnym stażem pracy wynoszącym od 11 do 20 lat, zaś w służbie rolnej przeważał staż pracy 6 - 10 lat /40,4%/.

W badanej populacji dominowało wykształcenie średnie /75,8%, zaś pozostali pracownicy /24,2%/ posiadali przygotowanie akademickie.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

3.1. Zmiany w podstawowych funkcjach społecznych i zawodowych

Reorganizacja przeprowadzona w 1982 roku przewidywała oddzielenie funkcji doradczych i oświatowych od administracyjno-organizacyjnych. Zakładano znaczne zmiany w treści wykonywanych zadań. Przeprowadzone badania zmierzały do ustalenia, w jakim stopniu oczekiwania te zostały spełnione.

Badania pozwoliły określić strukturę czasu pracy administracyjnej służby rolnej jako znacznie odbiegającą od stanu sprzed reorganizacji z 1982 roku. Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w tabeli 1.

W zaprezentowanym schemacie czasu pracy zwraca uwagę kilka faktów, a mianowicie:

- nie zanotowano całkowitego wyeliminowania funkcji doradczych oraz oświatowych po reorganizacji,
- nastąpił znaczny wzrost zadań organizacyjno-administracyjnych w stosunku do okresu przed reorganizacją,
- stwierdzono istotny wpływ zajmowanego stanowiska na charakter wykonywanych czynności,
- zaobserwowano różnice między kobietami i mężczyznami w ilości czasu pracy poświęcanego antagonistycznym funkcjom /instruktorsko-doradczym i organizacyjno-administracyjnym/,
- nie odnotowano istotnego wpływu wykształcenia na zakres wykonywanych zadań.

Wyniki badań zawarte w tabeli 1 oraz inne informacje uzyskane w przeprowadzonych badaniach posłużyły do szczegółowej analizy zadań speł-

nianych przez administracyjną służbę rolną.

3.2. Funkcje instruktorsko-doradcze

Służba rolna powołana została dla skutecznego wprowadzania osiągnięć nauki do praktyki rolniczej, poprzez właściwe pełnienie funkcji instruktorsko-doradczych. Funkcje te obejmują różnorodne formy wdrażania postępu rolniczego oraz praca nad doskonaleniem procesów technologicznych i organizacji pracy [1].

Badania wykazały, że czas pracy związany z pełnieniem funkcji instruktorsko-doradczych zmniejszył się w porównaniu z sytuacją sprzed 1982 roku. Najbardziej istotne wydaje się spostrzeżenia, że nie nastąpił całkowity zanik działalności upowszechnieniowej administracyjnej służby rolnej, mimo takich zamierów tkwiących w koncepcji reorganizacji. Badania pozwoliły ustalić trzy przyczyny tej sytuacji.

Powodem pierwszym było powolne przystosowywanie się do nowej sytuacji w doradztwie rolniczym, zarówno rolników, jak i pracowników służb rolnych. Zachowanie tradycyjnej nazwy - gminna służba rolna - przez zespół administracyjny powodowało, że rolnicy często oczekiwali pomocy właśnie od administracyjnej służby rolnej i pomoc tę otrzymywali. Zatem administracyjny zespół służby rolnej pełniąc funkcje doradcze rekompensował fazę adaptacji służby doradczej WOPR i zamierzania spowodowanego reorganizacją.

Po drugie, zaobserwowano pewną symptomatyczną prawidłowość polegającą na stosunkowo wysokim udziale prac doradczych wśród pracowników zajmujących stanowiska inspektora melioracji i łękarstwa oraz szczególnie inspektora budownictwa wiejskiego. Oba stanowiska pozostawiono po reorganizacji w administracyjnej służbie rolnej z niezmiennym zakresem czynności, zatem inspektorzy ci najczęściej realizowali funkcje instruktorsko-doradcze.

Po trzecie, administracyjna służba rolna wykonywała z założenia pewne czynności wchodzące w zakres funkcji instruktorsko-doradczych. Do zadań tych należała analiza stanu gospodarstw indywidualnych i wytyczanie kierunków ich dalszego rozwoju, prowadzona wspólnie z doradcami WOPR. Do inspektorów administracyjnego zespołu służby rolnej należało wydawanie zaleceń dla poszczególnych gospodarstw w celu poprawienia ich stanu techniczno-produkcyjnego, stwierdzonego na podstawie analizy dokumentacji oraz wyznaczanie opiekunów, ukierunkowywanie ich pracy, a także kontrolowanie wykonania zaleceń.

Ograniczenie zadań doradczych zgodne z koncepcją reorganizacji spowodowało, jak wykazał sondaż, przejęcie obowiązku sporządzania gminnego planu upowszechniania postępu w rolnictwie przez służbę doradczą WOPR. Oprócz wojewódzkich ośrodków postępu rolniczego największy udział w opracowywaniu planu miały, zdaniem badanych, spółdzielnie młaczarskie, centralne nasienne i gminne spółdzielnie samopomocy chłopskiej.

Respondenci często sygnalizowali, że po reorganizacji w ogóle nie biorą udziału w opracowywaniu planu upowszechniania postępu w rolnictwie,

będącego częścią planu społeczno-gospodarczego rozwoju gminy.

Ten fakt jest symptomem zmian w funkcjonowaniu administracyjnej służby rolnej.

3.3. Funkcje oświatowo-szkoleniowe

Praca oświatowa służb rolnych ma tak długą tradycję, jak długo istnieje instytucja doradztwa rolniczego. Obie formy pracy /doradztwo i szkolnictwo rolnicze/ powstały bowiem równocześnie.

Badania pozwoliły zaobserwować zmiany w funkcjach szkoleniowych. Prace w zakresie doskonalenia kwalifikacji zawodowych, prowadzenia informacji rolniczej, upowszechniania literatury i unowocześniania wiejskiego gospodarstwa domowego, należą obecnie do zadań pracowników wojewódzkich ośrodków postępu rolniczego. Mimo to administracyjna służba rolna nie zaniechała całkowicie tej działalności.

W badaniach stwierdzono bardzo wyraźny spadek czynności szkoleniowych z 24% w okresie poprzednim [4] do 7,6% obecnie /tab.1/. Badania wskazują, że najwięcej czasu poświęcali pracom oświatowym inspektorzy budownictwa oraz melioracji, najmniej kierownicy gsr i referenci rolni. Spowodowane było to pozostawieniem w zakresie czynności specjalistów budownictwa i melioracji zadań szkoleniowych oraz mniejszym obciążeniem funkcjami administracyjnymi.

Badania wykazały jednocześnie dużą rozbieżność opinii wśród respondentów w kwestii ilości czasu pracy, jaki poświęca administracyjna służba rolna pracom szkoleniowo-oświatowym. Wystarczającą ilość czasu uznało 46,5% badanych, zbyt małą 48,5%, a 5,0% nie wypowiedziało się w tej kwestii.

Charakterystyczne są dwie cechy. Po pierwsze - całkowity brak jedno-myślności w tej sprawie, po drugie - pracownicy typowo administracyjni /referenci rolni/ sygnalizowali chęć zwiększenia udziału czynności szkoleniowo-oświatowych w globalnej strukturze czasu pracy. Tę zaskakującą propozycję motywowano chęcią oderwania się od męczących i znużających prac biurowych.

3.4. Funkcje organizacyjno-administracyjne

Czynności organizacyjno-administracyjne towarzyszyły pracy służb rolnych w większym bądź mniejszym wymiarze od początku ich działalności.

Do podstawowych obowiązków wchodzących w zakres owych funkcji należy opracowywanie planów społeczno-gospodarczego rozwoju gminy oraz ścisła współpraca z instytucjami i organizacjami działającymi na terenie gminy w ramach kompleksu gospodarki żywnościowej.

Badania wykazały, że administracyjna służba rolna uczestniczyła w opracowywaniu planu rozwoju społeczno-gospodarczego gminy w nie zmienionym wymiarze, co stwierdziło 84,8% respondentów. Niewielką część /3,0% / zasygnalizowała zmniejszenie udziału, szczególnie w zakresie oświaty i zagadnień doradczych, natomiast 8,1% badanych zauważyło zwiększenie prac w przygotowywaniu planu z zakresu budownictwa wiejskiego.

W sferze kontaktów z instytucjami pracującymi na rzecz rolnictwa badania wykazały, że nie istnieją one na pożądanym poziomie. W opinii 64,6% respondentów zakres współpracy administracyjnej służby rolnej ze służbami surowcowymi i zrzeszeniami branżowymi nie uległ zmianie, a nawet zmniejszył się zdaniem 16,2% badanych.

Również kontakty zawodowe z organizacjami rolników /np. kółkami rolniczymi/ po reorganizacji nie uległy zwiększeniu /63,6% nie zauważyło żadnych zmian, a 15,2% stwierdziło zdecydowany spadek/.

Zwiększenie współpracy zanotowano tylko między administracyjną służbą rolną a służbą doradczą WOPR /stwierdziło to 36,4% badanych/. Powodem tego było usytuowanie obu zespołów obok siebie /w tym samym budynku w sąsiednich pomieszczeniach/, co sprzyjało wzajemnym kontaktom. Wielu jednak kierowników gsr wskazywało na niechętnie współdziałanie służby WOPR w początkowym okresie funkcjonowania nowych struktur. Pracownicy WOPR nie udzielali początkowo informacji o stanie gospodarstw indywidualnych, co utrudniało racjonalne podejmowanie decyzji przez administracyjną służbę rolną.

3.5. Funkcje społeczno-polityczne

Działalność społeczno-polityczna jest pochodną pozostałych funkcji, zarówno bowiem praca doradcza, oświatowa jak i organizatorska mają charakter pracy społecznej oraz wychowawczej [2].

Badania nie ujawniły istotnych zmian w rozmiarach prac społeczno-wychowawczych. Przed reorganizacją pracownicy gsr poświęcali 8,3% [4] swego czasu na zajęcia tego typu, natomiast po roku 1982 - 7,3% /tab.1/.

Badania pozwoliły dokonać trzech istotnych spostrzeżeń. Pierwsze dotyczy ilości osób będących członkami organizacji społeczno-politycznych. Wskaźnik ten można uznać za pewnego rodzaju podstawę do określenia aktywności administracyjnej służby rolnej. Badania dowiodły niemal podwojenia liczby osób będących członkami PZPR z 23,4% [4] do 44,4% obecnie. Znacznie zwiększyła się liczba członków ZSL w gronie pracowników administracyjnej służby rolnej, z 0,2% przed reorganizacją [4], do 25,3% w chwili prowadzenia badań.

W konsekwencji należy stwierdzić dużo wyższą potencjalną aktywność służby rolnej. W analizie przedstawionych danych należy brać pod uwagę ewentualność pozornego tylko wzrostu aktywności administracyjnego zespołu służby rolnej na tle ogółu działań społeczno-politycznych w gminie. Wzrost ten spowodował bowiem odejście wielu osób bezpartyjnych w wyniku reorganizacji do służby doradczej WOPR. Wydaje się więc, że administracyjna służba rolna wcale nie jest bardziej widoczna na tle innych instytucji i grup zawodowych.

Drugie spostrzeżenie dotyczy udziału w zebraniach wiejskich, które stanowią ważną formę współpracy ze środowiskiem. Badania dowiodły, że w tej kwestii zaszły niewielkie zmiany, bowiem 35,4% respondentów wskazało na zwiększenie udziału w zebraniach, choć jeszcze 53,5% badanych takiej tendencji nie zauważyło, a 9,1% zaobserwowało nawet zmniejszenie udziału.

Trzecie spostrzeżenie dotyczy kwestii dużej wagi - uczestniczenia w posiedzeniach rad nadzorczych spółdzielczości, sesji gminnej rady narodowej, użytkowników SKR, posiedzeń zarządów itp. Wyniki badań są następujące - 70,7% respondentów twierdziło, że ilość zaproszeń nie uległa zmianie, 11,1% że zmniejszyła się, a tylko 14,1%, że jest większa.

Wydaje się, że nie sposób pełnić roli organizatora i administratora gospodarki rolnej bez dostatecznej ilości kontaktów z instytucjami pracującymi na rzecz rolnictwa.

4. WNIOSKI

1. Reorganizacja postawiła administracyjną służbę rolną w roli czynnika organizującego gospodarkę rolną na terenie mikroregionu gminy, obarczając ją większością zadań decyzyjno-administracyjnych, a zwalniając z dużej części zadań upowazeczeniowych.
2. Nie nastąpił całkowity zanik funkcji instruktorsko-szkoleniowych, a zatem administracyjna służba rolna nie straciła znaczenia jako instytucja świadcząca usługi doradcze.
3. Administracyjna służba rolna nie była zespołem jednolitym. W składzie swym posiadała pracowników typowo administracyjnych /kierowników służby rolnej, referentów rolnych/ pełniących funkcje organizacyjno-decyzyjne oraz stanowiska obligujące do prowadzenia działalności doradczej i częściowo oświatowej /inspektorów budownictwa i melioracji/.
4. Możliwości wypełnienia zadania sterowania rolnictwem przez administracyjną służbę rolną były ograniczone z powodu niedostatecznej współpracy organizacji, służb i instytucji związanych z rolnictwem na terenie gminy.

LITERATURA

- [1] Jerzak M., 1978: Metody pracy służby rolnej w gminie. PWRiL, Warszawa
- [2] Maziarz Cz., 1984: Andragogika rolnicza. PWN, Warszawa
- [3] Maziarz Cz., 1970: Problematyka funkcji zawodowych agronoma gromadzkiego na nowym etapie działalności. /W:/ Funkcje zawodowe agronoma gromadzkiego w teorii i praktyce, Materiały sesji naukowej wydziału ekonomiczno-rolniczego SGGW. Dział Wydawnictw SGGW Warszawa
- [4] Wawrzyński B., 1980: Służba rolna w Polsce. LSW, Warszawa

ANALYSIS OF SOCIAL AND PROFESSIONAL FUNCTIONS OF ADMINISTRATIVE
AGRONOMICAL SERVICE

Summary

The paper includes results of the research which was carried out in order to establish changes in the function of the agronomical service after the re-organization in 1982.

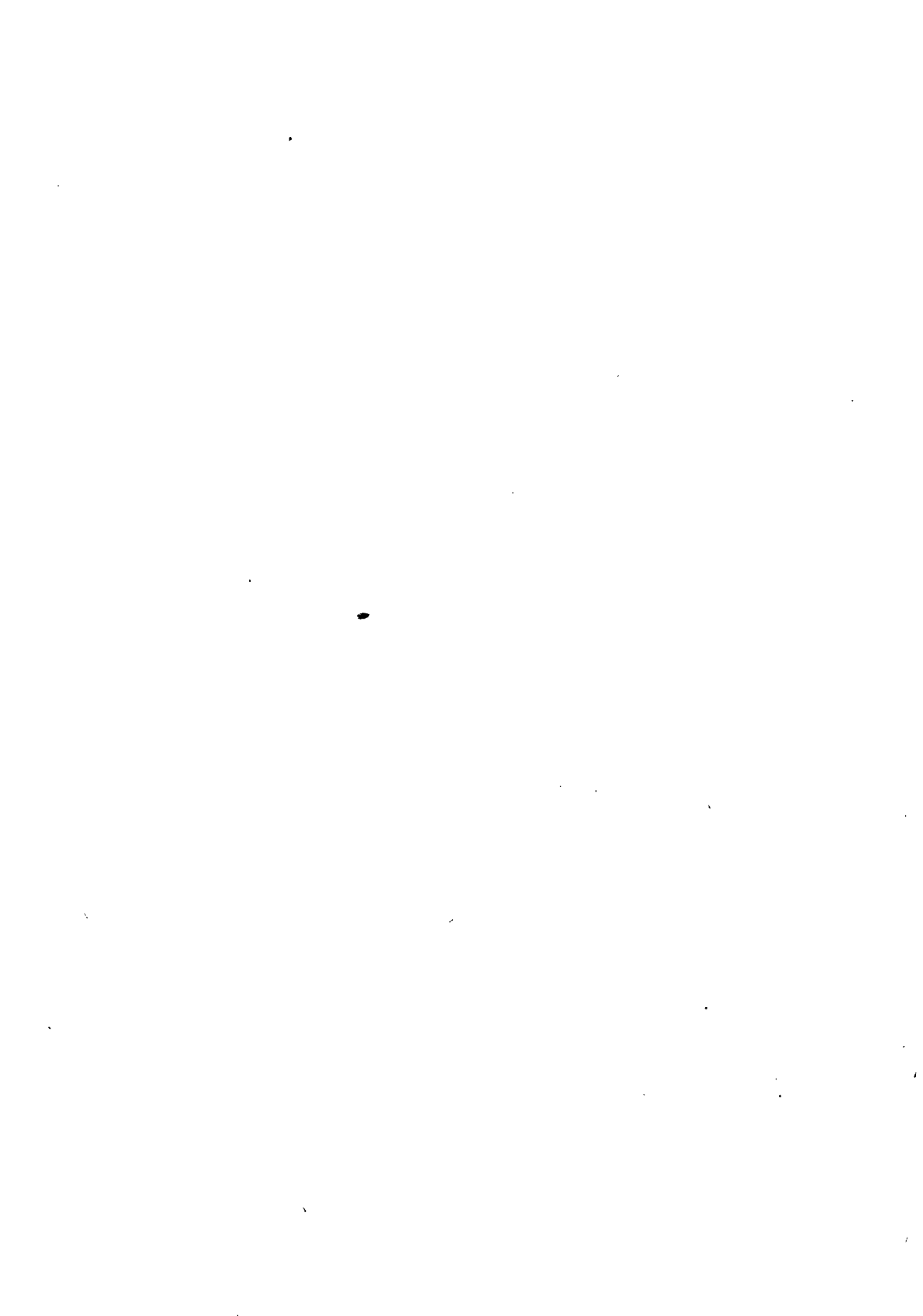
The research proved fundamental changes in basic social and professional functions.

An evident growth of problems of administrative and organizational character was found with a simultaneous reduction of instructional and educational function.

АНАЛИЗ ОБЩЕСТВЕННЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ АДМИНИСТРАТИВНОЙ СЕЛЬСКОХО-
ЗЯЙСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ

Резюме

Статья содержит результаты исследований проведенных для определения перемен в функционировании сельскохозяйственной службы после реорганизации в 1982 г. Исследования показали, что имеют место принципиальные изменения в основных общественных и профессиональных функциях. Заметно выросли задачи административного и организационного характера при одновременном сокращении инструкторских и просветительных функций.



Cena zł 144,-

ISSN 0208-6344