

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
w Bydgoszczy

ZESZYTY NAUKOWE

Nr 49

ROLNICTWO

(4)



BYDGOSZCZ 1977

AKADEMIA TECHNICZNO-ROLNICZA
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
w Bydgoszczy

ZESZYTY NAUKOWE

Nr 49

ROLNICTWO

(4)

BYDGOSZCZ 1977

REDAKTOR NACZELNY

Juliusz Skonieczny

REDAKTOR NAUKOWY

Wojciech Piotrowski

Wydano za zgodą Rektora
Akademii Techniczno-Rolniczej
w Bydgoszczy

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

Wydanie I. Nakład 200+25+25 egz. Arkuszy wyd. 6,5. Arkuszy druku 5,5. Papier drukowy kl. V 70 g. Oddano do druku 26.10.1977. Druk ukończono w grudniu 1977 r.
Zamówienie nr S/684/77.TR-8. Cena zł 10,-

Wykonano w Zakładzie Graficznym Politechniki Poznańskiej
61-821 Poznań, ul. Ogrodowa 11, telefon 554-25

doc. dr hab. Aleksandra Błażejewska
mgr inż. Grzegorz Kaczorowski

Instytut Rolniczy ATR,
Zakład Entomologii

WRAŻLIWOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH STADIÓW GĄSIENIC BIELINKA KAPUSTNIKA (*Pieris brassicae* L.) NA BIOPREPARATY DIPEL I ENTOBAKTERIN

W warunkach szklarniowych przebadano wrażliwość poszczególnych stadiów gąsienic bielinka kapustnika (*Pieris brassicae* L.) na dwa biopreparaty - Dipel i Entobakterin. Zastosowane preparaty skutecznie niszczyły gąsienice bielinka powodując po upływie 4 dni od zabiegu śmiertelność wynoszącą 100%. Najbardziej wrażliwe zarówno na Dipel jak i Entobakterin okazały się gąsienice L₅. Pozostałe stadia gąsienic wykazywały zróżnicowaną wrażliwość na zastosowane biopreparaty.

1. Wstęp

Współczesne rolnictwo dysponuje szeregiem metod stosowanych do zwalczania szkodników. Ze względu na wzrastające zagrożenie środowiska powodowane chemizacją rolnictwa, coraz częściej zwraca się uwagę na metodę biologicznego zwalczania.

Zakres działania metody biologicznej jest bardzo szeroki. Stosuje się ochronę organizmów pożytecznych, introdukcję wrogów naturalnych, preparaty zawierające hormony czy chemisterylanty i wreszcie biopreparaty. Pierwsze handlowe biopreparaty wyprodukowane zostały w latach 30-tych i początkowo nazwano je preparatami mikrobialnymi lub zoocydami mikrobiologicznymi. Mikrobiologiczne środki owadobójcze posiadają jako składnik aktywny mikroorganizmy w formie przetrwalnikowej, bądź wyciągi zawierające toksyny, wreszcie poliedry lub granule różnych wirusów. Dotychczas tylko w USA i ZSRR stosuje się powszechnie biopreparaty. Składa się na to wiele przyczyn, m.in. trudności w produkcji dużych ilości patogenów o stałej i selektywnej zjadliwości, trudności w standaryzacji oraz konieczność ścisłego określania warunków ich stosowania.

Jednym z korzystnych aspektów stosowania biopreparatów jest możliwość łączenia ich ze zmniejszonymi dawkami chemicznych środków owadobójczych, do czego dąży nowoczesnie pojęta integrowana metoda zwalczania szkodników [2, 6, 12, 13, 14]. J.J. Lipa [9] podaje, że przy porównaniu działania biopreparatu (Bactospeine) i insektycydów chemicznych okazało się, iż skuteczność biopreparatu wynosiła 90%, a insektycydów chemicznych 93% (Owadofos) i 94% (Foschlor). Z przeglądu piśmiennictwa wynika, że badania nad skutecznością działania biopreparatów dotyczą głównie gąsienic różnych gatunków motyli [2, 3, 5, 7, 8, 11].

Wyniki doświadczeń nad zastosowaniem biopreparatów do zwalczania gąsienic bielinków są bardzo różnorodne. Wielu autorów [1, 6, 7] zwraca uwagę na fakt, że już po upływie jednej doby od zabiegu gąsienice bielinka kapustnika przestają żerować. Ščetinina [14] i J.J. Lipa [9] sugerują szczególnie dużą wrażliwość gąsienic młodszych stadiów rozwojowych. T.Kowalska [5] stwierdza jednak, że również stadia L_4 i L_5 są wrażliwe i wykazują wysoką śmiertelność.

Poznanie zakresu działania dostępnych obecnie biopreparatów na poszczególne stadia rozwojowe gąsienic bielinka kapustnika wymaga szerszych, bardziej wnikliwych badań porównawczych, pozwalających na wykorzystanie uzyskanych wyników przy ustaleniu ścisłego terminu zwalczania tego szkodnika. Było to również celem przedstawionej pracy dotyczącej wrażliwości różnych stadiów gąsienic bielinka kapustnika (*Pieris brassicae* L.) na działanie dwóch biopreparatów Dipel (USA) i Entobakterin (ZSRR).

2. Materiał i metodyka

Obiektem badań były gąsienice wszystkich stadiów rozwojowych letniego pokolenia bielinka kapustnika. Właściwe doświadczenie zostało poprzedzone obserwacjami biologicznymi w celu ustalenia orientacyjnych terminów wylince kolejnych stadiów gąsienic niezbędnych do przeprowadzenia badań. W tym celu na uprawie kapusty zebrano liście ze złożami jaj bielinka i umieszczono je w płytkach Petriego. Następnie co 6 godzin notowano stan poszczególnych złożów. Czas życia poszczególnych stadiów określano na podstawie momentu, w którym około 75% gąsienic przeszło kolejną wylinkę. Po zakończeniu obserwacji wstępnych, przystąpiono do właściwego doświadczenia, którego przebieg był następujący: gąsienice kolejnych stadiów (dwa - trzy dni po wylince) pochodzące z hodowli prowadzonej w laboratorium, umieszczone były po 10 osobników na liściach kalarepy rosnącej w doniczkach w szklarni. Bezpośrednio po nałożeniu gąsienic dokonano oprysku liści biopreparatami z dodatkiem Sandowittu.

Zastosowano dwa biopreparaty Dipel i Entobakterin. Jednocześnie założono dwa doświadczenia kontrolne. Rośliny w kontroli I opryskiwano po naniesieniu gąsienic wodą; w kontroli II - wodą z Sandowitem.

Biopreparat Dipel jest preparatem produkowanym w USA, zawierający jako czynnik aktywny zarodniki bakterii *Bacillus thuringiensis* Berliner

var. kurstaki, serotyp III, szczep HD-1. Preparat ten produkowany jest w formie proszku do sporządzania zawiesin (i w takiej formie był stosowany w doświadczeniu) oraz w formie granulatu.

Biopreparat Entobakterin produkcji radzieckiej zawiera zarodniki *Bacillus thuringiensis* var. *galleriae*. W handlu znajduje się w formie proszku do zawiesin lub w postaci płynnej do emulsji.

Sandowitt jest preparatem o właściwościach zwilżających. Zwiększa przyczepność kropeł do liści. Stosuje się jako dodatek do cieczy roboczej przy zabiegach na rośliny pokryte woskowym nalotem, np. na kapuscie.

Preparat Dipel został w Polsce zarejestrowany w 1974 r. Instrukcja stosowania Dipelu w biologicznym zwalczaniu szkodników mówi, że na bielinki (*Pieridae*) należy stosować biopreparat w stężeniu 0,1 - 0,35% przy użyciu 0,5 - 0,75 kg/ha. W doświadczeniu stosowano stężenie 0,25%, ponieważ również w takim stężeniu stosuje się Entobakterin. Gdy dawka biopreparatów wynosiła 0,75 kg/ha, wydatek cieczy roboczej na jedną roślinę wynosił 3,6 ml. W tej ilości mieściło się 9 mg biopreparatu oraz 7,2 mg Sandowittu. Doświadczenie było prowadzone w sześciu powtórzeniach dla każdego stadium gąsienicy. Obserwacje nad działaniem biopreparatu, polegające na obliczaniu liczby martwych gąsienic, przeprowadzono po upływie 24 godzin, 2 i 4 dni od wykonania zabiegu. Ze względu na notowaną śmiertelność gąsienic w kontroli, w pozostałych kombinacjach doświadczenia śmiertelność była korygowana według wzoru Abotta - Goss [4].

Ocenę wrażliwości poszczególnych stadiów gąsienic na zastosowane biopreparaty oraz porównanie skuteczności ich działania przeprowadzono przy pomocy analizy wariancji. Podstawą do oceny wyżej wymienionych zależności są najmniejsze istotne różnice - $S_D \times t$ (różnice graniczne), które zestawiono w tabeli 2.

3. Omówienie wyników

Obserwacje gąsienic traktowanych biopreparatami wykazały, że zewnętrzne objawy zatrucia u gąsienic wszystkich stadiów są łatwo dostrzegalne i charakterystyczne. Po kilku godzinach od zabiegu większość gąsienic przestała pobierać pokarm. Gąsienice znieruchomiały, ciało zwijało się w kształcie litery S i stopniowo ciemniało. Ciało martwych gąsienic było bardzo miękkie i przyczepione końcem odwłoka do liści. W miarę upływu czasu od zastosowania biopreparatu ciało gąsienic przybierało barwę prawie czarną. Próby oderwania gąsienicy od liścia kończyły się rozerwaniem ciała. Przytwierdzenie się gąsienicy do liścia spowodowane było prawdopodobnie wydalaniem przez chore osobniki półpłynnych, lepkich ekskrementów.

3.1. Wrażliwość gąsienic na biopreparat Dipel

Przeprowadzone obserwacje wykazały, że poszczególne stadia rozwojowe gąsienic bielinka kapustnika charakteryzują się różną wrażliwością na zastosowany biopreparat (tab. 1).

Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli zdecydowanie najbardziej wrażliwym stadium jest L_5 , którego śmiertelność po 24 godzinach od zabiegu wynosiła 81,6%, zaś po dwóch dniach osiągnęła 98,3%. Mniejszą wrażliwość charakteryzuje stadium L_4 , którego gąsienice ginęły w 25% po jednym dniu od zabiegu i w 70% po dwóch dniach.

Gąsienice stadium L_1 ginęły po 24 godzinach w 3,3%, zaś gąsienice L_3 w analogicznym okresie ginęły w 38,3%. Jednakże po dwóch dniach od zabiegu zanotowano wzrost śmiertelności dla L_1 o 68,3%, a dla L_3 tylko o 20%.

Analiza wyników doświadczenia wykazuje, że najmniej wrażliwym stadium jest L_2 . Gąsienice L_2 po 24 godzinach od potraktowania ich preparatem Dipel, nie wykazywały wyraźnych symptomów zatrucia. Ginęły dopiero po dwóch dniach i to tylko w 43,3%.

3.2. Wrażliwość gąsienic na biopreparat Entobakterin

Dane zawarte w tabeli 1 wskazują, że najwyższą wrażliwość na Entobakterin wykazywały gąsienice bielinka kapustnika w stadium L_5 . Śmiertelność gąsienic w tym stadium wynosiła 76,7% po jednym dniu od zabiegu i 100% po dwóch dniach. Znacznie niższym stopniem wrażliwości wykazywały się gąsienice stadiów L_4 i L_3 . Ponadto analizując dokładniej uzyskane wyniki można stwierdzić nieco większą wrażliwość gąsienic L_3 w porównaniu z L_4 .

Zdecydowanie najmniej wrażliwym stadium jest L_1 . Śmiertelność gąsienic po jednym dniu wynosi zaledwie 1,6%, zaś po dwóch dniach 63,3%.

3.3. Porównanie działania obu zastosowanych biopreparatów

Zastosowane w doświadczeniu przeciw gąsienicom bielinka kapustnika dwa preparaty wykazały dobrą skuteczność działania. Po upływie 4 dni od zabiegu śmiertelność gąsienic w przypadku preparatu Dipel wynosiła od 96,6% (L_3 i L_4) do 100% (L_1 , L_2 i L_5).

Ogólnie można stwierdzić, że w przypadku preparatu Dipel, jak również Entobakterinu, najbardziej wrażliwym stadium jest L_5 .

Pozostałe stadia gąsienic bielinka kapustnika wykazują zróżnicowaną wrażliwość na zastosowane w doświadczeniu biopreparaty.

Dane zawarte w tabelach 1 i 2 wskazują, że stadium L_1 jest nieco bardziej wrażliwe na biopreparat Dipel niż Entobakterin. Istotnie pod wpływem preparatu Dipel notowano większą śmiertelność gąsienic zarówno po 1 jak 2 dniach od zabiegu.

Zdecydowanie większą wrażliwością na Entobakterin wykazują gąsienice stadiów L_2 , L_3 i L_4 (tab. 1 i 2). Po jednym dniu od zabiegu preparatem Dipel gąsienice tych stadiów wykazywały śmiertelność - 0%, 38,3% i 25%;

T a b e l a 1

Wrażliwość różnych stadiów gąsienic bielinka kapustnika
na zastosowane biopreparaty

| Stadium | Dipel | | | Entobakterin | | | Kontrola I | | | | | | Kontrola II | | |
|----------------|------------------|------|------|--------------|------|------|------------|-----|-----|------------|-----|-----|-------------|-----|-----|
| | Śmiertelność w % | | | | | | | | | Kontrola I | | | Kontrola II | | |
| | 1 d | 2 d | 4 d | 1 d | 2 d | 4 d | 1 d | 2 d | 4 d | 1 d | 2 d | 4 d | 1 d | 2 d | 4 d |
| I ₁ | 3,33 | 71,6 | 100 | 1,6 | 63,3 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I ₂ | 0 | 43,3 | 100 | 16,6 | 65,0 | 100 | 0 | 0 | 10 | 0 | 1,7 | 0 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| I ₃ | 38,3 | 58,3 | 96,6 | 50,0 | 81,6 | 95,0 | 0 | 5,0 | 8,3 | 0 | 3,3 | 0 | 3,3 | 5,0 | 5,0 |
| I ₄ | 25,0 | 70,0 | 96,6 | 36,6 | 78,3 | 98,3 | 0 | 0 | 1,7 | 0 | 1,7 | 0 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| I ₅ | 81,6 | 98,3 | 100 | 76,7 | 100 | 100 | 0 | 1,7 | 5,0 | 0 | 1,7 | 0 | 1,7 | 5,0 | 5,0 |

Najmniejsze istotne różnice w poszczególnych kombinacjach ($t_{\alpha} = 0,01$
 $t_{\gamma} = 295 = 2,571$)

| Kombinacje | S_D (st.Blissa) | S_D (%) | Najmniejsza istotna różnica $S_D \times t$ (%) |
|--------------------|----------------------|--------------|---|
| Stadia | 2,385 | 0,175 | 0,45 |
| Preparaty | 2,128 | 0,14 | 0,36 |
| Dni | 1,850 | 0,11 | 0,28 |
| Preparaty x dni | 3,688 | 0,46 | 1,08 |
| Stadia x dni | 4,139 | 0,52 | 1,35 |
| Preparaty x stadia | 4,775 | 0,70 | 1,81 |

zaś przy opryskiwaniu Entobakterinem w tym samym czasie śmiertelność wynosiła 16,6%, 50% i 36,6%. Również po dwóch dniach od zabiegu różnice we wrażliwości na oba biopreparaty przedstawiają się podobnie. Dla Dipelu śmiertelność gąsienic wynosi: 43,3% dla L_2 , 58,3% dla L_3 i 70% dla L_4 ; zaś dla Entobakterinu analogicznie 65%, 81,6% i 78,3%.

Reasumując należy zaznaczyć, że po upływie 4 dni od zabiegu gąsienice L_1 , L_2 i L_5 ginęły w 100% zarówno w przypadku preparatu Dipel jak i Entobakterin. Pozostałe stadia gąsienic wykazywały w tym czasie nieco niższy stopień śmiertelności wahający się w granicach od 95,0 do 98,3%.

W kombinacjach kontrolnych (I i II) nie notowano martwych gąsienic po jednym dniu od zabiegu. Po upływie dwóch dni śmiertelność wahała się w granicach od 0 - 5% (I) i od 0 - 3,3% (II).

Po czterech dniach od zabiegu w kontroli I (opryskiwanie wodą) śmiertelność wynosiła od 0 - 10% i w kontroli II (opryskiwanie wodą z Sando-witem) wynosiła od 0 - 5%.

4. Dyskusja

J.J. Lipa, zarówno we wcześniejszej pracy [7] jak i w instrukcji stosowania Dipelu [10], wskazuje na większą wrażliwość najmłodszych stadiów larwalnych. Stwierdzają przy tym, że jest to wynikiem aktywności gąsienic wczesnych stadiów rozwojowych. Zaleca w związku z tym stosowanie oprysku w momencie wylęgu z jaj większości gąsienic.

Doświadczenia T. Kowalskiej [5] wskazują na dużą śmiertelność również stadiów starszych (L_4 i L_5). Częściowym potwierdzeniem tego byłyby również wyniki omawianych doświadczeń. Dostępna literatura nie podaje danych na temat wrażliwości wszystkich stadiów gąsienic bielinka kapustnika na biopreparaty, stąd też trudności w przeprowadzaniu analizy otrzymanych wyników w aspekcie porównawczym.

Ponadto zwraca uwagę fakt, że gąsienice młodsze (L_1 , L_2 i L_3) wykazywały większą śmiertelność w kontroli I (opryskiwanie wodą) niż w kontroli II (woda i Sandowitt). Przepuszczalnie preparat Sandowitt w bliżej nieokreślony sposób może wpływać korzystnie na rozwój gąsienic. Ze względu na mały zakres doświadczenia, nie można stwierdzić jakie są tego przyczyny. Całość badanego zagadnienia wymaga przeprowadzenia dalszych, bardziej szczegółowych doświadczeń.

5. Wnioski

W wyniku przeprowadzonego doświadczenia nad skutecznością działania dwóch preparatów na różne stadia gąsienic bielinka kapustnika można stwierdzić, że:

1. Oba zastosowane biopreparaty skutecznie niszczą gąsienice bielinka kapustnika.
2. Kolejne stadia gąsienic wykazują zróżnicowaną wrażliwość na zastosowane biopreparaty.
3. Najbardziej wrażliwe na zastosowane biopreparaty są gąsienice stadium L_5 . Prawie wszystkie gąsienice tego stadium ginęły już po upływie 24 godzin od zabiegu (81,6% - Dipel, 76,7% - Entobakterin).
4. Gąsienice L_2 wykazywały najniższy stopień wrażliwości na preparat Dipel, gdyż po upływie 24 godzin od opryskania nie obserwowano martwych gąsienic.
5. Na Entobakterin najmniej wrażliwe były gąsienice najmłodsze (L_1). Śmiertelność gąsienic po 24 godzinach wynosiła 1,6%.

Literatura

- [1] Berger H.: Mikrobiologische Schädlingsbekämpfung unter besonderer Berücksichtigung von *Bacillus thuringiensis* Berliner. Pflanzenschutz, 28, 3, 1975.
- [2] Creighton C.S., Mc Fadden T.L.: Complementary actions of low rates of *Bacillus thuringiensis* and chlordimeform hydrochloride for control of caterpillars on cole crops. J. Econ. Entomol. 1-1974.
- [3] Dawliatow J.: Biopreparaty zaszczyszczają chłopczaćnik ot sowki - Zaszczita rastienij 5 - 1974.
- [4] Goos A.: Metody, środki chemiczne i technika ochrony roślin. Wrocław - 1962.
- [5] Kowalska T.: Skuteczność działania na gąsienice bielinka kapustnika biopreparatów z *Bacillus thuringiensis* - Biuletyn IOR 48 - 1972.
- [6] Kowalska T., Rudna W.: Próby biologicznej i integrowanej ochrony kapusty późnej. Biuletyn IOR 56 - 1973.
- [7] Lipa J.J.: Zwalczenie kilku szkodników kapusty handlowymi preparatami mikrobiologicznymi (Biotrol 25W i Thuricide WP) zawierającymi *Bacillus thuringiensis*. Biuletyn IOR 16 - 1962.

- [8] Lipa J.J., Pruszyński S., Bartkowski J.: Zastosowanie biopreparatów w ochronie warzyw kapustnych. Biuletyn IOR 47 - 1970.
- [9] Lipa J.J.: Stosowanie mieszanin biopreparatów z chemicznymi pestycydami. Postępy Nauk Rolniczych 3 - 1972.
- [10] Lipa J.J.: Instrukcja stosowania Dipelu w zwalczaniu biologicznym szkodników - 1974.
- [11] Lipa W.: Próba zwalczania bielinka kapustnika za pomocą preparatów bakteryjnych. Ochrona roślin 2 - 1972.
- [12] Niemczyk E., Dadaż J., Dronka K.: Zwalczanie piędzika przedzimka za pomocą preparatów bakteryjnych i niektórych preparatów owadobójczych. Roczniki Nauk Rolniczych, seria E, T.3, z.2 - 1973.
- [13] Mandner H., Szczypiorska M.: Łączne stosowanie patogenów i insektycydów w ochronie roślin. Biuletyn IOR 52 - 1972.
- [14] Ščetinín: Kapustnaja bielianka. Zascita rastenij 11 - 1973.

Aleksandra Błażejewska,
Grzegorz Kaczorowski

SUSCEPTIBILITY OF PARTICULAR STAGES OF THE CABBAGE BUTTERFLY CATEPILLAR TO THE DIPEL AND ENTOBAKTERIN BIOPREPARATION

Summary

Under glasshouse conditions there has been examined the susceptibility of particular stages of the cabbage butterfly caterpillar to the two biopreparations: Dipel and Entobakterin. The preparations effectively destroyed the caterpillars and caused in four days the death-rate - 100%. The L₅ caterpillars have been found to be most susceptible to the Dipel as well as to the Entobakterin. The remaining caterpillar stages have shown different susceptibility to the biopreparations.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ СТАДИЙ ГУСЕНИЦ КАПУСТНИЦЫ (PIERIS BRASSICAE L.) К БИОПРЕПАРАТАМ DIPEL И ENTOBAKTERIN

Р е з ю м е

В тепличных условиях исследована чувствительность отдельных стадий гусениц капустницы (*Pieris brassicae* L.) к двум препаратам - Dipel и Entobakterin. Примененные препараты эффективно уничтожали гусениц капустницы вызывая через 4 дня после применения препарата смертность составляющую 100%. Наиболее чувствительными как к Dipel, так и к Entobakterin

оказались гусеницы L₅. Остальные стадии гусениц обнаруживали дифференцированную чувствительность к применяемым препаратам.

Adres:

Doc.dr hab. Aleksandra Błażejewska
Mgr inż. Grzegorz Kaczorowski
Instytut Rolniczy ATR
Zakład Entomologii
ul. Bernardyńska 6/8
85-029 Bydgoszcz

doc. dr hab. Stanisław Grabarczyk

Instytut Rolniczy
Zakład Melioracji i Meteorologii

NOWY PRZEWÓD I DOZATOR DO NAWADNIANIA KROPOWEGO

W pracy scharakteryzowano i omówiono krytycznie kilka typów dozatorów i nawadniających kropłowo przewodów produkowanych za granicą. Podano przykład nowego prostego w wykonaniu przewodu do nawadniania kropłowego (rys. 2) według pomysłu autora. Omówiono także prototypowy dozator (rys. 3) według projektu autora. Dozator posiada zbiorniczki, z których woda może odpłynąć do gleby dopiero po odcięciu dopływu automatycznym zaworem z upustem i zmniejszeniu ciśnienia w przewodach. Według wstępnych badań na wykonanym prototypie dozator ten przewyższa inne dozatory mniejszą podatnością na zablokowanie i wyrównanym wydatkiem wody wzdłuż przewodu zasilającego. Następną zaletą tego urządzenia jest możliwość stosowania wyższych ciśnień, mniejszych średnic przewodów i prowadzenia nawadnień w sposób ciągły. Należy tylko zmieniać częstotliwość zamykania i otwierania zaworu stosownie do warunków pogody i potrzeb wodnych roślin.

1. Charakterystyka i niedomagania urządzeń do nawadniania kropłowego

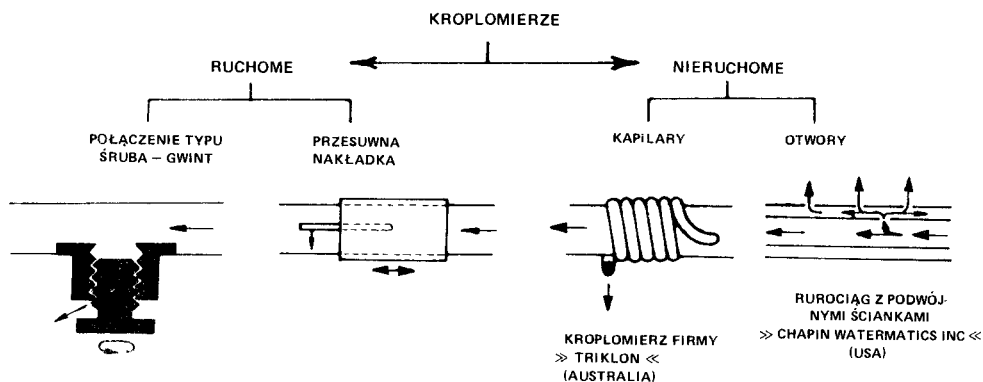
W ostatnim 15-leciu opracowany został i wdrożony do praktyki nowy system nawadniania roślin. Polega on na dostarczaniu wody do gleby w pobliże roślin pojedynczymi kroplami. Od sposobu dostarczania wody nazwano go nawadnianiem kropłowym (angielski - drip irrigation; trickle irrigation, rosyjski - kapielnoje oroszenije). Ostromięcki [8] proponuje dla tego systemu równie trafną nazwę - nawadnianie punktowe. Składa się ono przeważnie z pompy, filtru, zbiornika do rozpuszczania nawozów, przewodów i specjalnych dysz zwanych także kropłomierzami, emiterami lub dozatorami [3, 4, 5, 6, 7]. Wydaje się, iż najwierniej funkcję tego ostatniego elementu oddaje nazwa dozator, ponieważ dozuje on wodę pojedynczymi kroplami przez wydatną redukcję ciśnienia panującego w przewodach zasilających. Dokładnie działanie tego elementu odzwierciedla rosyjska na-

zwa kapielnica [1, 7]. Brak jest jednak w języku polskim jej odpowiednika.

System kropłowy wymaga niskiego ciśnienia wody. Z tego względu stosowane są pompy o niskim podnoszeniu, reduktory ciśnienia różnej konstrukcji lub zbiorniki odpowiednio umieszczone nad ziemią. Pojemniki do nawozów mają podobną konstrukcję do stosowanych w deszczowaniu. Nowym elementem tego systemu są natomiast filtry. Muszą one bowiem zapobiegać przedostawaniu się do przewodów części stałych o średnicach większych niż średnice dysz, otworów i szczelin dozatorów. Stosuje się filtry siatkowe lub żwirowe. W wypadku wód gruntowych konieczne są odżelazniacze [2]. W systemie kropłowym obejmującym niewielkie powierzchnie mają zastosowanie jedynie przewody z tworzyw sztucznych. Na większych obszarach główne przewody tłoczne są metalowe lub azbestowo-cementowe, natomiast boczne - nawadniające i doprowadzające wodę do dozatorów - z tworzyw sztucznych (najczęściej polietylenowe).

Najbardziej charakterystycznym i nowym dla tego systemu elementem są dozatory i przewody nawadniające kropłowo. Obecnie można doliczyć się co najmniej kilkunastu typów tych elementów, a mimo to ciągle trwają poszukiwania i prace konstrukcyjne nad bardziej niezawodnymi rozwiązaniami.

Przykładem przewodu nawadniającego kropłowo jest system „Mikropor” (USA). Są to przewody płaskie wykonane z półprzepuszczalnych sklejonych brzegami taśm z polietylenu. Taśmę rozkłada się tuż pod powierzchnią ziemi i łączy specjalną zaciskową tulejką z przewodem tłocznym. Inny przewód nawadniający kropłowo i kilka typów dozatorów schematycznie przedstawiono na rysunku 1. Jednym z prostszych jest dozator typu mikrorurka (rys. 1) podłączona do przewodu i obejmująca go spiralnie. W tym wypadku możliwe jest już przeciwdziałanie spadkowi ciśnienia powodującego zmniejszenie się wydatku z kolejnych mikrorurek przez zmianę ich długości [2]. Dość roz-



Rys. 1. Przykłady kromplomierzy (dozatorów) stosowane za granicą (za Niestierową [7])

powszechnione są dozatory typu gwint (rys. 1). Woda z przewodu tłoczne-
go przeciska się do wylotu szczeliną utworzoną pomiędzy gwintem wkrętu i
gwintem korpusu dozatora. Możliwe jest wydłużanie lub skracanie długości
spirali przez wkręcanie lub wykręcanie wkrętu.

Problemem jest regulacja wydajności i oczyszczanie wymienionych oraz
podobnych typów dozatorów. Z tego względu nowsze konstrukcje posiadają
elastyczne przesłony zmniejszające wydatek wody pod wpływem zwiększonego
ciśnienia. Niektóre dozatory posiadają specjalne urządzenia ułatwiające
oczyszczanie dysz.

Produkowane za granicą dozatory posiadają przeważnie wydajność 2 - 10
litrów na godzinę, zaś stosowane ciśnienia wahają się w granicach 1 - 2
atm [1, 7]. Według poczynionych obserwacji ciśnienia te powodują zbyt du-
ży wypływ wody z niektórych typów dozatorów przez co w wielu wypadkach
wypływa ona strumieniem, a nie kroplami. Na przykład ciśnienia zapewnia-
jące wypływ wody z mikrorurek średnicy 0,8 mm z częstością około 1 kropli
na sekundę nie mogło przekraczać 1 - 2 m. Duży wydatek dozatorów zmusza
z kolei do stosowania większych średnic przewodów, co podraża koszty in-
westycji. Z przeglądu literatury i teoretycznych obliczeń wynika, że i-
dealny byłby dozator dający możliwie mały wydatek wody (poniżej 0,5 li-
tra na godzinę) przy ciśnieniu 2 - 4 atm. Możliwe byłoby wówczas prze-
dłużenie czasu nawadniania i stosowanie przewodów o małych średnicach i
dużych długościach.

Głównym mankamentem produkowanych dotychczas dozatorów i przewodów do
nawadniania kropłowego wydaje się być duża ich podatność na zablokowanie
wiązkami żelaza, częściami mineralnymi i planktonem. Zagadnienia tego
nie rozwiązują także dozatory dające się ręcznie oczyszczać (np. typu
wkręt lub „Subterrain”, a to z uwagi na dużą ich ilość na jednostce po-
wierzchni) do kilkudziesięciu tysięcy (na hektar). Z przeprowadzonych ba-
dań własnych wynika przy tym, iż wydajność dozatorów zmniejsza się w mia-
rę eksploatacji. Pogarsza się również gwałtownie wskaźnik równomierności
i nawadniania.

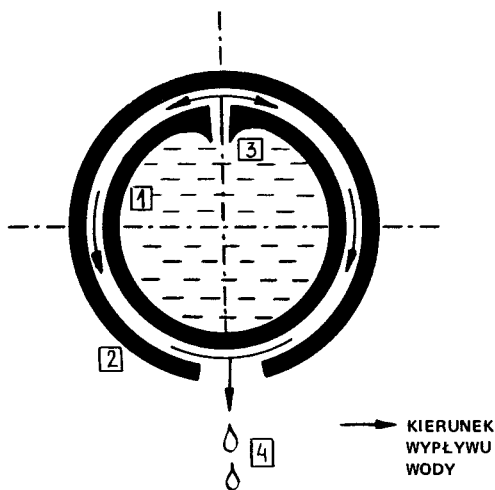
Następnym zagadnieniem jest zapobieganie spadkowi wydajności kolej-
nych dozatorów pod wpływem zmniejszania się ciśnienia wody wzdłuż zasi-
lającego je przewodu. Stosowanie coraz bardziej skomplikowanych dozato-
rów (z elastycznymi przesłonami wylotów) podraża koszty urządzeń, a jed-
nocześnie nie rozwiązuje w pełni problemu.

Mimo podanych trudności w konstrukcji niezawodnie działających doza-
torów, systemem tym nawadniane są coraz większe powierzchnie. Głównie
rozwija się on w krajach o suchym klimacie. Najczęściej wykorzystuje się je
do nawadniania sadów, winnic, upraw jagodowych, rzędowo uprawianych wa-
rzyw oraz w szklarniach. Podstawowymi zaletami tego systemu (przewyższa-
jącymi wady) są oszczędności wody dochodzące do 30 - 60% w porównaniu z
innymi sposobami nawadniania, zmniejszenia zachwaszczenia, brak destruk-
cyjnego działania na strukturę gleby, a także wyraźny wzrost plonów o
20 - 100% [1, 7].

W Polsce nawadnianie kropłowe znajduje się jeszcze we wstępnej fazie prób i badań. Brak jest także produkcji odpowiednich urządzeń. Z uwagi na liczne zalety tego systemu nawadnianie kropłowe mogłoby znaleźć dość szerokie zastosowanie także w warunkach krajowych zwłaszcza do nawadniania niektórych upraw szklarniowych, krzewów jagodowych, cenniejszych warzyw w uprawie polowej, w ogrodach działkowych i sadach na słabszych glebach.

2. Przewód do nawadniania kropłowego i dozator własnej konstrukcji

Z szeregu podjętych prób w zakresie naśladownictwa bądź nowej konstrukcji przewodu do nawadniania kropłowego najbardziej prostym w wykonaniu oraz najmniej kłopotliwym w eksploatacji okazał się elastyczny przewód z tworzyw sztucznych, w którym wykonano mikroszczeliny przy pomocy stożkowo zakończonej szpili (rys. 2). Mikroszczeliny przykryto obejmami wykonanymi z węża o nieco większej średnicy. Obejmy te mają za



Rys. 2. Przekrój poprzeczny przez przewód do nawadniania kropłowego pomysłu autora: 1) ścianka rurociągu, 2) obejmka, 3) szczelina, 4) krople wody.
(Szczeliny powiększone)

zadanie zamianę wypływającego strumienia wody w postaci fontanny na krople. Strata ciśnienia wody zachodzi natomiast w samej szczelinie. Przy starannym wykonaniu uzyskano zadowalająco równomierną wydajność wody z kolejnych mikroszczelin (dysz). Dalszą poprawę równomierności uzyskano przez wykonanie pod jedną obejmą zamiast jednej kilku szczelin. Wydatek wody był wówczas zwielokrotniony, w związku z czym należało zastosować przewód o większej średnicy. Jeżeli wynosiła ona 10 mm, długość przewodu mogła przekraczać 100m. Podstawową zaletą tego przewodu jest niski koszt wykonania i możliwość stosowania ciśnienia wody w granicach 2 - 4 atm. Wyższe ciśnienie zapobiega zbyt szybkiemu zamulaniu szczelin i pozwala na stosowanie małych średnic przewodów. Przy jednakowych bezwzględnych stratach ciśnienia w przewodzie mogą one bowiem być jednocześnie bardzo małe lub duże w stosunku do ciśnienia na jego początku. Wyjaśnimy to na przykładzie porównania strat ciśnienia w przewodzie zasilającym dozatory typu mikrorurka i opisywanego przewodu ze szczelinami. W pierwszym wypadku dla uzyskania wydajności około 1 kropli/sek. należało stosować ciśnienie wejściowe w wysokości zaledwie 1 m. Spadek ciśnienia wynosił 0,6 m na 50 m. Różnica ciśnień wynosiła zatem

$$\frac{0,6 \cdot 100}{1} = 60\% \text{ ciśnienia na początku przewodu.}$$

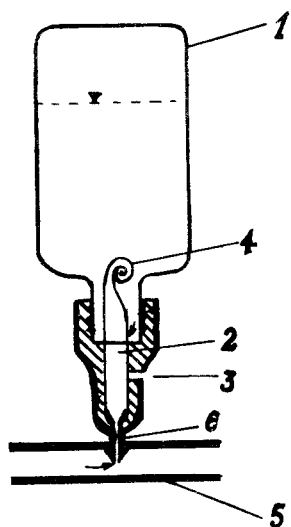
Przy tej samej średnicy i wydajności przewodu można było stosować ciśnienie 3 atm. Spadek ciśnienia wynosił wówczas także tylko 0,6 m, zaś różnica ciśnień na początku i końcu przewodu nie przekraczała 2% ciśnienia wyjściowego.

Następną zaletą proponowanego rozwiązania jest łatwa naprawa w wypadku zablokowania się mikroszczeliny. Wystarczy bowiem wtedy przesunąć obejmnę i przekłuć nowy otwór.

Zaproponowany przewód do kropłowego nawadniania posiada w zasadzie wszystkie wady (duża podatność na zablokowanie szczelin, spadek wydajności i równomierności nawadniania w miarę eksploatacji), jakie można przypisać innym wcześniej omówionym rozwiązaniom. Wady te są częściowo rekompensowane niskim kosztem przewodu i możliwością wykonania go we własnym zakresie z produkowanych obecnie elastycznych węży z tworzyw sztucznych. W wypadku stosowania na otwartej przestrzeni konieczne jest jednak użycie węży o wzmocnionej odporności na działanie promieni ultrafioletowych.

Bardziej skomplikowane i droższe rozwiązanie przedstawia dozator (rys. 3) według zgłoszenia patentowego P - 189039. Zbudowany jest on z ciśnieniowego zbiorniczka o pojemności 50 - 200 cm³ 1 posiadającego wejściowy kanalik 2 z bocznym otworem 3. Do kanalika wprowadzona jest elastyczna rurka zakończona wewnątrz zbiorniczka zaworem zwrotnym 4 i połączona drugim końcem z przewodem tłocznym 5 za pośrednictwem kształtki 6. W rurociąg główny zasilający system w wodę wbudowany jest automatyczny zawór z upustem powodujący okresowe odcinanie dopływu i obniżanie ciśnienia w przewodach zasilających dozatory. Automatyczny zawór może posiadać napęd i sterowanie elektromagnetyczne, hydrauliczne i mieszane. W zbudowanym prototypie zastosowano napęd i sterowanie hydrauliczne.

Działanie dozatorów jest następujące: dopływająca pod ciśnieniem woda do zbiorniczka powoduje szczelne wypełnienie przez gumową rurkę kanalika i zasłonięcie bocznego otworu. Woda gromadzi się w zbiorniczku sprężając znajdujące się tam powietrze. Odsłonięcie bocznego otworu w kanaliku następuje po zmniejszeniu się ciśnienia spowodowanego odcięciem dopływu wody przez automatyczny zawór z jednoczesnym połączeniem przewodu tłocznego z upustem. Z kolei następuje odsunięcie ścianki gumowej rurki od ścianki kanalika, zaś sprężone powietrze powoduje wypływ wody ze zbiorniczka bocz-



Rys. 3. Dozator według pomysłu autora: 1) zbiorniczek, 2) wejściowy kanalik, 3) otwór, 4) zawór zwrotny, 5) przewód tłoczny, 6) kształtka

nym otworem. Z podanego opisu wynika, iż intensywność nawadniania w przedstawionym rozwiązaniu zależy głównie od częstotliwości zamykania i otwierania się automatycznego zaworu. Zamknięcie zaworu nie powinno jednak nastąpić wcześniej aż ustanie dopływ wody do ostatniego zbiorniczka. Korzystnym rozwiązaniem okazało się zastosowanie zaworu suwakowego, zamykającego i otwierającego dopływ wody kolejno do dwóch rurociągów tłocznych.

Według wstępnych badań, na wykonanym sposobem gospodarczym prototypie, urządzenie do dozowanego nawadniania spełnia wszystkie warunki stawiane nawadnianiom kropłowym, a przewyższa inne sposoby mniejszą podatnością na zablokowanie otworów i wyrównanym wydatkiem wody wzdłuż przewodu zasilającego dozatory. Następną zaletą tego urządzenia jest możliwość stosowania wyższych ciśnień, mniejszych średnic przewodów i prowadzenia nawadniań w sposób ciągły. Należy tylko zmienić częstotliwość zamykania i otwierania zaworu stosownie do warunków pogody i potrzeb wodnych roślin. Istnieje tu także możliwość całkowitej automatyzacji nawadniania przez uzależnienie częstotliwości pracy zaworu od temperatury powietrza lub wskazań tensjometru.

3. Podsumowanie

W pracy scharakteryzowano i omówiono krytycznie kilka typów przewodów nawadniających kropłowo i dozatorów produkowanych przez firmy zagraniczne. Główną ich wadą jest podatność na zablokowanie otworów zawiesinami, związkami żelaza oraz planktonem. Podano również przykład bardzo prostego w wykonaniu nawadniającego kropłowo przewodu (rys.2) według pomysłu autora. Omówiono także prototyp dozatora działającego okresowo (rys. 3). Posiada on zbiorniczki ciśnieniowe, z których woda może odpłynąć do gleby dopiero po odcięciu dopływu automatycznym zaworem z upustem i zmniejszeniu ciśnienia w przewodach. Według wstępnych badań dozator ten jest mniej podatny od innych na zablokowanie i nie reaguje zmianą wydatku na spadek ciśnienia wody wzdłuż przewodu.

Literatura

- [1] Dziubienko B.W.: Kapielnoje oroszenije w SSZA. Gidrotiechnika i melioracija. 6.1976.
- [2] Grabarczyk St., Rzekanowski Cz.: Wstępne wyniki prac nad konstrukcją i zastosowaniem w szklarni urządzenia do nawadniania kropłowego. Zeszyty Naukowe ATR w Bydgoszczy. Nr 30 - Rolnictwo (2) 1976.
- [3] Chapin R.D.: A drop at a time. American Vegetable Grower. v.19.4.1971.
- [4] Krokowski A.: Nawadnianie kropłowe. Warzywa, Owoce, Kwiaty. 3. 1974.
- [5] Majewski K.: Nawadnianie kropłowe. Wiad. Mel. i Łąk. 1.1973.
- [6] Majewski K.: Konstrukcje kropłomierzy stosowane w nawadnianiu kropłowym. Wiad. Mel. i Łąk. 8. 1975.
- [7] Niestierowa G.S. i inni: Kapielnoje oroszenije. Gidrotiechnika i melioracija. 7.1972.

Stanisław Grabarczyk

A NEW HOSE AND BATCHER FOR DROP IRRIGATION

Summary

The work presents and discusses critically several types of batchers and hoses for drop irrigation produced abroad. The author has designed a new hose for drop watering which may be produced in a simple way (Fig.2). A prototype of a batcher has also been discussed (Fig.3). The batcher has little reservoirs which supply water after cutting off water flow by means of an automatic release valve and a reduction of pressure in hoses. According to preliminary testing of the prototype, it has been found out that the batcher is not so often blocked and has more equal discharge of water along a feeding hose. The possibility of applying higher pressures, smaller diameters of hoses and conducting irrigation in a continuous way are the next advantages of the machine. It is only the frequency of the valve closing and opening that has to be changed according to weather conditions and plants water demand.

НОВЫЙ ТРУБОПРОВОД И ДОЗАТОР ДЛЯ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Резюме

В работе охарактеризованы и критически рассмотрены несколько типов дозаторов и капельно орошающих трубопроводов выпускаемых за границей. Представлен пример нового простого в построении трубопровода для капельного орошения (рис.2) по замыслу автора. Рассмотрен также первообразный дозатор (рис.3) по проекту автора. У дозатора есть бачки, по которым вода может стечь в почву только после закрытия притока автоматическим клапаном с краном и сокращения давления в трубопроводах. На основе первых опытов на выполненном первообразном дозаторе, последний превосходит другие дозаторы меньшей податливостью на блокировку и равным расходом воды вдоль питательного трубопровода. Следующее преимущество данного устройства - это возможность применения более высоких давлений, меньших радиусов трубопроводов и орошения без перерыва. Следует только менять частоту закрытия и открытия клапана применительно к условиям погоды и нуждам растений в воду.

Adres:

Doc.dr hab. Stanisław Grabarczyk
Instytut Rolniczy ATR
Zakład Melioracji i Meteorologii
ul. Bernardyńska 6/8
85-629 Bydgoszcz

doc. dr hab. Stanisław Sadowski

Instytut Rolniczy ATR
Zakład Fitopatologii

BADANIA NAD ODPORNOŚCIĄ ZIEMNIAKÓW NA RIZOKTONIOZĘ

Cz. I Charakterystyka odporności odmian uprawnych

W latach 1971-1975 przeprowadzono badania nad wyszukaniem ziemniaków odpornych na rizoktoniozę wśród 560 odmian uprawnych. Doświadczenia były wykonywane równocześnie na roślinach wysadzanych w polu oraz w wazonach i w laboratorium na odciętych od bulw kiełkach. Do doświadczeń wazonowych i laboratoryjnych używano gleby sterylizowanej. Wszystkie rośliny zakażano sztucznie kulturami grzyba *Rhizoctonia solani* i stwarzano im warunki prowokacyjne dla wystąpienia choroby.

Odmian odpornych na rizoktoniozę nie udało się uzyskać. Wśród badanych materiałów wyróżniono grupę roślin średnio wrażliwych, wrażliwych i bardzo wrażliwych. W czasie badań obserwowano wyraźny wpływ warunków środowiska na stopień porażenia ziemniaków.

1. Wstęp

Rhizoctonia solani Kühn jest patogenem występującym na ziemniakach we wszystkich rejonach ich uprawy. Bytowanie jego w glebie i pasożytnictwo na podziemnych częściach roślin stwarza poważne przeszkody w opracowaniu skutecznych metod zwalczania i zapobiegania rizoktoniozie. Prace zmierzające do wyszukania, lub wyhodowania odmian ziemniaków odpornych prowadzone są już prawie od stu lat [8, 13, 25, 9, 17, 18, 21]. Informacje na temat możliwości wyhodowania ziemniaków odpornych na rizoktoniozę są często sprzeczne. Jedni autorzy twierdzą, że istnieje możliwość uzyskania odmian odpornych [9, 18, 22], a inni są zdania, że jest to bardzo trudne, względnie nawet niemożliwe [21, 26].

Z licznych obserwacji wynika, że w stosunku do *Rhizoctonia solani* istnieje wiele taksonomicznych niejasności. Wyodrębniono bardzo dużo izolatów - szczepów różniących się zabarwieniem grzybni, charakterem skle-

rot, wymaganiami odnośnie środowiska i patogenicznością [4, 6, 1, 12, 15, 20]. Sądzi się, że w naturalnych warunkach grzybnia na powierzchni rośliny może składać się z różnych szczepów pomiędzy którymi zachodzi proces heterokariozy [5, 6, 26]. Zjawisko to jest jednym z głównych czynników zmienności *Rhizoctonia solani*. Dotychczasowe badania nie wykazały korelacji pomiędzy określonymi cechami morfologicznymi izolatów i ich patogenicznością [7, 15]. Obserwowano, że właściwości chorobotwórcze tego grzyba mogą być tak samo zmienne jak jego wygląd na sztucznych pożywkach.

Z przeglądu literatury na temat hodowli odpornościowej ziemniaków na rizoktoniozę wynika, że nie uzyskano jeszcze odmian odpornych. Przeprowadzone dotychczas badania można uważać pod pewnym względem za fragmentaryczne. Do poszczególnych doświadczeń brano stosunkowo niewielką ilość odmian, rodów, lub dzikich gatunków. W związku z tym celowe wydawało się kontynuowanie dalszych, zakrojonych na szerszą skalę badań zmierzających do wydzielenia odmian odpornych, bądź materiałów wartościowych do hodowli odpornościowej przeciwko rizoktoniozie.

2. Materiał i metody

W pierwszej części pracy poszukiwania ziemniaków odpornych na rizoktoniozę przeprowadzano wśród 560 odmian uprawnych. Materiały do doświadczeń pochodziły z Instytutu Ziemniaka w Boninie. Testowanie wrażliwości ziemniaków na rizoktoniozę było przeprowadzane w naturalnych warunkach w polu oraz na roślinach hodowanych w wazonach w szklarni i w laboratorium na odciętych od bulw kiełkach. Do analiz brano próbki 10 - bulwowe. Trzy bulwy wysadzano w polu, trzy do doniczek i z czterech wycinano kiełki do badań laboratoryjnych. Metody oznaczania reakcji ziemniaków na *Rhizoctonia solani* opracowano na podstawie doświadczeń prowadzonych przez innych autorów [20, 21] i własnych.

Doświadczenia w roku 1972, 1973 i 1974 przeprowadzono na glebie brunatnej, wyługowanej, wytworzonej z gliny zwałowej lekkiej, o odczynie słabo alkalicznym, a w 1975 roku na glebie lekkiej, piaszczysto-gliniastej. Pola te były zakażone już w sposób naturalny grzybem *Rhizoctonia solani*. Uprawiane na nich ziemniaki wcześniej uległy silnemu porażeniu rizoktoniozą, a obecność grzyba w glebie stwierdzano metodą Boosalisa i Scharena. Ziemniaki wysadzano ręcznie na głębokość 10 - 12 cm i umieszczano na nich inokulum grzyba. Inokulum stanowiła czterotygodniowa kultura *Rhizoctonia solani* wyrosła na wilgotnej, sterylizowanej pszenicy. Na powierzchnię każdego sadzeniaka wykładano 20 cm³ nasion przerośniętych grzybnią. Stopień porażenia roślin oznaczano w trzy tygodnie po wschodach. W tym celu były one wykopywane z gleby, obmyte w wodzie i podane analizie. Stopień 0 oznaczał ziemniaki zupełnie zdrowe, a 9 całkowicie zamarłe wskutek ugnicia młodych pędów, lub korzeni.

W doświadczeniu wazonowym rośliny hodowane były w glinianych doniczkach o średnicy 12 cm. Sposób zakażenia był podobny jak w czasie badań polowych. Na sadzeniak wykładano inokulum grzyba i przykrywano go na głębokość 3 - 4 cm warstwą gleby. Glebę do napełniania doniczek pobierano z pola, na którym prowadzono doświadczenie i sterylizowano ją w parze wodnej. Po okresie 3 - 4 tygodni rośliny wyjmowano z wazonów, obmywano w wodzie i ustalano stopień porażenia jak w warunkach polowych.

W laboratorium doświadczenie wykonywano w okresie od marca do końca kwietnia. Z bulw wycinano kielki razem z mięszem (bloczek średnicy 1cm) i wykładano je do sterylizowanej gleby w kuwetach, lub na parapetach w szklarni. Następnie na kielki наносono inokulum grzyba i przykrywano je glebą na głębokość 2 - 3 cm. Po trzech tygodniach po wschodach rośliny były wyjmowane z gleby i określano stopień ich porażenia.

Wartości stopni porażenia odmian ziemniaków przedstawione w tabeli 1 są średnimi z doświadczenia polowego, wazonowego i laboratoryjnego, a w tabeli 2 tylko z doświadczenia polowego (średnie z 10 roślin). Pod względem reakcji na pasożytowanie grzyba *Rhizoctonia solani* wszystkie badane odmiany podzielono na cztery grupy tj. odporne (stopień porażenia 0 - 2,9), średnio wrażliwe (3 - 4,9), wrażliwe (5 - 5,9) i bardzo wrażliwe (6 - 9).

3. Wyniki badań

W tabeli 1 zilustrowano wrażliwość odmian ziemniaka na rizoktoniozę badanych w polu, w wazonach i w laboratorium. Z powyższego zestawienia wynika, że wszystkie rośliny ulegały stosunkowo silnemu porażeniu. Różnice w reakcji analizowanych odmian na nekrotyczne oddziaływanie *Rhizoctonia solani* były dosyć małe. Do grupy roślin średnio wrażliwych zaliczono 113 odmian, do wrażliwych 142 i do bardzo wrażliwych 155.

W tabeli 2 przedstawiono porażenie roślin rizoktoniozą testowanych tylko w warunkach polowych. Wyniki badań były zbliżone jak dla poprzedniej partii materiału. Ziemniaków odpornych nie wyodrębniono. Do grupy średnio wrażliwych zakwalifikowano 46 odmian, do wrażliwych 73 i do bardzo wrażliwych 35.

Rośliny słabiej zainfekowane, albo uznawane w praktyce rolniczej za odporniejsze badano powtórnie na tym samym polu i w innych warunkach środowiska glebowego (tab. 3). Doświadczenia te wykazały, że odmiany ziemniaka słabiej porażone w jednym roku ulegały zwykle silniejszej infekcji w latach następnych.

W tabeli 4 porównano stopnie porażenia roślin hodowanych w polu i w wazonach oraz w laboratorium w kuwetach. Z powyższego zestawienia wynika, że najsilniejsze objawy choroby wystąpiły na ziemniakach wysadzanych w polu, znacznie słabsze w wazonach i najslabsze (oraz najbardziej zmienne) w kuwetach.

Charakterystyka wrażliwości odmian ziemniaka na grzyb *Rhizoctonia solani* na podstawie badań prowadzonych w polu, w wazonach i w laboratorium

| | Nazwa odmiany i stopień porażenia wg 9-stopniowej skali |
|--------------------------|---|
| Odmiany średnio wrażliwe | Hindenburg (3,0), Risa (3,0), Eva RFN (3,0), Gracilia fid. (3,0), Rozwaristyj (3,0), Stożowyj (3,0), Hilla (3,0), Nordak (3,0), Southesk (3,0), Igor (3,0), Robusta (3,3), Rita (3,5) Borka (3,6), Priekulskij ran. (3,6), Ulster Supreme (3,6), Urgenta (3,6), Wanda (3,6), Swyema (3,6), Baca (3,6), Craigs Alliance (3,7), Bona (3,7), Leona (3,8), Nysa (3,8), Sientje (3,8), Warta (3,8), Cvetnik (3,8), Belg 12 (3,9), Flisak (3,9), Smokowski (4,0), Edelgard (4,0), Pentland Ivory (4,0), Erdmanna (4,0), Kaszubski (4,0), Rubingold (4,0), Uran (4,0), Thiju (4,0), Luna (4,0), Magnum Bonum (4,0), Lara (4,0), Erstling (4,0), Keswick (4,0), Nordeling (4,0), Kennebec (4,0), Meise (4,0), Herbstgelbe (4,0), Družba (4,0), Fidelio (4,0), Wega (4,0), Muntigna (4,0), Rapid (4,0), Hochprozentige (4,0), Oberarn. Frühe (4,0), Daria (4,0), Doritta (4,0), Home Guard (4,0), Isselster (4,0), Krab (4,0), Majkopskij (4,0), Aga (4,1), Świtez (4,1), Golden Wonder (4,1), Delos (4,1), Zorza (4,1), Erurak (4,1), Turia (4,1), Pentland (4,1), Spekula N (4,1), Siewierjain (4,1), Pionier (4,1), Universal (4,1), Ageńka (4,2), Ora (4,3), Flora Pl. (4,3), Bolko (4,4), Proсна (4,4), Pierwiosnek (4,4), Judica (4,4), Prudal (4,4), Saco (4,4), Arran Victory (4,4), Flammingskost (4,4), Saskia (4,4), Ghimbassan (4,5), Condea (4,5), Gracilia Biała (4,5), Mirka (4,5), Fecula (4,5), Isoła (4,5), Irene (4,5), Eugenheimer (4,5), Sagitta (4,5), Shamrock (4,5), Jogewa Piklik (4,5), Kardula (4,5), Pamir (4,5), Goliath (4,5), Oda (4,5), Sunia (4,5), Włoszanowskie (4,5), Frühperle (4,5), Di Vernon (4,5), Lakkerlander (4,5), Utunuo (4,5), Arensa (4,5), Sieglinde (4,6), Raw (4,7), Burmania (4,8), Start (4,8), Wyszoborski (4,8), Jantarnyj (4,9), Chippewa (4,9). |
| Odmiany wrażliwe | Bojar (5,0), Deodora (5,0), Ulianowski (5,0), Canso (5,0), Steglitz (5,0), Tamara (5,0), Datura (5,0), Perowski (5,0), Grunwald (5,0), Nieder Jacobi (5,0), Jiskra (5,0), Amaryl (5,0), Mojan (5,0), Steltzner (5,0), Quick (5,0), Panther (5,0), Jubel (5,0), Poina (5,0), Eschyle (5,0), Buhir (5,0), Orlik (5,0), Ker Pondy (5,0), Hannibal (5,0), Jarosławski (5,0), Tondra (5,0), Prof. Broekema (5,0), Pontiac (5,0), Patrones (5,0), Domino (5,0), Emergo (5,0), Epicure (5,0), Gromadzki (5,0), Glizow (5,0), Heruga (5,0), Remona (5,0), Libertas (5,0), Beta II (5,0), Regina Hol. (5,0), Zeeuwse Blue (5,0), Limba (5,0), |

c.d. tabeli 1

| | Nazwa odmiany i stopień porażenia wg 9-stopniowej skali |
|-------------------------|---|
| Odmiany wrażliwe | <p>Mesaba (5,0), Fink (5,0), Ebro (5,0), Inera (5,0), Frühmülle (5,0), Rieke (5,0), Arran Luxury (5,0), Königsmark (5,0), Bomba (5,0), Kwinta (5,0), Aristo (5,0), Swiazskij (5,0), Tichtengold (5,0), Elektre (5,0), Spartan (5,0), Julia (5,0), Realta (5,0), Immuna (5,0), Brenta (5,0), Jowisz (5,0), Nowa Huta (5,0), Łozzicki (5,0), Era 59 (5,0), Zeisig (5,0), Frühnudel (5,0), Modrak (5,0), Monika (5,0), Grand Fals (5,0), Nova (5,0), Passat (5,0), Reaal (5,0), Norgleam (5,0), Sabina (5,0), Harli (5,0), GÜlbaba (5,0), Hera Oslava (5,0), Ancilla (5,0), Istok (5,0), Sulu (5,0), Kalina (CSRS) (5,0), Krasava (5,0), Gemma (5,0), Prevalent N (5,0), Rosa (5,0), Mador (5,0), Vertifolia (5,0), Wera (5,0), Noteć (5,0), Intenso N (5,0), Eva Szw. (5,0), Wołżanin (5,0), Fionia (5,0), Gunda (5,0), Primula (5,0), Meerlander (5,0), Karna 54 - 51 (5,0), Ersame (5,0), Oktiabrionok (5,0), Smak (5,0), Renata - CSRS (5,2), Pilot (5,3), Amva N (5,3), Aquila (5,3), Tunika N (5,5), Ada (5,5), Frühperle (5,5), Oka (5,5), Zwickauer Frühe (5,5), Imandra (5,5), Toni (5,5), Hopehely (5,5), Kardinal (5,5), Hunter (5,5), Tawa (5,5), Pepo (5,5), Osa (5,5), Działkowiec (5,5), Austinem (5,5), Brasovean (5,5), Wulkan (5,5), Tedria (5,5), Mars (5,5), Wenus (5,5), Siewiernaja Rosa (5,5), Institut de Beauv. (5,5), Arka (5,5), Ideaal (5,5), Rode Erstling (5,5), Granit (5,5), Sputnik (5,5), Sazawa (5,5), Edzell Blue (5,7), Orion (5,7), Saturna N (5,7), Merkur (5,8), Krab (5,8), Sowietskij (5,9), Pentland Ace (5,9).</p> |
| Odmiany bardzo wrażliwe | <p>Pentland K. (6,0), Plato (6,0), Alpha (6,0), Surprise (6,0), Pimpernel (6,0), Fundy (6,0), Avenir (6,0), Magna (6,0), Rega (6,0), Łucznicza (6,0), Parnassia (6,0), Great Scot (6,0), Rajka (6,0), Susanna (6,0), Talowski (6,0), Franziska (6,0), Rheinhort (6,0), Zimbrock (6,0), Goldblum (6,0), Colina (6,0), Hibinski (6,0), Unikat (6,0), Corona (6,0), Czajka (6,0), Frimula (6,0), Early Rose (6,0), Crusader (6,0), Siedow (6,0), Etirole de Leon (6,0), Skorospiełka (6,0), Essex (6,0), Taborcy (6,0), Lorch (6,0), Kotnov (6,0), Woudster (6,0), Extase (6,0), Siracus (6,0), Bem (6,0), Erdkraft (6,0), Uralskij (6,0), Wera (6,0), Rosafolia (6,0), Industrie (6,0), Robijn (6,0), Meerster (6,0), Bü 58/80/24 (6,0), Pana (6,0), Climax (6,0), Cuculus (6,0), Delfin (6,0), Arran Comot (6,0), Erendira (6,0), Wisła (6,0), Wohltmann (6,0), Dalila (6,0), Sperber (6,0), Giewont (6,0), Dobrin (6,0), Karmen I (6,0), Radka (6,0), Sandnudel (6,0), Vydra (6,0), Dietskosielskij (6,0), Gari (6,0), Kamierz (6,0), Sirtema (6,0), Asche Sämling (6,0), Tosca (6,0),</p> |

| | Nazwa odmiany i stopień porażenia wg 9-stopniowej skali |
|-------------------------|---|
| Odmiany bardzo wrażliwe | Ulster Premier (6,0), Podina (6,0), Gallo (6,0), Koreniewskij (6,0), Juligelb (6,0), Flämmingestärke (6,0), Petra (6,0), Marta (6,0), Fabricia (6,0), Karmen II (6,0), Barima (6,0), Frigga (6,0), Lenino (6,2), Ambra (6,9), Humalda (7,0), Cobra N (7,0), Tatranka (7,0), Ulster Prince (7,0), Rita (7,0), Dounabar Rover (7,0), Owal (7,0), Binia (7,0), Morawia (7,0), Froma (7,0), Rchotecherlander (7,0), Saga (7,0), Laverta (7,0), Margura (7,0), Somemie (7,0), Teton (7,0), Arusel (7,0), Craigs Royal (7,0), Pentland Dell (7,0), Patersons Victoria (7,0), Fortuna (7,0), Rival (7,0), Lara (7,0), Carpatin (7,0), Powirowiec (7,0), Saphir (7,0), Świt (7,0), Katjusza (7,0), Hassia (Böhm) (7,0), Malta (7,0), Rode Star (7,0), Ari (7,0), Tatry (7,0), Radosa (7,0), Cornelia (7,0), Desiree (7,0), Suevia (7,0), Heida (7,0), Up to Date (7,0), Imperia (7,0), Prozentragis (7,0), Kerr's Pink (7,0), Civa (7,0), Polonia (7,0), Konsuragis (7,0), Vandel Minnea (7,0), Diva (7,0), Grom (7,0), Jara (7,0), Marszałek (7,0), Prumal (7,0), Anett (RFN) (7,0), Bea (7,0), Sickingen (7,0), Zorza (7,0), Contessa (7,0), Nervia (7,0), Fina (7,0), Lipiński Wczesny (7,0), King Edward (7,0), Betula (7,0), Kolektiv (7,0), Hessenkrone (8,0), Feldeslohn (8,0), Fontana (8,0), Müllers Frühe (8,0), Murmanskij (8,0), Menomineè (8,0), Marius (8,0), Ker Rochlicki (8,0), Dalco (8,0). |

T a b e l a 2

Charakterystyka wrażliwości odmian ziemniaka na grzyb
Rhizoctonia solani w warunkach polowych

| | Nazwa odmiany i stopień porażenia wg 9-stopniowej skali |
|--------------------------|---|
| Odmiany średnio wrażliwe | Wesołowski (3,7), Turia (3,9), Debora (3,9), Jogewa Piklik (3,9), Servena (4,0), Alpha 14 (4,0), Intenso N (4,0), Fuga (4,2), Bałtyk (4,2), Flämmingskost (4,2), Sommerniere (4,3), Benedikta (4,3), Ulster Ensing (4,3), Glasgow Favorit (4,5), Bojar (4,5), Ravenu (4,5), Daresa (4,5), Krenzuno (4,6), Mazur (4,6), Jetta (4,6), Drossel (4,6), Multa (4,7), Punszkij (4,7), Triumph - USA (4,7), Endra (4,7), Record Hol. (4,8), Claudia (4,8), Arran Peak (4,8), Frimula N (4,8), Prumal 202 (4,8), Ziubinok (4,8), Swietskij (4,8), Keszthely (4,8), Maritta (4,9), Oberarn. Frühe (4,9). |

c.d. tabeli 2

| | Nazwa odmiany i stopień porażenia wg 9-stopniowej skali |
|-------------------------|---|
| Odmiany wrażliwe | <p>Heiko (5,0), Karsa (5,0), Spatz (5,0), Rozm. Fodow (5,0), Ghimbassan (5,0), Samoygi Sarga (5,0), Advira (5,0), Früka (5,0), Belle de Fontenay (5,0), Cherokee (5,0), Diva (5,0), Digna (5,0), Apta (5,0), Figna (5,0), Rachel (5,0), Menominee (5,1), Blanik (5,1), Tanja (5,1), Calrose (5,1), Saturna N (5,1), Shamrock (5,1), Domino (5,1), Pollux (5,1), Orzeł (5,2), Bukur (5,2), Eschyle (5,2), Ewerest (5,2), Amsel (5,2), Breza (5,2), Apollo (5,2), Antares (5,2), Gülzow St. (5,2), Linzer Rosa (5,2), Sześciotygodniowe (5,2), Ultimus (5,3), Flava (5,3), Bertita (5,3), Arran Victory (5,3), Dalila (5,4), Amerykany (5,4), Asoka (5,4), Furore (5,4), Mensa (5,4), Doubrava (5,4), Suevia (5,4), Pentland Marable (5,4), Linzer Speise (5,4), Eba (5,4), Canso (5,5), Ulster Chieftain (5,5), Nervia (5,5), Günosa (5,5), Plantules (5,5), Herkol (5,6), Reneta - CSRS (5,6), Rosita (5,6), Dobrin (5,6), Fichtengold (5,6), Cari (5,6), Delos (5,7), Irmgard (5,7), Virginia (5,7), Gemma (5,7), Cita (5,7), Beta II (5,7), Sulki (5,8), Frühnudel (5,8), Golden Wonder (5,8), Gimka (5,9).</p> |
| Odmiany bardzo wrażliwe | <p>Broca (6,0), Glasgow Favorit (6,0), Erntedank (6,0), Arran Comet (6,0), Commandeur (6,0), Analla (6,0), Alisma (6,1), Beverlander (6,1), Imme (6,1), Dore (6,2), Element (6,2), Kastor (6,2), Concordia (6,2), Libertas (6,2), Aga (6,4), Bintje (6,4), Hessenkrone (6,4), Flaminia (6,4), Agora-Resy (6,5), Linzer Starke (6,7), Herbstfreude (6,7), Renata CSRS (6,7), Bravo (6,7), Elke (6,8), Mc.Intosh (6,9), Hansa (7,0), Cosima (7,0), Grata RFN (7,0), Deodara (7,0), BF - 15/44, (7,7), Ker Pondy (7,7).</p> |

Tabela 3

Wpływ warunków środowiska na stopień porażenia kiełków ziemniaka
wyrażone w 9-stopniowej skali (doświadczenie polowe)

| Lp. | Odmiana | Rodzaj gleby | | |
|-----|---------------|--------------------|--------|---------------------------------|
| | | brunatna kl. II | | piaszczysto-gliniasta kl. IV |
| | | rok I | rok II | rok I |
| 1. | Domino | 3,4 | 5,0 | -x) |
| 2. | Ulianowski | 2,7 | 5,0 | - |
| 3. | Ghimbassan | 3,5 | 5,0 | - |
| 4. | Aga | 3,4 | 6,4 | - |
| 5. | Pionier | 3,0 | 4,9 | - |
| 6. | Robusta | 2,8 | 3,3 | - |
| 7. | Baca | 2,9 | 3,6 | - |
| 8. | Saskia | 3,5 | 4,0 | - |
| 9. | Alpha | 4,0 | 6,0 | - |
| 10. | Frimula | 4,8 | 6,0 | - |
| 11. | Saturna N | 5,7 | 5,1 | - |
| 12. | Schwalbe | 2,4 | 5,0 | - |
| 13. | Prevalent N | 5,0 | 4,9 | - |
| 14. | Frühnudel | 5,0 | 5,8 | - |
| 15. | Gülzow St. | 5,0 | 5,2 | - |
| 16. | Arran Victory | 4,4 | 5,3 | - |
| 17. | Reneta CSRS | 5,2 | 5,6 | - |
| 18. | Edzell Blue | - | 2,0 | 5,7 |
| 19. | Orion | - | 3,1 | 5,7 |
| 20. | Ronda | - | 4,0 | 5,8 |
| 21. | Ambra | - | 2,5 | 6,9 |
| 22. | Wisła | - | 4,4 | 6,5 |
| 23. | Merkur | - | 2,2 | 5,8 |
| 24. | Giewont | - | 5,1 | 6,7 |
| 25. | Pentland Ace | 3,0 | 3,3 | 5,9 |
| 26. | Frigga | 1,0 | 4,8 | 6,0 |

x) nie badano

Tabela 4

Wpływ warunków infekcji na stopień porażenia roślin w skali
9-stopniowej

| Lp. | Odmiana | Warunki infekcji | | |
|-----|---------------|------------------|--------------|--------|
| | | w kwiatach | w doniczkach | w polu |
| 1. | Robusta | 0,2 | 3,0 | 3,3 |
| 2. | Hindenburg | 1,4 | 1,5 | 3,0 |
| 3. | Gracilia | 1,5 | 2,5 | 3,0 |
| 4. | Frühmölle | 1,8 | 4,0 | 5,0 |
| 5. | Froma | 2,2 | 3,5 | 5,0 |
| 6. | Saturna (N) | 2,0 | 3,5 | 5,7 |
| 7. | Arran Luxury | 2,8 | 3,2 | 5,0 |
| 8. | Bomba | 2,0 | 4,0 | 5,0 |
| 9. | Sagitta (N) | 3,1 | 4,0 | 4,5 |
| 10. | Kwinta | 3,1 | 3,0 | 5,0 |
| 11. | Shamrock | 3,2 | 4,0 | 4,5 |
| 12. | Aristo | 3,2 | 3,0 | 5,0 |
| 13. | Pamir | 2,9 | 4,0 | 4,5 |
| 14. | Swiazskij | 2,1 | 4,4 | 5,0 |
| 15. | Fichtengold | 1,3 | 5,2 | 5,0 |
| 16. | Goliath | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| 17. | Saga | 3,0 | 5,0 | 7,0 |
| 18. | Arusel | 3,5 | 5,0 | 7,0 |
| 19. | Craigs Royal | 3,6 | 5,0 | 7,0 |
| 20. | Carpatin | 4,6 | 5,0 | 7,0 |
| 21. | Świt | 4,3 | 5,9 | 7,0 |
| 22. | Ari | 4,2 | 5,0 | 7,0 |
| 23. | Müllers Früke | 5,0 | 6,0 | 8,0 |

4. Dyskusja wyników

Poszukiwania ziemniaków odpornych na rizoktoniozę wśród odmian uprawnych nie dały pozytywnych wyników. Testowanie tych odmian podjęto z tego względu, że wielu autorów twierdziło iż pomiędzy nimi istnieją wyraźne różnice, mogą nawet znajdować się odmiany odporne [13, 16]. Stwierdzono, że rizoktonioza wystąpiła na wszystkich analizowanych materiałach i powodowała wyraźne uszkodzenia roślin. Obserwowano wielokrotnie, że nasilenie choroby zależało od warunków środowiska. Np. odmiana Pentland Ace, Frigga, Edzel Blue i Ambra ulegały silniejszemu porażeniu na słabszej glebie, tj. piaszczysto-głiniastej, klasy IV, aniżeli na żyznej, brunatnej, klasy II. Z podobną reakcją spotkało się wielu innych autorów, [3, 5, 11, 12]. W doświadczeniach naszych stwierdziliśmy również, że określona odmiana wysadzana na tym samym polu w różnych latach była w niejednakowym stopniu porażana (tab. 4). M. Choritonowa [2] uważa, że reakcja odmian uprawnych w stosunku do Rhizoctonia solani zależy od równoczesnego oddziaływania wielu czynników. Jako jeden z najważniejszych wymienia ona długość okresu spoczynku bulw. Kiełki zbyt wcześnie wyrastające są zwykle silnie niszczone przez grzyb. Również B. Stiechenko [23] jest zdania, że odmianę można uznać za odporną dopiero wtedy, gdy sprawdzi się ją w różnych warunkach ekologicznych. Z doświadczeń H. Richtera i R. Schneidera wynika, że wśród badanych przez nich odmian uprawnych nie było ziemniaków odpornych i nie stwierdzono między nimi wyraźnych różnic pod względem podatności na rizoktoniozę. Według R. Zachmana [23] uzyskanie użytecznej odporności jest problematyczne, chociaż zupełnie nie wykluczone.

Uzyskanie ziemniaków odpornych na rizoktoniozę utrudnia także zdolność grzyba do tzw. przyzwyczajania się poszczególnych odmian [26]. Nawet szczepy słabo patogeniczne przy dłuższym kontakcie z jedną grupą roślin mogą się stawać dla nich coraz bardziej chorobotwórcze.

5. Wnioski

W trakcie pięcioletnich badań i obserwacji nad rizoktoniozą ziemniaka stwierdzono:

1. Wszystkie znajdujące się w uprawie badane odmiany ziemniaka ulegają porażeniu rizoktoniozą.
2. Dla określonych warunków ekologicznych można wyróżnić grupę odmian średnio wrażliwych, wrażliwych i bardzo wrażliwych.
3. Warunki środowiska, a w szczególności rodzaj gleby, mają wpływ na nasilenie choroby.

Literatura

- [1] Błaszczak W.: Zagadnienie rizo-toniozy ziemniaka. Roczn. WSR Poznań, 29, 1966.
- [2] Choritonowa M.: Osobienosti biologii Rhizoctonia solani Kühn swiazanye z porazeniem klubnobj i rostkow kartofielja pri chranienii i putioj postojenia mieroprati pri edupriedajuszczich razwitje bolezni (dysertacja kandidata nauk) Leningrad, 1954.
- [3] Das A.C., Wertin J.H.: The effect of inorganic manures, moisture and inoculum on the incidence of root diseases caused by Rhizoctonia solani Kühn in cultivated soils. Ann. appl. Biol., 47, 1957.
- [4] Daniels J.: Saprophytic and parasitic activities of some isolates of Corticium solani. Trans. Brit. Mycol., 46, 1963.
- [5] Exner B., Chilton S.J.B.: Cultural differences among single basidiospore isolates of Rhizoctonia solani. Phytopath., 33, 1943.
- [6] Flentje N.T.: Studies on Pellicularia filamentosa (Pat.) Rogers. Host penetration and resistance, and strain specialization. Trans. Br. mycol. Soc., 40, 1957.
- [7] Flentje N.T., Skansena H.K.: Studies on Pellicularia filamentosa (Pat.) Rogers. II. Occurrence and distribution of pathogenic strains. Trans. Br. mycol. Soc., 40, 1957.
- [8] Frank B.: Untersuchungen über die verschiedenen Erreger der Kartoffelfäule. Ber. dt. bot. Ges., 16, 1898.
- [9] Focke R.: Rhizoctonia - Resistenz prüfung an Sämlingen einiger Wild- und Kulturkartoffeln. Der Züchter Bd. 25, H.4/5, 1955.
- [10] Garza-Chapa R., Anderson N.A.: Behavior of single basidiospore isolates and heterokaryons of Rhizoctonia solani from flax. Phytopath., 56, 1966.
- [11] Garrett S.D.: A study of violet rot. II. Effect of substratum on survival of Helicobasidium purpureum colonies in the soil. Br. mycol. Soc. Trans., 32, 1949.
- [12] Houston B.R.: Culture types and pathogenicity of isolates of Corticium solani. Phytopath., 35, 1945.
- [13] Hofferbert N., Orth H.: Unsere Arbeiten zur Rhizoctonia-Frage bei der Kartoffel. Z. PflKrank. 60, 1953.
- [14] Herzog W.: Untersuchungen über die Lebensdauer der Sklerotien von Rhizoctonia solani Kühn in Boden. Phytopath. Z., 33, 1958.
- [15] Kernkamp M.F. et al., Investigations on physiologic specialization and parasitism of Rhizoctonia solani. Tech. Bull. Minn. agric. Exp. Sta. 200, 1952.
- [16] Malec K.: Hodowla ziemniaków odpornych na rizo-toniozę. Biul. IHAR, r. 1959.
- [17] Müller K.O.: Über die Schadwirkung von Rhizoctonia solani Kühn bei der Kartoffel. NachrBl., PflSchutzdienst, Braunscheig 1, 1947.
- [18] Porfiriew J.: Selekcja i rizo-tonioz kartofielja. Kartofiel i Owoszczy, 2, 1969.

- [19] Papavizas G.C. et al., Ecology and epidemiology of *Rhizoctonia solani* in field soil. *Phytopath.*, 8, 1975.
- [20] Richter H., Schneider R.: Untersuchungen zur morfologischen und biologischen Differenzierung von *Rhizoctonia solani* Kühn. *Phytopath. Z.*, 20, 1953.
- [21] Richter H., Schneider R.: Untersuchungen zur *Rhizoctonia* Anfälligkeit der Kartoffelsorten. *Züchter*, 24, 1954.
- [22] Ross H.: Die Züchtung resitener Sorten. Reprint of Proc. Third Trenial Conf. EABR, 1966.
- [23] Stieczenko B., Musnienko S.: Ustojcziwost kartofielda k bolezniam. *Kartofiel o Owoszczu*, 1967.
- [24] Utkin M.S.: The immunity of potato varieties to *Phytophthora infestans* and *Rhizoctonia solani*. *Trudy 2 vses. Ent. Fitopat. Sezda Petrograd*, 1920.
- [25] Wollenweber H.W.: Die Kartoffelschorf. Arb. Forschungsdienst. *Kartoffelbau*, 2, 1920.
- [26] Zachman R.: Untersuchungen über die Variabilität von *Rhizoctonia* im Hinblick auf die Resistenzzüchtung der Kartoffel. I. Die Bedeutung der Heterokaryose für der Variabilität des Erregers. *Pflanzenkrank. und Pflanzenschutz*, 11/20, 80, 1973.

Stanisław Sadowski

THE INVESTIGATION OF POTATO HARDINESS TO THE RHIZOCTONIOSIS
PART I : THE HARDINESS CHARACTERISTICS OF CULTIVATED
VARIETIES

In the years 1971-1975 investigations on finding potatoes insusceptible to the *Rhizoctonia solani* was carried out-560 cultivated varieties were taken into consideration. The investigation was carried out simultaneously on a plant set in the field as well as in vases and in the laboratory on sprouts cut off from bulbs. Sterilized soil has been used for laboratory and vase experiments. All plants were artificially infected by the *Rhizoctonia solani* fungus and conditions favouring the appearance of the disease were produced.

No variety insusceptible to the *Rhizoctoniosis* was found out the tested material may be divided into three groups: susceptible, medium susceptible and highly susceptible. During the investigation the explicit effect of environmental conditions on a degree of potato infection was found.

ИССЛЕДОВАНИЯ НАД РИЗОКТОНИОЗОУСТОЙЧИВОСТЬЮ КАРТОФЕЛЯ
ЧАСТЬ.1. ХАРАКТЕРИСТИКА УСТОЙЧИВОСТИ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ СОРТОВ

Р е з ю м е

В 1971-75 г.г. были проведены исследования над ризоктониозоустойчивостью картофеля среди 500 возделываемых сортов. Опыты были проведены одновременно на растениях в поле, в горшочках и в лаборатории на отрезанных от клубней ростках. Для исследований в горшочках и в лаборатории была применена стерилизованная почва. Все растения были заражены искусственным путем культурами грибка *Rhizoctonia solani*, создав для них благоприятные условия для проявления заболевания.

Ризоктониозоустойчивых сортов не удалось получить. Среди растений удалось выделить группу растений средневос-приимчивых, восприимчивых и очень восприимчивых. Во время исследований было отчетливо выявлено влияние условий среды на степень поражения картофеля.

Adres:

Doc.dr hab. Stanisław Sadowski
Instytut Rolniczy ATR
Zakład Fitopatologii
ul. Bernardyńska 6/8
85-029 Bydgoszcz

dr Jędrzej Bayer
mgr Bożena Serejka
mgr Włodzimierz Ziętara

Zakład Mechanizacji
i Energetyzacji Rolnictwa

BADANIA MOŻLIWOŚCI ZWIEKSZENIA ZASIĘGU DZIAŁANIA ROZDZIELACZY INSTALACJI DO PNEUMATYCZNEGO TRANSPORTU SŁOMY

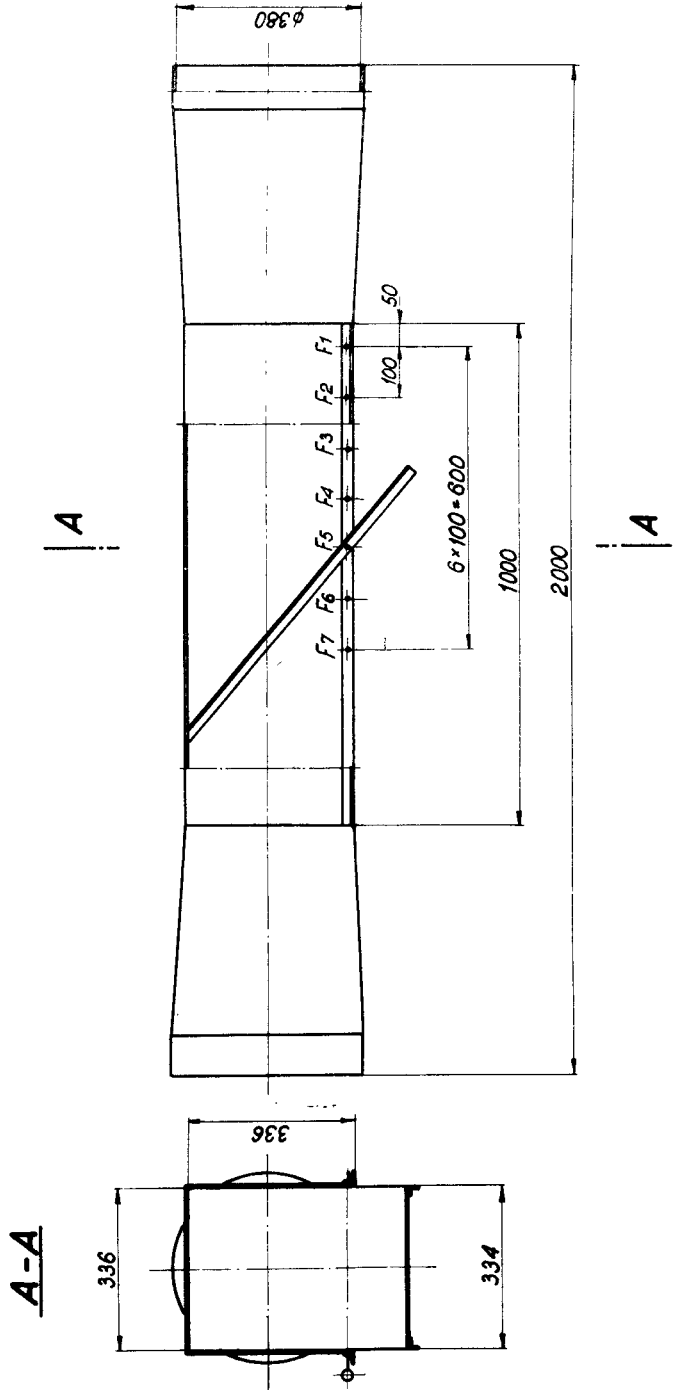
Praca zawiera wyniki badań nad wpływem wielkości otworu wylotowego, długości i kąta ustawienia kłapy oraz szybkości przepływu powietrza na opory przepływu powietrza i zasięg rozrzutu rozdzielacza instalacji do pneumatycznego transportu materiałów słomianych.

1. Wstęp

Podczas napełniania magazynów słomą transportowaną przenośnikami pneumatycznymi korzystne jest stosowanie instalacji zamontowanej na stałe. Instalacja taka składa się z montowanych na przemian odcinków rur i rozdzielaczy. Rozdzielacze te umożliwiają wylot słomy na zewnątrz i rozproszczenie jej w pomieszczeniu magazynowym, lub jej przelot do dalszych części instalacji. Im większy będzie więc zasięg rozrzutu słomy wylatującej wraz z powietrzem z rozdzielacza tym mniej rozdzielaczy trzeba będzie montować w instalacjach o jednakowej długości. Instalacja taka będzie też tańsza, pewniejsza w działaniu, łatwiejsza w obsłudze i konserwacji [1, 2 i 4].

2. Cel badań

Celem badań było określenie wpływu szybkości przepływu powietrza, wielkości otworu wylotowego, kąta ustawienia kłapy i jej długości na zasięg rozrzutu słomy z rozdzielacza.



Rys. 1. Rozdzielacz instalacji do pneumatycznego transportu materiałów sromiastych

Opis rozdzielacza i stanowiska pomiarowego

Rozdzielacz składał się z dwóch kroćców zmieniających poprzeczny przekrój z kołowego w kwadratowy oraz części środkowej o przekroju kwadratowym. W części środkowej znajdował się otwór wylotowy, którego powierzchnię można było zmieniać w zakresie od 0,3192 do 0,1176 m². Otwór ten mógł być otwierany lub zamykany klapą w zależności odżądanego kierunku przelotu słomy przez instalację. Budowę i wymiary rozdzielacza przedstawia rysunek 1. Wymiary poprzecznego przekroju rozdzielacza zostały tak dobrane, aby powierzchnia jego była jednakowa z powierzchnią poprzecznego przekroju rury wynoszącą 0,113 m². W rozdzielaczu można było zamocować trzy rodzaje klap: długą - 1030 mm, średnią - 705 mm i krótką o długości 505 mm. Boki klap usztywnione zostały kątownikami z otworami umożliwiającymi zmianę kąta ustawienia co 5°. Wartości kątów ustawienia klap i wielkości otworów wylotowych przedstawia rysunek 2.

Z rysunku 2 wynika, że im mniejszy kąt ustawienia tym dłuższa musi być klapa i większa długość otworu wylotowego rozdzielacza. Ustawienie klap w położeniu F₇ powodowało znaczne przewężenie poprzecznego przekroju rozdzielacza w płaszczyźnie prostopadłej do klapy i przechodzącej przez przednią krawędź jego otworu wylotowego. Przewężenie to miało mniejszą powierzchnię, niż powierzchnia poprzecznego przekroju rury. Dlatego też badania wykonano przy zmianach klap, kątów ich ustawienia i wielkościach powierzchni otworów wylotowych rozdzielacza przedstawionych w tabeli 1.

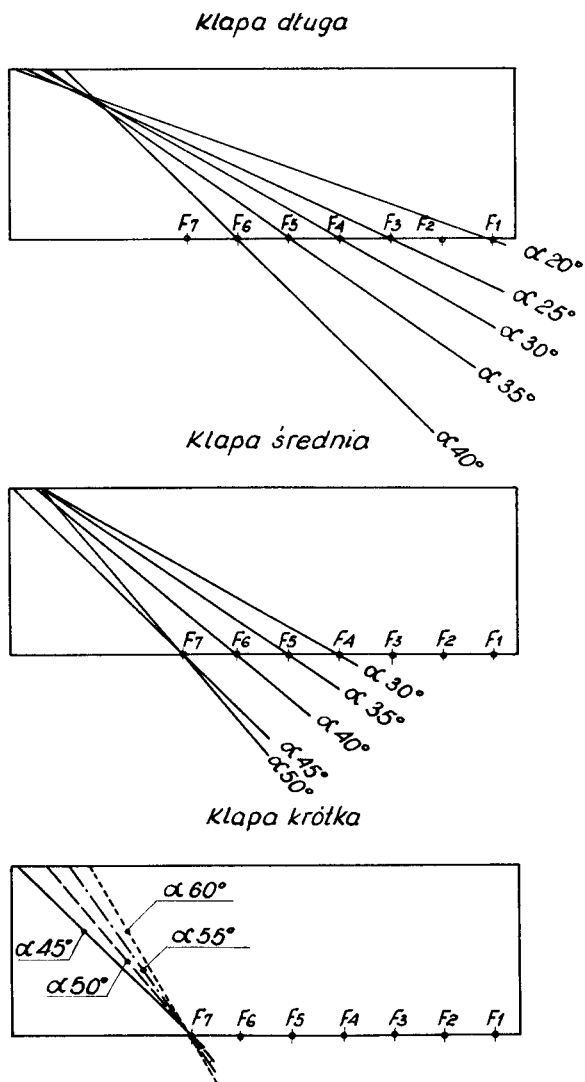
T a b e l a 1

Sposoby ustawienia klap w rozdzielaczu

| Kąt ustawienia klapy | Powierzchnia otworu wylotowego w m ² | | | | | |
|----------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | F ₁ 0,3192 | F ₂ 0,2856 | F ₃ 0,2520 | F ₄ 0,2184 | F ₅ 0,1848 | F ₆ 0,1512 |
| | Rodzaj klapy | | | | | |
| | A B C | A B C | A B C | A B C | A B C | A B C |
| 20° | (x) | | | | | |
| 25° | x | x | (x) | | | |
| 30° | x x | x x | x x | (x) (x) | | |
| 35° | x x | x x | x x | x x | (x) (x) | |
| 40° | x x | x x | x x | x x | x x | (x) (x) |
| 45° | x x | x x | x x | x x | x x | (x) (x) |
| 50° | x x | x x | x x | x x | x x | x x |
| 55° | x | x | x | x | x | x |
| 60° | x | x | x | x | x | x |

Rodzaj klapy: A - długa, B - średnia, C - krótka

(x) w rozdzielaczu występuje nieznaczące przewężenie poprzecznego przekroju mniejsze niż powierzchnia poprzecznego przekroju rury (0,113 m²)



Rys. 2. Sposoby zmiany kątów ustawienia kłap i zmiany wielkości otworu wylotowego rozdzielacza $F_1 = 0,3192 \text{ m}^2$, $F_2 = 0,2856 \text{ m}^2$, $F_3 = 0,2520 \text{ m}^2$, $F_4 = 0,2184 \text{ m}^2$, $F_5 = 0,1818 \text{ m}^2$, $F_6 = 0,1512 \text{ m}^2$

Do badań użyto rzutowej dmuchawy tnącej typu DT-450A z zdementowanym przyrządem tnącym, wykonanej w Katedrze Mechanizacji Rolnictwa WSR w Poznaniu [3]. Zmianę szybkości obrotów wirnika dmuchawy dokonywano przy pomocy przekładni pasów klinowych.

Instalacja składała się ze zwężki zmieniającej średnicę z 450 mm na 380 mm, łuku zmieniającego kierunek przepływu o 45° i średnicy 380 mm, 6 metrów rur o średnicy 380 mm i rozdzielacza. Wylot rozdzielacza umieszczony był 2,9 m nad ziemią.

Badania wykonano w Zespole Mechanizacji Rolnictwa w Osielsku w 1974 roku.

3. Metoda badań

Badania oporów przepływu czystego powietrza przez otwarty rozdzielacz wykonano mierząc ciśnienia statyczne i całkowite przy pomocy rurki Prandtla typu RPG i manometrów z pochyłą skalą typu MPR-3. Ciśnienie mierzone w połowie długości prostego poziomego odcinka rurociągu w środku poprzecznego przekroju rury. Ciśnienia odczytane w mm słupa alkoholu etylowego przeliczano na mm słupa wody. Wartość ciśnienia dynamicznego obliczano z różnicy ciśnienia całkowitego i statycznego. Z ciśnienia dynamicznego obliczano szybkość i wydatek przepływu powietrza. Nierównomierność przepływu powietrza, w całym poprzecznym przekroju rury, została skompensowana przez przemnożenie obliczonej wartości ciśnienia dynamicznego przez współczynnik „f”, którego wartość wynosząca 0,99 została oznaczona na podstawie pomiarów. Błąd odczytu ciśnienia wynosił $\pm 0,4$ mm słupa wody. Badania wykonano przy szybkości 800 i 1000 obrotów wirnika dmuchawy na minutę.

Podczas badań rozrzutu słomę ładowano do dmuchawy przy pomocy przenośnika taśmowego typu PT-15. Szybkość przesuwu taśmy wynosiła 1,3 m/s. Dawki słomy ważono z dokładnością do 0,01 kg i rozkładano na odcinku przenośnika o długości 1,3 m, co pozwalało na kontrolowane i równomierne podawanie słomy. Przy szybkości obrotów wirnika dmuchawy wynoszącej 800 obr/min ładowano słomę z wydajnością 1,5 kg/s (5,4 T/h), a przy 1000 obr/min z wydajnością 2 kg/s (7,2 T/h).

Rozrzut słomy w kierunku poprzecznym i podłużnym mierzono taśmą mierniczą z dokładnością $\pm 0,1$ m.

Do badań użyto słomę żytnią o wilgotności 21,7% wymłóconą kombajnem zbożowym i zbieraną ręcznie z pola.

4. Wyniki badań i ich omówienie

Wartość wydatku przepływu powietrza i ciśnienia całkowitego przy szybkości 800 i 1000 obrotów wirnika dmuchawy tnącej na minutę, przy różnych wielkościach powierzchni otworu wylotowego rozdzielacza i różnych kątach ustawienia kłapy długiej przedstawia tabela 2, kłapy średniej - tabela 3 i kłapy krótkiej - tabela 4.

T a b e l a 2

Zależność wydatku i ciśnienia całkowitego od wielkości otworu wylotowego i kąta ustawienia kłapy długiej

| Pow. otworu wylot. F | n obr/min | Kąt ustawienia kłapy długiej | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|------------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|
| | | 20° | | 25° | | 30° | | 35° | | 40° | |
| | | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O |
| F ₁ | 800 | 2,46 | 44 | 2,50 | 42 | 2,60 | 41 | 2,59 | 40 | 2,62 | 39 |
| | 1000 | 3,02 | 69 | 3,10 | 61 | 3,19 | 61 | 3,25 | 57 | 3,25 | 61 |
| F ₂ | 800 | | | 2,45 | 42 | 2,55 | 42 | 2,57 | 41 | 2,58 | 41 |
| | 1000 | | | 3,03 | 65 | 3,11 | 63 | 3,21 | 60 | 3,21 | 61 |
| F ₃ | 800 | | | 2,37 | 46 | 2,51 | 44 | 2,51 | 43 | 2,54 | 42 |
| | 1000 | | | 2,94 | 69 | 3,02 | 67 | 3,10 | 65 | 3,15 | 65 |
| F ₄ | 800 | | | | | 2,46 | 46 | 2,46 | 46 | 2,46 | 44 |
| | 1000 | | | | | 2,90 | 71 | 3,00 | 69 | 3,06 | 67 |
| F ₅ | 800 | | | | | | | 2,34 | 50 | 2,37 | 47 |
| | 1000 | | | | | | | 2,87 | 76 | 2,92 | 73 |
| F ₆ | 800 | | | | | | | | | 2,20 | 53 |
| | 1000 | | | | | | | | | 2,73 | 80 |

T a b e l a 3

Zależność wydatku i ciśnienia całkowitego od wielkości otworu wylotowego i kąta ustawienia kłapy średniej

| Pow. otworu wylot. F | n obr/min | Kąt ustawienia kłapy średniej | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-------------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|
| | | 30° | | 35° | | 40° | | 45° | | 50° | |
| | | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O |
| F ₁ | 800 | 2,62 | 41 | 2,59 | 40 | 2,62 | 39 | 2,62 | 38 | 2,62 | 39 |
| | 1000 | 3,17 | 61 | 3,22 | 61 | 3,20 | 60 | 3,20 | 59 | 3,17 | 59 |
| F ₂ | 800 | 2,56 | 43 | 2,55 | 41 | 2,58 | 41 | 2,59 | 40 | 2,60 | 40 |
| | 1000 | 3,12 | 64 | 3,18 | 63 | 3,17 | 62 | 3,18 | 61 | 3,15 | 61 |
| F ₃ | 800 | 2,48 | 46 | 2,51 | 43 | 2,56 | 43 | 2,54 | 42 | 2,58 | 42 |
| | 1000 | 3,00 | 69 | 3,10 | 64 | 3,10 | 63 | 3,12 | 63 | 3,10 | 64 |
| F ₄ | 800 | 2,39 | 48 | 2,46 | 46 | 2,49 | 45 | 2,49 | 44 | 2,52 | 43 |
| | 1000 | 2,91 | 73 | 2,99 | 70 | 3,03 | 67 | 3,06 | 67 | 3,05 | 65 |
| F ₅ | 800 | | | 2,32 | 49 | 2,39 | 49 | 2,39 | 47 | 2,46 | 47 |
| | 1000 | | | 2,81 | 76 | 2,90 | 74 | 2,96 | 72 | 2,95 | 70 |
| F ₆ | 800 | | | | | 2,26 | 55 | 2,24 | 53 | 2,33 | 52 |
| | 1000 | | | | | 2,70 | 80 | 2,80 | 80 | 2,80 | 77 |

T a b e l a 4

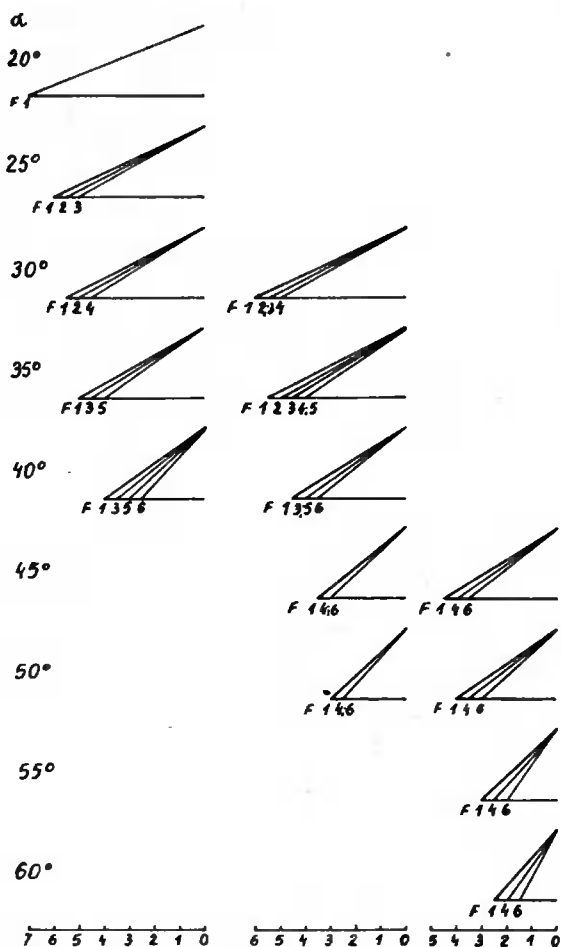
Zależność wydatku i ciśnienia całkowitego od wielkości otworu wylotowego i kąta ustawienia kłapy krótkiej

| Pow. otworu wylot. F | n obr/min | Kąt ustawienia kłapy krótkiej | | | | | | | |
|------------------------|-----------|-------------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|
| | | 45° | | 50° | | 55° | | 60° | |
| | | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O | Q m ³ /s | P _c mm H ₂ O |
| F ₁ | 800 | 2,62 | 39 | 2,63 | 39 | 2,63 | 39 | 2,61 | 39 |
| | 1000 | 3,22 | 59 | 3,22 | 59 | 3,24 | 60 | 3,20 | 58 |
| F ₂ | 800 | 2,58 | 41 | 2,59 | 41 | 2,60 | 41 | 2,59 | 40 |
| | 1000 | 3,19 | 61 | 3,18 | 61 | 3,21 | 62 | 3,17 | 60 |
| F ₃ | 800 | 2,56 | 42 | 2,56 | 43 | 2,55 | 43 | 2,56 | 42 |
| | 1000 | 3,15 | 63 | 3,12 | 63 | 3,16 | 64 | 3,11 | 63 |
| F ₄ | 800 | 2,49 | 44 | 2,53 | 45 | 2,52 | 44 | 2,50 | 44 |
| | 1000 | 3,08 | 67 | 3,08 | 67 | 3,11 | 66 | 3,06 | 66 |
| F ₅ | 800 | 2,41 | 48 | 2,46 | 47 | 2,46 | 47 | 2,43 | 46 |
| | 1000 | 2,96 | 72 | 2,96 | 72 | 2,97 | 71 | 2,95 | 72 |
| F ₆ | 800 | 2,29 | 52 | 2,32 | 52 | 2,32 | 52 | 2,32 | 51 |
| | 1000 | 2,75 | 80 | 2,80 | 79 | 2,83 | 77 | 2,82 | 76 |

Wzrost wartości ciśnienia całkowitego oraz zmniejszenie się wydatku przepływu powietrza świadczą o wzroście oporów wypływu powietrza z otwartego rozdzielacza.

Analiza wyników badań zestawionych w tabelach 2, 3 i 4 wskazuje, że istotny wpływ na wielkość oporów przepływu powietrza przez otwarty rozdzielacz ma wielkość powierzchni otworu wylotowego F . Mniejsze opory występują przy większych powierzchniach otworu wylotowego. Rodzaj kłapy i kąt jej ustawienia nie powodują istotnych różnic w oporze przepływu powietrza przez otwarty rozdzielacz. Wyższe opory przepływu dają się wyraźnie zauważyć tylko przy tych kątach ustawienia kłap, które powodują zmniejszenie powierzchni poprzecznego przekroju rozdzielacza w płaszczyźnie prostopadłej do kłapy przechodzącej przez przednią krawędź otworu wylotowego (tab. 1). Gdy przewężenie to daje mniejszą powierzchnię przekroju, niż powierzchnia poprzecznego przekroju wlotu rozdzielacza, wtedy opory przepływu powietrza wzrastają.

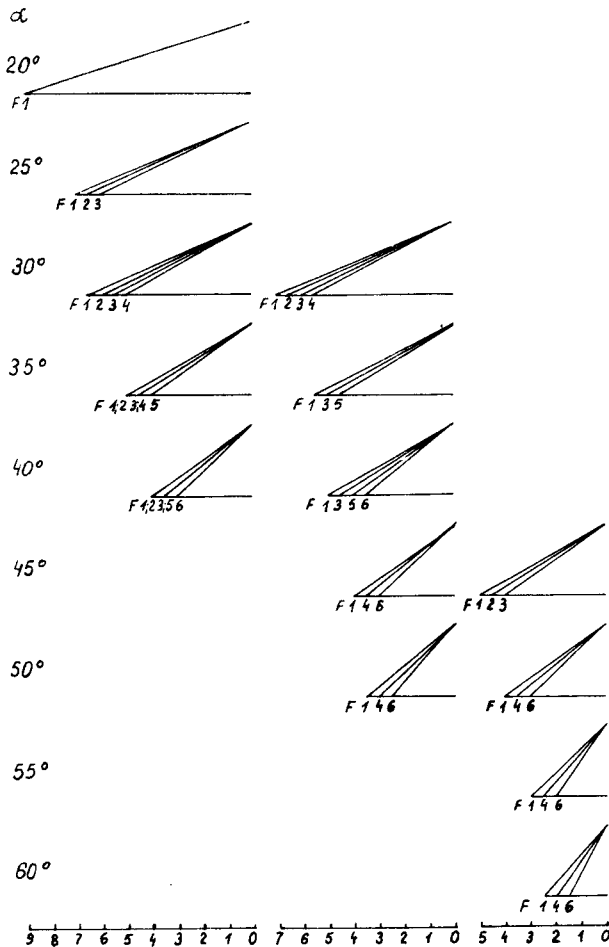
Zależność podłużnego zasięgu rozrzutu słomy przez rozdzielacz przy trzech długościach kłapy, różnych kątach ich ustawienia i wielkościach powierzchni otworu wylotowego dla szybkości obrotów wirnika wynoszącej 800 obr/min przedstawia rysunek 3, a dla 1000 obr/min - rysunek 4.



Rys. 3. Maksymalny podłużny zasięg rozrzutu słomy przy $n = 800$ obr/min

Z wykresów tych wynika, że zmniejszenie kąta ustawienia kłapy, zwiększenie powierzchni otworu wylotowego oraz wzrost szybkości przepływu powietrza powodują zwiększenie się maksymalnego zasięgu podłużnego rozrzutu słomy przez rozdzielacz. Przy jednakowej wielkości otworu wylotowego rozdzielacza i identycznym kącie ustawienia, krótsza kłapa powoduje zwiększenie maksymalnego zasięgu działania rozdzielacza o 1 m. Jest to spowodowane tym, że dłuższa kłapa zawsze wystaje więcej poza wylot rozdzielacza, niż kłapa krótsza (rys. 2). Kłapa nie powinna więc wystawać poza otwór wylotowy rozdzielacza.

Na maksymalną szerokość rozrzutu słomy przez rozdzielacz największy wpływ ma szybkość przepływu powietrza, regulowana szybkością obrotów wirnika dmuchawy. Natomiast rodzaje kłap, zmiana kąta ich ustawienia w granicach $20^{\circ} - 40^{\circ}$ i zmiana powierzchni otworu wylotowego z 0,3192 do



Rys. 4. Maksymalny podłużny zasięg rozrzutu słomy przy $n = 1000$ obr/min

0,1848 m² nie powodowała istotnych różnic w szerokości rozrzutu słomy. Maksymalna szerokość rozrzutu wynosiła 3 m przy 800 obrotach wirnika dmuchawy na minutę, a przy 1000 obrotów na minutę wahała się w granicach 4 - 4,5 m. Zwiększenie kąta ustawienia klap w granicach 40° - 60° i zmniejszenie otworu wylotowego z 0,1848 do 0,1512 m² spowodowało zmniejszenie się maksymalnej szerokości rozrzutu słomy do 2,5 m przy 800 obr/min i do 3,5 - 4 m przy 1000 obrotach wirnika dmuchawy na minutę.

Otrzymane wyniki pomiarów wskazują na dużą możliwość zmiany zasięgu działania rozdzielacza przy prawidłowym doborze jego wymiarów w zależności od szybkości przepływu powietrza iżądanego pola rozrzutu słomy.

5. Wnioski

1. Wielkość zasięgu działania rozdzielacza w instalacji do pneumatycznego transportu słomy może być osiągnięta w ekstremalnym wymiarze przez dobór szybkości przepływu powietrza, kąta ustawienia kłapy i jej długości oraz zależną od nich wielkość otworu wylotowego.

2. Długość kłapy i kąt jej ustawienia nie mają istotnego wpływu na wielkość oporów przepływu powietrza przez otwarty rozdzielacz o ile nie występuje przewężenie powierzchni poprzecznego przekroju. Opór ten jest tym większy im mniejsza jest powierzchnia otworu wylotowego rozdzielacza.

3. Podłużny zasięg rozrzutu słomy przez rozdzielacz jest tym większy im mniejszy jest kąt ustawienia kłapy oraz związana z tym większa powierzchnia otworu wylotowego i im większa jest szybkość przepływu powietrza.

4. Długość kłapy nie ma wpływu na podłużny zasięg rozrzutu słomy, o ile kłapa nie wystaje poza wylot rozdzielacza. Kłapa wystająca poza wylot rozdzielacza skraca podłużny zasięg rozrzutu słomy.

5. Szerokość rozrzutu słomy zależy głównie od szybkości przepływu powietrza. Zmiana kąta ustawienia kłapy w granicach 20° - 40° i zmiana powierzchni otworu wylotowego z $0,3192$ do $0,1848$ m² nie powodowała zmian szerokości rozrzutu słomy. Dalsze zwiększanie kąta ustawienia kłapy i zmniejszanie powierzchni otworu wylotowego rozdzielacza powodują zmniejszanie się szerokości rozrzutu słomy.

Literatura

- [1] Bayer J.: Pneumatyczny transport produktów słomiastych w gospodarstwie rolnym. Roczn. WSR Poznań. R.30: 1965 s. 35-42.
- [2] Bayer J.: Parametry eksploatacyjne instalacji do pneumatycznego transportu słomy w magazynach. Roczn. WSR Poznań. XLII (1969) s. 31-38.
- [3] Bayer J.: Możliwości zwiększenia zasięgu transportu słomy dmuchaw tnących. Roczn. WSR Poznań. XLII (1969) s. 3-15.
- [4] Strouhal E. Mechanizace dopravy zemedelstvi SZN Praga 1964 r. s. 218-224.

Jędrzej Bayer
Bożena Seredyka
Włodzimierz Ziętara

THE INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF WORKING RANGE AMPLIFICATION
IN INSTALLATION DISTRIBUTORS FOR STRAW AIR-OPERATED TRANSPORTATION

Summary

The work includes the investigation of the effect of an outlet diameter, length and angle of a flap valve and air-flow velocity on air-flow resistance as well as a scatter range of the installation distributor for air-operated transportation of straw materials.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ РАДИУСА ДЕЙСТВИЯ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕБРОСА СОЛОМЫ

Р е з ю м е

Работа представляет результаты исследований под влиянием величины выпускного отверстия, длины и угла установки клапана, а также скорости течения воздуха на радиус действия распределительного устройства для пневматического переброса соломистых материалов.

Adres:

dr Jędrzej Bayer
mgr Bożena Seredyka
mgr Włodzimierz Ziętara
Zakład Mechanizacji
i Energetyzacji Rolnictwa ATR
86-031 Bydgoszcz (Osielsko)

dr Jędrzej Bayer
mgr Bożena Seredyka
mgr Włodzimierz Ziętara
mgr Bernard Ziętara

WPLYW GEOMETRII KONSTRUKCJI ROZDZIELACZA NA JEGO PARAMETRY TECHNICZNE I EKSPLOATACYJNE

Przedstawione w artykule wyniki badań wskazują na możliwość znacznego zmniejszenia oporów przepływu powietrza przez dobór kształtów i wymiarów poprzecznego przekroju rozdzielacza.

Podłużny zasięg i ilościowy rozkład siewki w polu rozrzutu zależą od szybkości przepływu powietrza, kąta ustawienia kłapy i wielkości otworu wylotowego rozdzielacza.

1. Wstęp

Stała instalacja do pneumatycznego transportu materiałów słomiastych w pomieszczeniach składa się ze zmontowanych na przemian odcinków rur i rozdzielaczy. Strumień mieszanki powietrza i materiałów słomiastych może być więc kierowany przez rozdzielacz do dalszych odcinków instalacji lub do określonej części magazynu [1]. Podczas przelotu mieszanki do dalszych części instalacji rozdzielacz powinien stawiać możliwie najmniejsze opory przepływu. Wylot mieszanki z rozdzielacza do pomieszczenia magazynowego powinien zapewnić duży zasięg rozrzutu transportowanego materiału.

Rozdzielacze zbudowane są z dwóch króćców i części środkowej. Króćce zmieniają kształt poprzecznego przekroju w taki sposób aby część środkowa rozdzielacza mogła być połączona z odcinkami rur. Część środkowa ma w dolnej części otwór wylotowy, który jest zamykany klapą w czasie przelotu przez rozdzielacz do dalszych części instalacji. Podczas wylotu słomy z rozdzielacza do magazynu kłapa zostaje obrócona i wprowadzona do środkowej części w ten sposób, że zamyka przelot a otwiera otwór wylotowy. Dlatego też poprzeczny przekrój środkowej części rozdzielacza ma najczęściej kształt kwadratu. Gdy bok kwadratu jest równy średnicy rury, wtedy powierzchnia poprzecznego przekroju środkowej części rozdzielacza jest o około 27% więk-

sza od poprzecznego przekroju rury. Powoduje to spadek szybkości przepływu mieszaniny przez rozdzielacz, wzrost strat ciśnienia i zapotrzebowania mocy oraz zwiększa możliwość osiadania słomy w rozdzielaczu, co zmniejsza pewność działania i wydajność instalacji [2]. Wady tej nie posiadają rozdzielacze o równej powierzchni swojego poprzecznego przekroju części środkowej i rury. Zmiana kształtu poprzecznego przekroju z kołowego w rurze na kwadratowy w rozdzielaczu powoduje jednak często zawirowania strumienia powietrza, wzrost strat ciśnienia i zwiększa możliwość zapychania się instalacji. Poprzeczny przekrój środkowej części rozdzielacza powinien mieć kształt zbliżony do koła a powierzchnie poprzecznego przekroju rury i rozdzielacza jednakową wielkość.

2. Cel badań

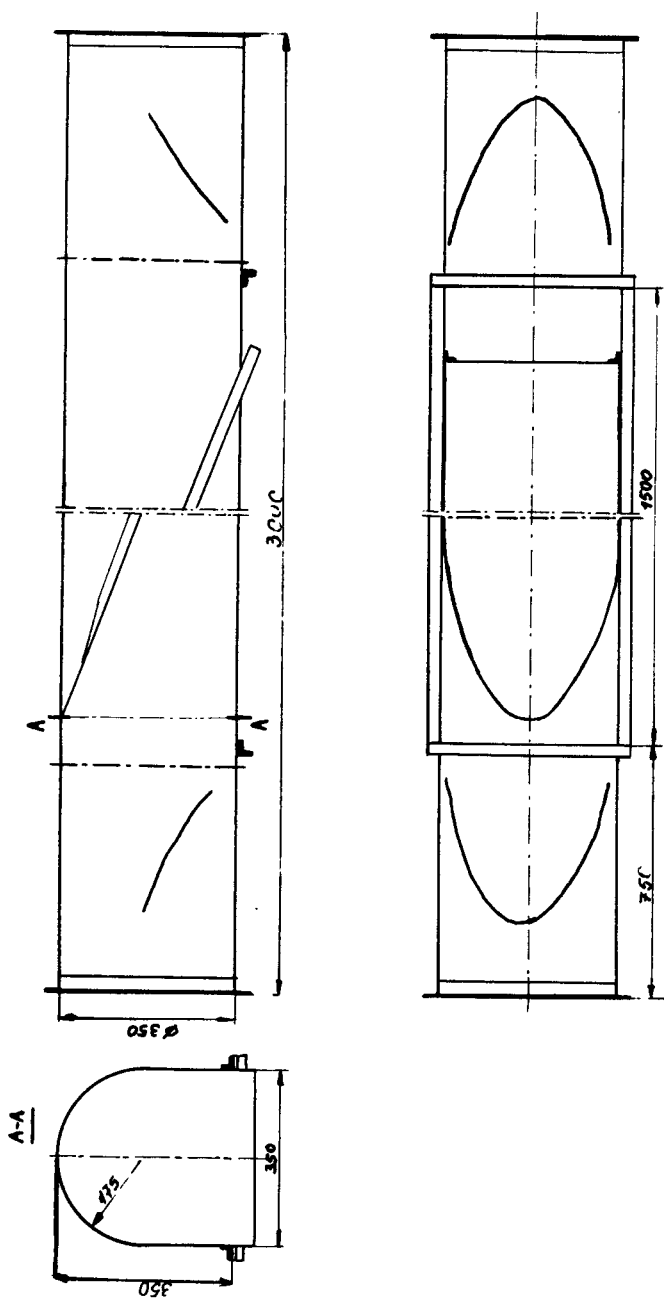
Celem badań było określenie wpływu kształtu poprzecznego przekroju środkowej części rozdzielacza na straty ciśnienia podczas przepływu powietrza oraz na zasięg i rozkład masy słomy w polu rozrzutu.

O p i s m o d e l u r o z d z i e l a c z a

Model rozdzielacza przystosowany do współpracy z rurociągami o średnicy 350 mm zaprojektowano i wykonano w Zespole Mechanizacji Rolnictwa ATR w Bydgoszczy (rys. 1). Składał się on z dwóch króćców o długości 750 mm i części środkowej z otworem o długości 1500 mm. Łączna długość modelu wynosiła 3 m. Środkowa część rozdzielacza miała poprzeczny przekrój w kształcie półkola o promieniu 175 mm a w dolnej części prostokąta o wysokości 175 mm i szerokości 350 mm. Wielkość poprzecznego przekroju rozdzielacza wynosiła $0,109 \text{ m}^2$ i była o $0,013 \text{ m}^2$ większa (13,5%) od poprzecznego przekroju rury ($0,096 \text{ m}^2$). Otwór wylotowy rozdzielacza miał wymiary $350 \times 1500 \text{ mm}$, a jego krawędzie były wzmocnione kątownikami. Podczas pomiarów przepływu powietrza do kątowników przysrubowana została blacha z uszczelką zamykającą szczelnie otwór wylotowy rozdzielacza. Do badań pola rozrzutu słomy rozdzielacz wyposażony był w dwie klapy o długości 1500 i 1100 mm. Kłapa długa ustawiona była pod kątem 15° , a krótka - 20° do płaszczyzny otworu wylotowego rozdzielacza. Wielkość otworu wylotowego rozdzielacza mogła być regulowana przez przesunięcie klapy wzdłuż jego podłużnych krawędzi.

O p i s s t a n o w i s k

Instalacje badawcze współpracowały z wentylatorem typu FDK-35 wymontowanym z dmuchawy typu T209, której króciec tłoczny przystosowano do współpracy z rurociągiem o średnicy 350 mm. Dmuchawę napędzano silnikiem elektrycznym o mocy 15 kW za pośrednictwem przekładni pasów klinowych, przekładni bezstopniowej typu BWP oraz wału przegubowego. Przekładnie umożliwiały bezstopniową zmianę szybkości obrotów wirnika dmuchawy w zakresie od 840 do 3250 obr/min. Aby wytkumić drgania dmuchawę łączono z instalacjami



Rys. 1. Uproszczony rysunek rozdzielacza

rękawem z miękkiej folii. Odcinki instalacji połączone były koźnierzowo a złącza uszczelnione uszczelkami gumowymi.

Podczas badań przepływu powietrza prosta i pozioma instalacja składała się z odcinka rur o długości 21 m, rozdzielacza i drugiego odcinka rur o długości 7 m (łącznie 28 m rur). Pierwszy punkt pomiaru ciśnień usytuowano w rurze w odległości 10,5 m, drugi - 3,5 m przed rozdzielaczem a trzeci 3,5 m za nim aby wyeliminować zawirowania strumienia powietrza.

Instalacja do badań pola rozrzutu słomy zbudowana była z 9 m poziomego rurociągu, inżektora 5 m rur, pionowego odcinka składającego się z rury o długości 1 m i 2 kolan zmieniających kierunek przepływu o 90° ($r/d=3,4$), usytuowanego poziomo łuku o kącie 45° wraz z odcinkiem rury o długości 2 m i rozdzielaczem. Wylot rozdzielacza znajdował się na wysokości 3,6 m nad podłogą laboratorium. Sieczkę do inżektora ładowano wozem paszowym typu KTU-10 z wydajnością 1 t/h.

3. Metoda badań

Podczas przepływu powietrza przez instalację, ciśnienia całkowite i statyczne mierzono rurką Prandtla i mikromanometrem typu MPR-3 w siedmiu miejscach wzdłuż poziomej i pionowej osi poprzecznego przekroju rury. Ciśnienia odczytywano z dokładnością 0,8 mm słupa wody. Z 14 odczytów wartości ciśnienia całkowitego obliczono średnią arytmetyczną dla jednego pomiaru. Ciśnienie dynamiczne obliczono z różnicy ciśnienia całkowitego i statycznego. Średnie ciśnienie dynamiczne w całym przekroju rury obliczano z kwadratu średniej arytmetycznej drugich pierwiastków ciśnień dynamicznych mierzonych w 14 miejscach poprzecznego przekroju rury. Ze średniego ciśnienia dynamicznego obliczono szybkość i wydatek przepływu powietrza.

Różnice ciśnień całkowitych między pierwszym a drugim punktem pomiarowym określały straty przepływu powietrza w prostym poziomym rurociągu o długości 7 m. Z różnicy tych ciśnień obliczono wartość bezwymiarowego współczynnika oporu przepływu λ . Różnice ciśnień obliczono w drugim i trzecim punkcie pomiarowym określały straty przepływu powietrza przez rozdzielacz i 7 m prostego odcinka rur. Odejmując wielkość różnicy ciśnień między pierwszym a drugim punktem pomiarowym od wielkości różnicy ciśnień między drugim a trzecim punktem pomiarowym otrzymano straty ciśnienia, powstałe podczas przepływu powietrza przez rozdzielacz i z nich obliczono wartość bezwymiarowego współczynnika strat ξ .

Pomiary zasięgu rozrzutu i rozkładu masy wykonano dzieląc pole rozrzutu na 12 pasów po 6 kwadratów o powierzchni 1 m^2 w każdym pasie (rys. 2). Pierwszy pas wytyczono pod otworem wylotowym a resztę w kierunku lotu słomy. Sieczkę z każdego kwadratu zbierano oddzielnie i ważono z dokładnością do 0,01 kg. Pomiarów rozrzutu dokonano przy szybkości przepływu powietrza wynoszącej 15,3; 17,1; 20,4; i 21,4 m/s i wielkości otworu wylotowego rozdzielacza wynoszącej 0,480 i 0,5075 m^2 przy zastosowaniu kłapy długiej oraz 0,350; 0,385; 0,420; i 0,455 m^2 dla kłapy krótkiej.



Rys. 2. Rozkład masy siewki w polu rozrzutu rozdzielacza

4. Wyniki badań i ich omówienie

Wyniki pomiarów i obliczeń uzyskanych podczas badania przepływu czystego powietrza przedstawia tabela 1. Wartość bezwymiarowego współczynnika strat miejscowych w rozdzielaczu ξ wynosiła średnio 0,125 i wahała się w granicach od 0,114 do 0,140. Wartość bezwymiarowego współczynnika oporów przepływu λ dla prostego poziomego rurociągu wynosiła średnio 0,139, co jest zgodne z badaniami innych autorów [3]. Uwzględniając te współczynniki obliczono „długość zastępczą” dla rozdzielacza, która wynosiła średnio 3,15 m poziomego prostego rurociągu o średnicy 350 mm. Straty ciśnienia podczas przepływu powietrza wyrażone w mm słupa wody na jeden metr długości rury lub rozdzielacza są też prawie identyczne (tab. 1). Nieco większe różnice występujące przy niższych wartościach ciśnień należy tłumaczyć większym błędem odczytu, który dla ciśnienia 127 mm słupa wody wynosił 0,6% a dla 36 mm już 2,2%.

Z przytoczonych danych wynika, że kształt poprzecznego przekroju rozdzielacza można tak dobrać, aby nie wystąpiły zawirowania strumienia po-

T a b e l a 1

Wyniki badań przepływu powietrza

| n dmucha- wy 1/min | pd mm H ₂ O | v m/s | Q m ³ /s | pc (mm H ₂ O) Punkt pomiarowy | | | Δp_1 I-II mm H ₂ O | Δp_2 II-III mm H ₂ O | Δp_3 roz- dzielacza $\Delta p_2 - \Delta p_1$ mm H ₂ O | ξ | λ | straty przepływu | |
|-----------------------------|---------------------------|----------|------------------------|---|-------|------|---|---|--|-------|-----------|--|---------------------------------|
| | | | | I | II | III | | | | | | mm H ₂ O/1 m rozdziela- cza | mm H ₂ O/1 m rury |
| 2200 | 55,2 | 30,0 | 2,85 | 127,7 | 115,0 | 92,0 | 14,7 | 21,0 | 6,3 | 0,114 | 0,0133 | 2,10 | 2,10 |
| 2000 | 45,6 | 27,3 | 2,59 | 106,4 | 93,9 | 76,0 | 12,5 | 17,9 | 5,4 | 0,118 | 0,0137 | 1,80 | 1,79 |
| 1800 | 39,1 | 25,3 | 2,40 | 88,3 | 77,9 | 63,2 | 10,4 | 14,9 | 4,5 | 0,115 | 0,0133 | 1,50 | 1,49 |
| 1600 | 28,5 | 21,6 | 2,05 | 68,8 | 60,8 | 48,8 | 8,0 | 12,0 | 4,0 | 0,140 | 0,0141 | 1,33 | 1,29 |
| 1400 | 21,4 | 18,7 | 1,77 | 52,0 | 45,5 | 36,0 | 6,5 | 9,5 | 3,0 | 0,140 | 0,0152 | 1,00 | 0,93 |

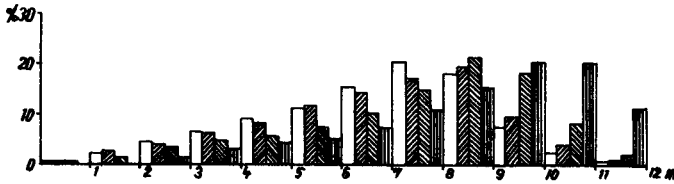
średnio: 0,125 0,0139

wietrza a zmiany jego szybkości i opory jego przepływu w środkowej części rozdzielacza spowodzić do poziomu oporów rury. W rozdzielaczach stosowanych w instalacjach produkcyjnych straty ciśnienia i wartość współczynnika ξ będą wyższe niż w badanym modelu, gdyż między klapą a otworem wylotowym wystąpią trudne do wyeliminowania nieszczelności. Nieszczelności te były wyeliminowane podczas badań modelu rozdzielacza.

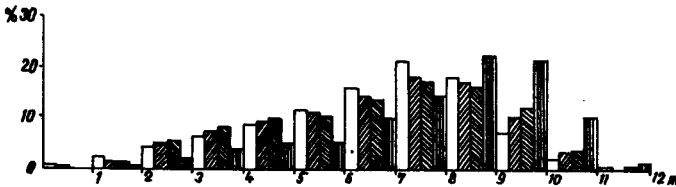
Do zasięgu rozrzutu modelu rozdzielacza użyto słomy żytniej o wilgotności 18,3%, pociętej na sieczkę sieczkarnią połową typu Z-305 nastawioną na teoretyczną długość sieczki wynoszącą 10 mm.

Wpływ szybkości przepływu powietrza i wielkości otworu wylotowego rozdzielacza na podłużny zasięg i rozkład masy w polu rozrzutu, przy ustawieniu klapy pod kątem 15° , przedstawiają rysunki 3 i 4 a dla kąta 20° - rysunki 5 - 8.

$$\alpha 15^\circ F = 0,480 \text{ m}^2$$



$$\alpha 15^\circ F = 0,5075 \text{ m}^2$$



$$\square U = 15,3 \text{ m/s}$$

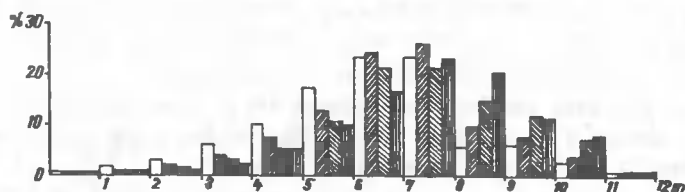
$$\text{diagonal lines } U = 20,4 \text{ m/s}$$

$$\text{diagonal lines } U = 17,1 \text{ m/s}$$

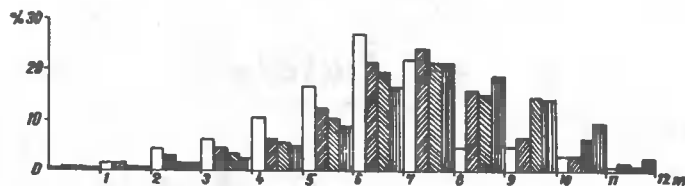
$$\text{vertical lines } U = 21,4 \text{ m/s}$$

Rys. 3 i 4. Wpływ szybkości przepływu powietrza na podłużny zasięg i rozkład masy w polu rozrzutu rozdzielacza przy ustawieniu klapy pod kątem 15° . F - powierzchnia otworu wylotowego rozdzielacza

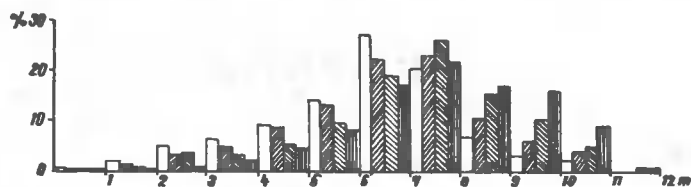
$\alpha 20^\circ F=0,350 m^2$



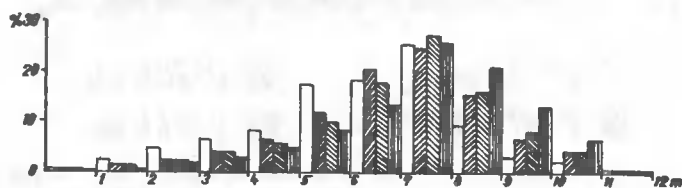
$\alpha 20^\circ F=0,385 m^2$



$\alpha 20^\circ F=0,420 m^2$



$\alpha 20^\circ F=0,455 m^2$



□ $U=15,3 m/s$

▨ $U=20,4 m/s$

▧ $U=17,1 m/s$

▩ $U=21,4 m/s$

Rys. 5-8. Wpływ szybkości przepływu powietrza na podłużny zasięg i rozkład masy w polu rozrzutu przy ustawieniu kłapy krótkiej pod kątem 20° . F - powierzchnia otworu wylotowego rozdzielacza

Szybkość przepływu powietrza wynosząca 15,3 - 17,1 m/s jest zbyt mała dla transportu szezki przenośnikami pneumatycznymi. Rozrzut słomy mierzony w tych warunkach będzie występował w momentach zapychania się instalacji. Rozrzut szezki mierzony przy szybkości 20,4 i 21,4 m/s będzie charakteryzował pracę rozdzielacza w typowych warunkach produkcyjnych [2].

Z rysunków 3 - 8 wynika, że procentowy rozkład szezki jest nierówny. W polu rozrzutu rozdzielacza tworzy się strefa zawierająca 60-80% szezki. Niezależnie od zasięgu rozrzutu strefa ta ma długość 4-5 m przy ustawieniu kłapy pod kątem 15° . Przy kącie ustawienia kłapy wynoszącym 20° długość tej strefy wynosi przeważnie 4 m. Wzrost szybkości przepływu powietrza zwiększa oddalenie strefy o zawartości 60-80% masy szezki od wylotu rozdzielacza, co oznacza jednocześnie wzrost podłużnego zasięgu rozrzutu. Przy kącie ustawienia kłapy wynoszącym 20° zwiększenie otworu wylotowego rozdzielacza z 0,350 do 0,420 m² nie powodowało istotnych zmian w polu rozrzutu szezki. Zwiększenie otworu wylotowego do wielkości 0,455 m² spowodowało wzrost podłużnego zasięgu rozrzutu. Zwiększenie otworu wylotowego z 0,420 do 0,50 m² dla kłapy ustawionej pod kątem 15° spowodowało zmniejszenie się podłużnego zasięgu rozrzutu z 12 do 11 m, przy szybkości powietrza w granicach 20,4 - 21,4 m/s. Wynika z tego, że wielkość otworu wylotowego rozdzielacza musi być dobrana do kąta ustawienia kłapy. Zbyt duża lub mała powierzchnia otworu wylotowego rozdzielacza zmniejszają podłużny zasięg działania rozdzielacza.

Szerokość pola rozrzutu szezki wahała się w granicach 2 - 3 m i zależała jedynie od szybkości przepływu powietrza. Szerokość pola rozrzutu jest zbyt mała dla rozdzielaczy stosowanych do napełniania pomieszczeń magazynowych materiałami słomiastymi.

5. Wnioski

1. Kształt i wielkość poprzecznego przekroju środkowej części rozdzielacza można tak dobrać aby wyeliminować zawirowania strumienia powietrza i zmiany szybkości jego przepływu.

2. Podczas przepływu powietrza przez rury i rozdzielacze o dobrze dobranych wymiarach i kształtach, większe straty ciśnienia w rozdzielaczach mogą być wywołane tylko nieszczelnościami między otworem wylotowym a kłapą.

3. Ilościowy rozkład szezki jest nierównomierny na długości pola rozrzutu. W strefie kilku metrów długości pola rozrzutu gromadzi się 60-80% masy szezki.

4. Podłużny zasięg i ilościowy rozkład szezki w polu rozrzutu rozdzielacza zależą od:

- a) kąta ustawienia kłapy,
- b) szybkości przepływu powietrza,
- c) wielkości otworu wylotowego rozdzielacza.

5. Zmniejszenie kąta ustawienia kłapy oraz zwiększenie szybkości przepływu powietrza i wielkości otworu wylotowego rozdzielacza powodują wydłużenie się strefy zawierającej 60-80% masy sieczki i zwiększenie podłużnego zasięgu rozrzutu.

6. Wzrost szybkości przepływu powietrza powoduje zwiększenie się odległości między wylotem rozdzielacza a strefą zawierającą 60-80% masy sieczki oraz wzrost podłużnego zasięgu rozrzutu.

7. Wielkość otworu wylotowego rozdzielacza musi być dobrana do kąta ustawienia kłapy. Zbyt duża lub zbyt mała wielkość otworu wylotowego rozdzielacza zmniejszają podłużny zasięg rozrzutu sieczki.

8. Szerokość pola rozrzutu rozdzielacza wynosząca 2-3 m zależy niezależnie od szybkości przepływu powietrza. Kąt ustawienia kłapy i wielkość otworu wylotowego rozdzielacza nie miały wpływu na szerokość pola rozrzutu.

Literatura

- [1] Bayer J.: Mechanizacja przeładunków produktów słoimiastych. Biuletyn Informacyjny IMER nr 12 (48) 1968 r.
- [2] Bayer J.: Parametry eksploatacyjne instalacji do pneumatycznego transportu słomy w magazynach. Roczn. WSR Poznań XLII (1969 r.).
- [3] Segler G.: Untersuchungen an Körnergebläsen und Grundlagen für ihre Berechnung. Mannheim 1934 r.

Jędrzej Bayer
Bożena Seredyka
Włodzimierz Ziętara
Bernard Ziętara

THE EFFECT OF THE CONSTRUCTION GEOMETRY OF A DISTRIBUTOR ON ITS TECHNICAL AND SERVICE PARAMETERS

Summary

The results of the examination presented in the article indicate the possibility of a considerable decrease of air-flow resistance by means of an appropriate choice of the shape and dimensions of the distributor cross-section.

Longitudinal range and chaff quantitative distribution depend on air-flow velocity, the flap valve angle and the distributor outlet diameter.

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ КОНСТРУКЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ НА ЕГО ТЕХНИЧЕСКИЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Р е з ю м е

Представленные в статье результаты исследований указывают на возможность значительного уменьшения сопротивлений течения воздуха путем подбора формы и размеров поперечного сечения распределителя.

Продольный охват и количественное размещение сечки в поле разбрасывания зависят от скорости течения воздуха, угла установки клапана и величины выпускного отверстия распределителя.

Adres:

dr Jędrzej Bayer
mgr Bożena Sereyka
mgr Włodzimierz Ziętara
mgr Bernard Ziętara
Zakład Mechanizacji
i Energetyzacji Rolnictwa ATR
86-031 Bydgoszcz (Osielesko)

prof. dr hab. Wojciech Cieśla
mgr Zdzisław Nowinka
mgr Roman Grzona

Instytut Rolniczy ATR
Zakład Gleboznawstwa

TRWAŁOŚĆ STRUKTURY GRUZEŁKOWATEJ WYBRANYCH GLEB UPRAWNYCH RÓWNIANY INOWROCŁAWSKIEJ

Zasadniczym celem badań autorów niniejszej pracy było poznanie trwałości struktury gruzełkowej wybranych gleb uprawnych Równiny Inowrocławskiej i stwierdzenie, jaki wpływ na nią ma skład mechaniczny oraz zawartość próchnicy w glebie i gruzełkach. Wodoodporność gruzełków o średnicy 3-5 mm i 1-3 mm oznaczono metodą Brayenta'a. W wyniku badań nie zaobserwowano korelacji między trwałością agregatów a ilością próchnicy i piasku w glebie i gruzełkach. Stwierdzono natomiast korelację dodatnią między trwałością agregatów a ilością części spławialnych mniejszych od 0,02 mm i mineralnej frakcji koloidalnej oraz ujemną współzależność między trwałością struktury a ilością pyłu w glebie.

Ustalono ponadto, że dla charakterystyki trwałości struktury gruzełkowej całej masy glebowej gleb kujawskich wystarczy zbadać jedną frakcję gruzełków o średnicy 3-5 mm lub 1-3 mm.

1. Wstęp i cel pracy

Znaczenie struktury gruzełkowej i jej trwałość w badaniach glebowych przeżywa swój renesans gdyż stosowanie ciężkiego sprzętu do uprawy i transportu, a także wysokich dawek nawozów mineralnych decydują o fizycznym stanie gleb, który często w żyzności przybiera decydujący charakter.

Obszar Wysoczyzny Kujawskiej pokrywają będące od dawna w użytkowaniu rolniczym gleby, które wytworzyły się z materiału o podobnej genezie. Są one jednak dość wyraźnie zróżnicowane typologicznie, gdyż na obszarze tym występują gleby czarnoziemne, brunatne i płowe [4, 5]. Podłożem tych gleb ma podobny skład mechaniczny i mineralogiczny, natomiast poziomy przypowierzchniowe wykazują zróżnicowanie, tak pod względem za-

wartości próchnicy jak i mineralnej frakcji koloidalnej. Wiadomo jest bowiem iż frakcje te mają istotny wpływ na trwałość struktury gruzełkowatej. Od dawna obserwowano, że gleby uprawne tego obszaru cechują się tendencją do zlewności. F. Dembiński [7a] zauważa tę cechę i uznaje ją za zjawisko dla tych gleb negatywne.

Celem niniejszych badań jest poznanie trwałości struktury gruzełkowatej występujących tu gleb czarnoziemnych, brunatnych i płowych, biorąc pod uwagę występujące w glebach tych różnice w zawartości frakcji piasku, pyłu, części spławialnych, mineralnej frakcji koloidalnej oraz próchnicy. W badaniach naszych chodzi także o porównanie trwałości gruzełków dwu frakcji o średnicach 1-3 mm i 3-5 mm dla stwierdzenia, która z tych frakcji może mieć znaczenie wskaźnikowe dla trwałości struktury całej masy glebowej.

2. Materiał badawczy i metoda badań

Obiektem badań były wytworzone z gliny zwałowej czarnoziemy, gleby brunatne i płowe Wysoczyzny Kujawskiej - Równiny Inowrocławskiej, których charakterystykę pod względem zawartości próchnicy oraz frakcji mechanicznych przedstawiono w tabeli 1.

Materiały do badań trwałości struktury tych gleb pobrano w pierwszej dekadzie lipca 1973 r. z 17 miejscowości (tab. 1), gdzie z warstw ornych jednej uprawy wzięto w dwóch punktach po cztery próby w ilości 1,5-2 kg. Próby te suszono powietrznie i przesiewano przez zestaw sit o średnicy oczek 5,3,1 mm w celu otrzymania dwóch frakcji gruzełków o średnicy 3-5 i 1-3 mm. Trwałość struktury wydzielonych agregatów oznaczano metodą Brajenta [2] w następujący sposób: 20 g każdej z frakcji gruzełków przeniesiono na zestaw sit o średnicy oczek 2 i 0,5 mm. Sita zanurzono w pojemnikach z wodą o temperaturze 23,9°C i po jednej minucie namakania włączono aparat, który przy skoku 1,9 cm (3/4 cala) i szybkości 30 wahnięć na minutę był w ruchu 120 sek. Po wyjęciu sit z wody glebę pozostałą na sitach zebrano i po odparowaniu suszono przez 2 godziny w temperaturze 105°C. Z materiału, który został na sitach po rozmywaniu wydzielono części pierwotne (<0,5 mm) dokonując korekty wyników.

W próbkach gleb i gruzełkach oznaczono skład mechaniczny metodą Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego oraz zawartość próchnicy metodą Tiurina. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej.

3. Wyniki badań

Trwałość struktury gruzełkowatej w badanych glebach waha się dość znacznie (tab. 1), najniższa występuje w glebie czarnoziemnej z Kruśliwca (średnio 10,2%), najwyższa natomiast również w glebie czarnoziemnej z Szadłowic (średnio 43%). Z badanych dwu frakcji gruzełków wynika większa trwałość agregatów o wymiarach 3-5 mm. Wartości średnie dla wodoodporności

T a b e l a 1

Zestawienie wyników - skład mechaniczny, zawartość próchnicy,
ilość i wodoodporność gruzełków

| Lp. | Miejscowość | Uprawa | % piasku w gruzeł- kach | | Fracje | | | | Zawartość próchnicy | | | Wodoodpor- ność gru- zełków w % | | |
|-----|-----------------------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|--------------|------|-------|------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------|
| | | | 3-5 mm | 1-3 mm | 1- 0,1 | 0,1- 0,02 | 0,02 | 0,002 | w gle- bie | | 3-5 mm | 1-3 mm | 3-5 mm | 1-3 mm |
| | | | | | | | | | 3-5 mm | 1-3 mm | | | | |
| A. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Szadkowiec | pszenica | 0,89 | 1,02 | 23 | 19 | 58 | 32,0 | 4,05 | 4,41 | 4,27 | 46,2 | 37,7 | |
| | | pszenica | 0,86 | 0,85 | 25 | 21 | 54 | 23,0 | 4,01 | 4,31 | 4,19 | 48,6 | 39,4 | |
| 2. | Krusza Duchowna | ziemiaki | 4,91 | 8,81 | 52 | 29 | 19 | 5,5 | 3,08 | 3,31 | 3,33 | 19,6 | 16,0 | |
| | | mak | 5,52 | 7,20 | 51 | 26 | 23 | 10,5 | 3,08 | 3,38 | 3,28 | 13,7 | 11,4 | |
| 3. | Batkowo (dolina) | kukurydza | 1,71 | 2,44 | 31 | 47 | 22 | 5,0 | 3,61 | 4,08 | 3,86 | 17,0 | 13,8 | |
| | | ziemiaki | 2,00 | 2,80 | 50 | 27 | 23 | 6,0 | 4,29 | 4,88 | 4,51 | 38,1 | 29,0 | |
| 4. | Cieślin | jęczmień | 2,56 | 3,32 | 44 | 29 | 27 | 10,0 | 2,39 | 2,53 | 2,55 | 23,3 | 14,2 | |
| | | pszenica | 3,36 | 4,11 | 42 | 32 | 26 | 9,5 | 2,23 | 2,19 | 2,21 | 17,9 | 12,8 | |
| 5. | Kruśliwiec | pszenica | 2,96 | 3,86 | 50 | 30 | 20 | 6,0 | 2,36 | 2,74 | 2,51 | 9,2 | 6,3 | |
| | | kukurydza | 3,19 | 4,10 | 48 | 29 | 23 | 9,0 | 3,05 | 2,96 | 3,11 | 14,2 | 11,1 | |
| 6. | Borkowo | lucerna | 4,86 | 5,70 | 57 | 24 | 19 | 3,0 | 2,79 | 3,10 | 3,11 | 12,8 | 9,8 | |
| | | mak | 3,50 | 4,78 | 53 | 24 | 23 | 7,5 | 2,89 | 3,34 | 3,33 | 10,2 | 8,5 | |
| 7. | Gnojno | jęczmień | 8,06 | 13,86 | 60 | 23 | 17 | 9,0 | 2,37 | 2,57 | 2,70 | 17,8 | 16,8 | |
| | | buraki | 6,77 | 16,52 | 64 | 22 | 14 | 5,0 | 2,03 | 2,43 | 2,33 | 26,8 | 20,9 | |
| 8. | Żątyń | ziemiaki | 3,09 | 3,44 | 44 | 30 | 26 | 11,5 | 1,98 | 3,20 | 3,06 | 13,5 | 9,8 | |
| | | buraki | 2,76 | 4,61 | 44 | 30 | 26 | 11,0 | 1,84 | 2,74 | 2,79 | 11,5 | 7,1 | |
| 9. | Lipie | jęczmień na | 4,41 | 4,77 | 48 | 29 | 23 | 10,0 | 1,19 | 1,67 | 1,98 | 14,0 | 10,1 | |
| | | zielonkę | 4,16 | 4,13 | 47 | 30 | 23 | 9,5 | 1,07 | 1,81 | 1,93 | 18,2 | 16,3 | |
| 10. | Dobieszawice | lucerna | 2,11 | 2,63 | 44 | 30 | 26 | 12,0 | 2,15 | 2,24 | 2,24 | 17,0 | 14,6 | |
| | | jęczmień | 2,51 | 2,83 | 42 | 30 | 28 | 10,0 | 2,53 | 2,26 | 2,24 | 14,8 | 10,5 | |
| 11. | Wielowieś | rzepak | 3,99 | 6,41 | 64 | 25 | 11 | 5,0 | 1,17 | 1,24 | 1,55 | 27,5 | 27,2 | |
| | | rzepak | 4,51 | 10,04 | 66 | 27 | 7 | 3,5 | 1,15 | 1,14 | 1,55 | 21,0 | 20,4 | |
| B. | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. | Żelechlin | ziemiaki | 4,12 | 3,84 | 44 | 33 | 23 | 7,0 | 1,63 | 1,96 | 2,01 | 13,0 | 10,3 | |
| | | jęczmień | 3,88 | 3,83 | 44 | 32 | 24 | 8,5 | 1,62 | 2,03 | 2,05 | 29,4 | 22,2 | |
| 13. | Mierzwin | ziemiaki | 4,44 | 6,74 | 56 | 31 | 13 | 3,5 | 1,03 | 1,62 | 1,38 | 20,7 | 17,1 | |
| | | pszenica | 3,59 | 3,96 | 49 | 30 | 21 | 7,5 | 1,26 | 1,59 | 1,38 | 33,9 | 27,2 | |
| 14. | Batkowo | lucerna | 5,54 | 5,94 | 54 | 26 | 20 | 5,5 | 1,33 | 1,38 | 1,52 | 22,9 | 15,5 | |
| | | lucerna | 4,48 | 5,56 | 51 | 30 | 19 | 3,0 | 1,36 | 1,43 | 1,52 | 25,8 | 20,2 | |
| C. | | | | | | | | | | | | | | |
| 15. | Palczyn | jęczmień | 4,74 | 6,16 | 51 | 29 | 20 | 8,5 | 1,36 | 1,28 | 1,35 | 20,8 | 16,3 | |
| | | pszenica | 4,05 | 6,29 | 46 | 32 | 22 | 8,0 | 1,03 | 1,33 | 1,38 | 16,5 | 11,3 | |
| 16. | Zzotniki Kujawskie | konopie | 24,71 | 27,80 | 56 | 34 | 10 | 3,5 | 1,29 | 1,39 | 2,25 | 11,9 | 9,5 | |
| | | rzepak | 8,19 | 10,62 | 61 | 28 | 11 | 4,5 | 1,68 | 2,10 | 2,47 | 32,9 | 27,0 | |
| 17. | Tarkowo | ziemiaki | 3,92 | 5,63 | 50 | 33 | 17 | 6,5 | 1,00 | 1,43 | 1,32 | 19,2 | 17,7 | |
| | | jęczmień | 5,39 | 8,44 | 54 | 30 | 16 | 2,5 | 1,06 | 1,48 | 1,54 | 25,4 | 23,9 | |

A. - czarnoziemy żółte; B. - gleby brunatne; C. - gleby płowe

ci gruzełków o średnicy 3-5 mm wynosiły 21,3%, a o średnicy 1-3 mm - 17,1%.

Różnice wyników przy oznaczaniu trwałości agregatów jakie stwierdzono w glebach pobranych z tych samych miejscowości spowodowane są występowaniem różnych upraw roślinnych. Bliższej jednak analizy pod tym kątem nie można było dokonać ze względu na brak danych odnośnie roślin uprawnych poprzedzających daną uprawę.

T a b e l a 2

Współczynnik korelacji zmiennych x i y

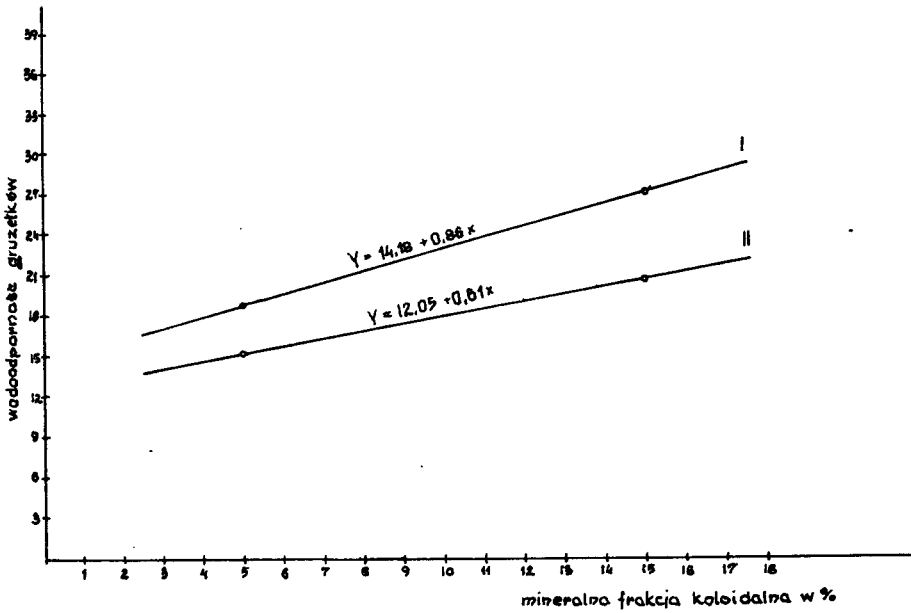
| Zmienna x | Współczynnik korelacji | |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | wodoodp. gruzełków Ø 3-5 mm | wodoodp. gruzełków Ø 1-3 mm |
| Piasek | - 0,29 | - 0,20 |
| Pył | - 0,41 x | - 0,42 xx |
| Cz. spławialne | 0,48 xx | 0,39 x |
| Koloidy | 0,47 xx | 0,42 xx |
| Próchnica w glebie | 0,30 | 0,24 |
| Próchnica w gruzełkach | 0,28 | 0,20 |
| Piasek w gruzełkach | - 0,27 | - 0,14 |
| Wodoodporność gruzełków Ø 3-5 mm | | 0,97 xx |

x - $\alpha = 0,05$, xx - $\alpha = 0,01$

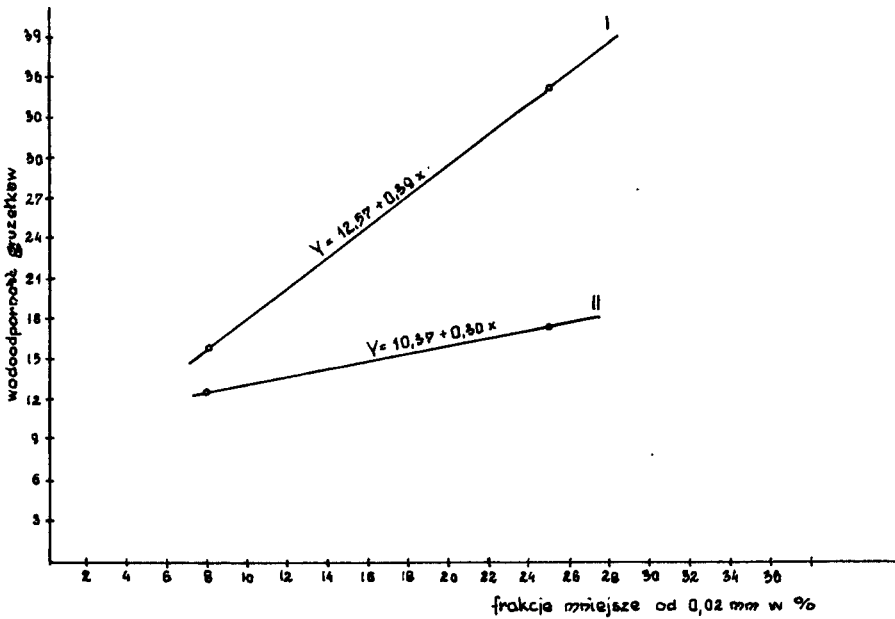
Z wyliczonych współczynników korelacji przedstawionych w tabeli 2 wynika, że istotne zależności występują w odniesieniu do zawartości części pyłowych, spławialnych i koloidalnej frakcji mineralnej, natomiast nie stwierdzono istotności w odniesieniu do zawartości próchnicy i piasku w glebie oraz w gruzełkach.

Najwyższy współczynnik korelacji wystąpił w porównaniu zawartości mineralnej frakcji koloidalnej z trwałością struktury i wynosi on dla gruzełków 3-5 mm 0,47 ($\alpha = 0,01$), a dla frakcji 1-3 mm jest nieco niższy i wynosi 0,42 ($\alpha = 0,01$) (tab. 2), a zależności te są istotnie dodatnio skorelowane z obu frakcjami gruzełków. Przebieg prostych regresji przedstawia rysunek 1.

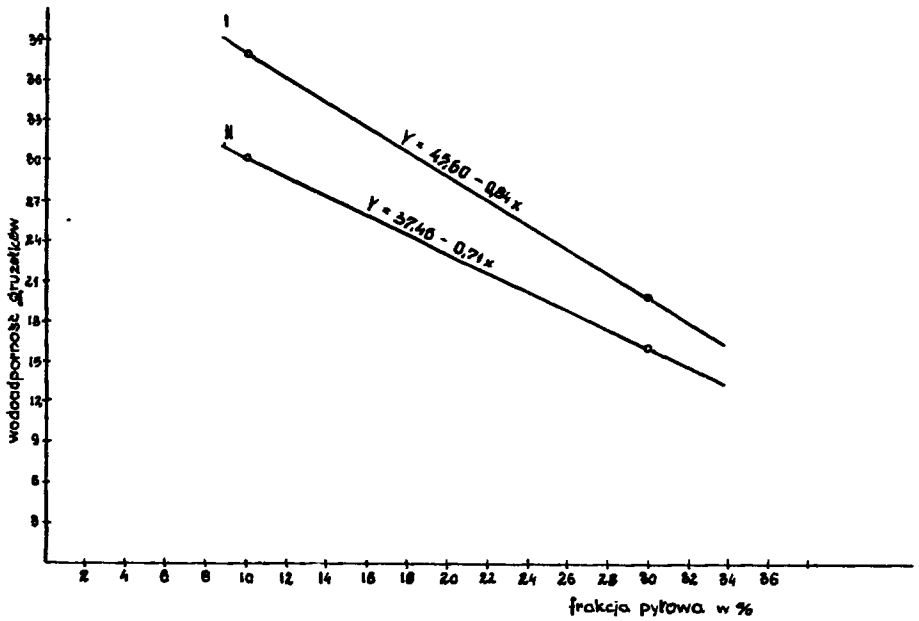
Części spławialne są również dość wysoko skorelowane, ale tylko w odniesieniu do grubszej frakcji gruzełków $r = 0,48$ ($\alpha = 0,01$), natomiast z frakcją drobniejszą korelacja jest wyraźnie mniejsza i wynosi 0,39 ($\alpha = 0,05$). Także w tych przypadkach jest to korelacja dodatnia, a przebieg prostych regresji przedstawia rysunek 2.



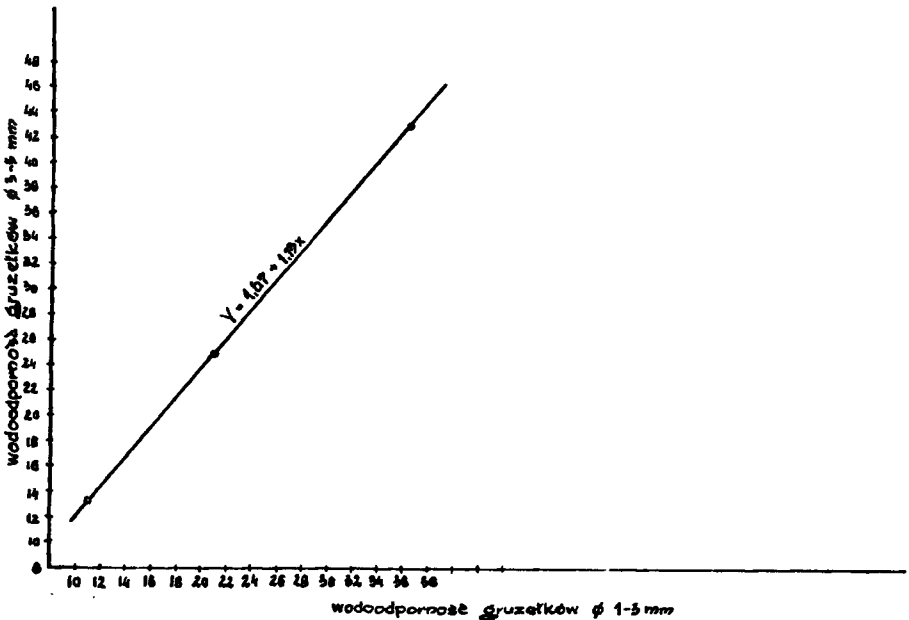
Rys. 1. Zależność między wodosłupnością gruzełków a zawartością mineralnej frakcji koloidalnej. I. regresja prostoliniowa dla gruzełków o średnicy 3-5 mm, II. regresja prostoliniowa dla gruzełków o średnicy 1-3 mm



Rys. 2. Zależność między wodosłupnością gruzełków a zawartością frakcji mniejszej od 0,02 mm. I. regresja prostoliniowa dla gruzełków o średnicy 3-5 mm, II. regresja prostoliniowa dla gruzełków o średnicy 1-3 mm



Rys. 3. Zależność między wodosłupnością gruzelków a zawartością frakcji pyłowej. I. regresja prostoliniowa dla gruzelków o średnicy 3-5 mm
II. regresja prostoliniowa dla gruzelków o średnicy 1-3 mm



Rys. 4. Zależność między wodosłupnością gruzelków o średnicy 3-5 mm a wodosłupnością gruzelków o średnicy 1-3 mm

Dość istotne znaczenie ma stwierdzenie znacznego wpływu na trwałość gruzełków frakcji pyłowej. W tym przypadku jest to jednak korelacja ujemna (tab. 2, rys. 3). Stwierdzenie tego faktu ma bardzo istotne znaczenie, gdyż wskazuje, że w trwałości struktury gruzełkowej dużą rolę odgrywają pośrednie frakcje mechaniczne (frakcja pyłowa). Należy zatem przypuszczać, że trwałość gruzełków wpływać może nie tylko z wpływu czynników wynikających z procesu glebotwórczego ale także wpływać na nią mogą cechy materiału wyjściowego.

Ponadto stwierdzono bardzo wyraźną zależność między wodoodpornością gruzełków frakcji 3-5 mm a 1-3 mm, dla której to współczynnik korelacji wynosi 0,97 ($\alpha = 0,01$) (tab. 2). Przebieg prostej regresji przedstawia rysunek 4.

4. Omówienie wyników

Na tworzenie się i trwałość struktury gruzełkowej gleb wpływa wiele czynników, najważniejszą jednak rolę przypisywano próchnicy wysyczonej jonami Ca [1, 10, 11]. W badanych przez nas glebach nie stwierdzono jednak wyraźniejszej zależności między trwałością gruzełków a ilością próchnicy, chociaż jej zawartość waha się w stosunkowo szerokich granicach (1-4%). Być może przyczyną upodobnienia się próchnicy różnych typów glebowych w jej strukturalnej roli jako lepiszcza jest długotrwałe użytkowanie rolnicze. W badaniach naszych potwierdzone zostało strukturotwórcze znaczenie koloidów mineralnych [7, 8, 9]. Występuje wprawdzie udowodniona zależność prostoliniowa (rys. 1), ale należy wziąć pod uwagę, że w badanych glebach zawartość frakcji koloidalnej waha się od 2,5 do 37%, a więc przy tak zróżnicowanej zawartości współczynnik wynoszący 0,47 dla gruzełków 3-5 mm i 0,42 dla gruzełków 1-3 mm należy uważać za stosunkowo nięwysoki.

Na szczególne podkreślenie zasługuje stwierdzenie ujemnego wpływu zawartości frakcji pyłowej na trwałość struktury gruzełkowej. Nie można wykluczyć faktu, że wystąpienie tej zależności jest spowodowane zmniejszaniem się zapasów próchnicy glebowej, przez co ujawniają się właściwości materiału wyjściowego. Zatem geneza materiału decydować może o użytkowych właściwościach gleb, bowiem tendencja do zlewności jest cechą negatywną wpływającą między innymi na układ stosunków powietrzno-wodnych. Na podkreślenie zasługują wyniki wskazujące na pełną możliwość posłużenia się jedną lub wybranymi frakcjami gruzełków w dokonywaniu charakterystyki trwałości struktury gruzełkowej. Potwierdza to wysoki współczynnik korelacji wynoszący 0,97 dla wydzielonych frakcji 3-5 mm i 1-3 mm. Uzyskano więc dla gleb kujawskich podobny rezultat jaki uzyskali A. Conaway i E. Strickling [6] dla gleb amerykańskich. Autorzy ci stwierdzili, że frakcja gruzełków o wymiarach 3-5 mm jest wystarczającym miernikiem trwałości agregatów wszystkich frakcji.

W świetle uzyskanych danych uważamy za wskazane dokonać korekty wyników trwałości struktury gruzełkowej przez odjęcie od materiału zgrużonego pierwotnych frakcji piaszczystych i szkieletowych. Pogląd nasz różni się od wniosku A. Conaway'a i E. Stricklinga [6], którzy sugerują pominięcie „korekty piaszkowej”.

5. Wnioski

1. Trwałość struktury gruzełkowej mniej zależy od przynależności typologicznej gleb a decyduje o tym zawartość części spławialnych, przede wszystkim zaś frakcji mniejszych od 0,002 mm.

2. Na trwałość struktury gruzełkowej wpływa w wyraźnym stopniu zawartość frakcji pośrednich (pyłowych), przy czym wpływ tej frakcji ujawnił się poprzez ujemną korelację, a więc większa zawartość pyłu odbija się niekorzystnie na trwałości struktury.

3. Dla zobrazowania stanu trwałości struktury gruzełkowej gleb wystarczy może zbadanie tylko jednej grupy gruzełków. W przypadku gleb kujawskich może być to frakcja o średnicy 3-5 mm lub 1-3 mm.

4. Przez wydzielenie z gruzełków części szkieletowych i piasku uzyskuje się lepszą charakterystykę trwałości struktury gruzełkowej.

Literatura

- [1] Antipow-Karatajew J.N., Kellerman W.W., Chan J.W.: O poczwinnom agregacie i metodach jego issledowanija. Izd.AN SSSR, 1948.
- [2] Brayant J.C., Benedixen T.W., Slater C.S.: Measurement of the water - stability of soils. Soil Sci. 51, 1948.
- [3] Buckman H.C., Brady N.C.: Gleba i jej właściwości, PWRiL, Warszawa 1971.
- [4] Cieśla W.: Geneza i właściwości gleb uprawnych wytworzonych z gliny zwałowej na Wysoczyźnie Kujawskiej. Roczniki WSR Poznań, Prace habilitacyjne, z.18, 1968.
- [5] Cieśla W.: Problematyka czarnych ziem Niziny Wielkopolskiej ze szczególnym uwzględnieniem Kujaw. WSR Poznań XXX, 1965, str.43-53.
- [6] Conaway A.W. jr., Strickling E.: A comparison of selected methods for expressing soil aggregate stability. Soil Sci. Soc. of America Proc.Vol.26 nr 5, 1962, str. 426-430.
- [7] Czudnowski A.F., Wierszynin P.W. i in.: Podstawy agrofizyki PWRiL, Warszawa 1967.
- [7a] Dembiński F.: Wpływ wojny na organizację gospodarstw buraczanych na Kujawach PWRiL. t.XII, Poznań 1924.
- [8] Kaczinskij N.A.: Struktura poczw. Izd. Moskowskiego Uniwersytetu, 1963.
- [9] Kaczinskij N.A.: Suszczonost strukturoobrazowanija w poczwach i opyt isskustwiennogo ostruktirowanija poczw spomoszczju polimerow. Roczniki Gleb., 1962, t.12, str. 61-83.

- [10] Kwinichidze M.: Struktura gleby. Poznań 1939.
- [11] Musierowicz A., Uggla H.: Gleboznawstwo ogólne leśne. PWRiL, Warszawa 1967.
- [12] Terlikowski F.K.: Prace wybrane z dziedziny gleboznawstwa, chemii rolnej i nawożenia. PWRiL, Warszawa 1958.

Wojciech Cieśla
Zdzisław Nowinka
Roman Grzona

CLODDISH STRUCTURE DURABILITY ON THE SELECTED SOILS IN THE INOWROCLAW PLAIN

Summary

Getting more information on cloddish structure durability of the selected cultivated soils in the Inowrocław Plain and finding out what effects mechanical composition and humus quantity has on durability in the soil and clods has been the basic aim of the research. Waterproofness of clods of 3-5 and 1-3 diameters has been determined by Brayant's method. As the result, no correlation between durability and humus and sand quantity in the soil and clods has been found. However, a positive correlation between durability and the quantity of particles less than 0.02 mm and mineral colloidal fractions has been found out as well as a negative correlation between structure durability and dust quantity in the soil.

Besides, it has been ascertained that for durability characteristics of clod structure of the soils in the Kujawy Region it is sufficient to examine one clod fraction of 3-5 and 1-3 mm diameters.

ПРОЧНОСТЬ СТРУКТУРНЫХ АГРЕГАТОВ ВЪ РАЗНЫХ ПАХОТЫХ ПОЧВ ИНОВРОЦЛАВСКОГО ДОЛИНЫ

Резюме

Главной целью исследования авторов данной статьи было познание прочности структурных агрегатов вкоренных пахотных почв Инновроцлавской равнины и определение, какое влияние на нее имеет механический состав, а также содержание гумуса в почве и в агрегатах. Годопрочность агрегатов радиусом 3 - 5 мм и 1-3 мм определена методом Brayent'a. В результате исследований не замечено корреляции между прочностью структурных агрегатов и количеством гумуса и песка в почве и в агрегатах. Одновременно установлена положительная корреляция между прочностью структурных агрегатов и количеством частей и минеральной коллоидной фракции, а также установлена отрицательная взаимосвязь между прочностью структуры и количеством пылевых частиц в почве.

Кроме этого установлено, что для характеристики прочности структуры всей почвенной массы кувянской почвы достаточно исследования одной фракции агрегатов радиусом 3-5 мм и 1-3 мм.

Adres:

Prof. dr hab. Wojciech Cieśla
Mgr Zdzisław Nowinka
Mgr Roman Grzona
Instytut Rolniczy ATR
Zakład Gleboznawstwa
ul. Bernardyńska 6/8
85-029 Bydgoszcz

doc. dr hab. Stanisław Sadowski

Instytut Rolniczy ATR
Zakład Fitopatologii

GRZYBY TOWARZYSZĄCE RHIZOCTONIA SOLANI KÜHN NA ZIEMNIAKACH

W latach 1973 - 1975 przeprowadzono badania nad składem mikroflory towarzyszącej *Rhizoctonia solani* pasożytującemu na ziemniakach. Do analiz wzięto ziemniaki pokryte sklerotami z terenu województwa bydgoskiego, toruńskiego i włocławskiego, kielki porażone rizoktoniozą w czasie otwierania kopców i kielki podczas wschodów ziemniaków z czterech różnych pól.

Stwierdzono, że grzybowi *Rhizoctonia solani* towarzyszą liczne mikroorganizmy. Z miejsc porażonych rizoktoniozą izolowano najczęściej grzyby z rodzaju *Fusarium*, *Penicillium* i *Trichoderma*. Ich udział procentowy zmieniał się w zależności od warunków ekologicznych. W okresie wschodów ziemniaka najliczniej był reprezentowany rodzaj *Fusarium*, zwłaszcza na glebie pseudobielicowej utworzonej z gliny średniej pylastej o pH = 5,7. Podobne zjawisko dominowania rodzaju *Fusarium* stwierdzono też na sklerotach z bulw podczas wykopków. Na kielkach sadzeniaków w kopcu rozwijała się najuboższa mikroflora. Do grzybów najczęściej spotykanych należały gatunki rodzajów *Penicillium* i *Mucor*.

1. Wstęp

Rhizoctonia solani Kühn jest grzybem glebowym powszechnie występującym w Europie, Azji, Ameryce i Australii. Warunki ekologiczne mają decydujący wpływ na jego rozwój i patogeniczność [1, 3, 5, 7, 15]. S. Garrett [9] uważa, że czynnikiem wpływającym na szkodliwość *Rhizoctonia solani* jest towarzysząca mu mikroflora grzybów i bakterii. Zależność taką stwierdziła również Jaarsweld (cyt. według J. Węgrzeckiego [16]). Autorka zaobserwowała, że właściwość hamowania rozwoju strzępek tego patogena i osłabianie ich zdolności do porażania roślin mają takie mikroorganizmy jak: *Trichoderma lignorum*, *Pyronema confluens*, *Cylindrocarpon didymum*, *Penicillium expansum*, *Cladosporium herbarum* i *Absidia spinoza*. Rozpad strzępek *Rhizoctonia solani* pod wpływem oddziaływania metabolitów *Bacillus subtilis* zauważył Huber [11] i Old [13]. Niektóre patogeniczne dla

ziemniaka grzyby jak *Oospora pustulans* i *Rhizoctonia solani* występując równocześnie wywołują większe uszkodzenia, aniżeli każdy z nich rozwi-
jałby się oddzielnie [6].

Celem badań było poznanie jakie mikroorganizmy towarzyszą w naszych warunkach ekologicznych grzybowi *Rhizoctonia solani* na ziemniakach w okresie wykopków bulw na sklerotach, w czasie otwierania kopców na zainfekowanych kiełkach i podczas wschodów ziemniaków. Zaobserwowanie przy tym wpływu niektórych czynników ekologicznych na skład grzybów towarzyszących może wyjaśnić przyczyny różnego stopnia nasilenia rizoktoniozy na polach produkcyjnych i opracować metody zapobiegania chorobie.

W Zakładzie Fitopatologii ATR w Bydgoszczy prowadzi się dalsze obserwacje nad oddziaływaniem warunków środowiska na skład mikroflory towarzyszącej *Rhizoctonia solani* i nad zjawiskiem antagonizmu poszczególnych gatunków do siebie.

2. Metodyka badań

W latach 1973 - 1975 przeprowadzono badania składu mikroflory sklerot na bulwach wykopywanych z gleby jesienią, następnie z porażonych kiełków ziemniaka w czasie otwierania kopców wiosną i z zainfekowanych kiełków podczas wschodów ziemniaków w polu.

Isolacje ze sklerot robiono na ziemniakach pochodzących z plantacji w województwie bydgoskim, toruńskim i włocławskim. Pobrano 102 próbki bulw z różnych pól w Państwowych Gospodarstwach Rolnych i u rolników indywidualnych. Do badań pobierano po dwie skleroty z sześciu bulw w każdej próbce. Ziemniaki w tym celu obmywano dokładnie w wodzie wodociągowej, a następnie wycinano z nich skleroty razem z niewielką ilością miąższu bulwy. Tak przygotowane inokula opłukiwano trzykrotnie w wodzie sterylnej i wykładano do płytek Petriego na pożywkę glukozowo-ziemniaczaną zestaloną agarem. Grzyby wyrastające przeszczepiano na skosy agarowe, doprowadzając je do kultur jednorodnych i oznaczano na podstawie literatury [2, 4, 8, 10, 12, 14].

Do izolacji grzybów z kiełków ziemniaka w czasie otwierania kopców wzięto 12 prób i z każdej pobrano po 6 kiełków. Kiełki te podobnie jak skleroty przemyto najpierw pod bieżącą wodą wodociągową, a następnie sterylną i wyłożono do płytek Petriego z pożywką.

Isolacje grzybów z porażonych kiełków ziemniaka w okresie wschodów wykonywano z roślin pochodzących z czterech różnych pól. Pole nr 1 położone było w RZD Bałczyny koło Ostródy, a pole nr 2, 3 i 4 w RZD we Wte-lenku koło Bydgoszczy (tab. 1).

Na każdym polu doświadczalnym odkopano po 150 roślin, następnie wycięto z nich kiełki porażone rizoktoniozą i w pracowni wykonano izolacje grzybów. Z każdego pola uzyskano przeciętnie 1500 do 2000 kultur.

T a b e l a 1
Charakterystyka gleb pól doświadczalnych

| Rodzaj gleby | Procentowa zawartość | | Składniki pokarmowe w mg/l | | | | pH |
|---|----------------------|-----------|-------------------------------|-----|------------------|-------------------|-----|
| | części spławialnych | próchnicy | P ₂ O ₅ | Mg | K ₂ O | N-NO ₃ | |
| Pseudobielicowa wytworzona z gliny średniej pylastej | 26 | 1,6 | 8,7 | 41 | 115 | 19 | 5,7 |
| Pseudobielicowa wytworzona z gliny lekkiej pylastej | 28 | 1,4 | 5,4 | 180 | 140 | 18 | 7,7 |
| Pseudobielicowa wytworzona z piasku gliniastego mocnego pylastego | 16 | 1,7 | 40 | 75 | 140 | 27 | 6,5 |
| Pseudobielicowa wytworzona z piasku gliniastego mocnego pylastego | 17 | 1,3 | 38 | 80 | 120 | 35 | 6,0 |

3. Omówienie wyników

W tabeli 2 przedstawiono częstotliwość występowania różnych gatunków grzybów na sklerotach *Rhizoctonia solani* pobranych z bulw w okresie wykopków. Z powyższego zestawienia wynika, że skład gatunkowy mikroflory towarzyszącej temu patogenowi jest bardzo szeroki. Najlicniejszą grupę, bo prawie jedną trzecią część wszystkich kultur, stanowiły grzyby z rodzaju *Fusarium*. W grupie tej bardzo obficie reprezentowane było *Fusarium culmorum*, *Fusarium oxysporum* i *Fusarium bulbigenum*. Z pozostałych gatunków izolowano również często grzyby z rodzaju *Penicillium*, *Trichoderma lignorum* i *Epicoccum purpureascens*. Grzyby niezarodnikujące, w skład których wchodziło wiele gatunków, stanowiły łącznie 12,4%.

Częstotliwość występowania grzybów na porażonych rizoktoniozą kiełkach ziemniaków w czasie otwierania kopców zilustrowano w tabeli 3. Procentowy udział poszczególnych mikroorganizmów towarzyszących *Rhizoctonia solani* uległ tu znacznej zmianie w stosunku do poprzednich analiz. Grzybów z rodzaju *Penicillium* było 34%, z rodzaju *Mucor* 32%, *Dicoccum* 11%, a *Fusarium* tylko 8%. *Fusarium oxysporum* stanowił tu tylko 1%. Również znacznie rzadziej rozwijał się *Trichoderma lignorum* i *Epicoccum purpureascens*. Na kiełkach w kopcach stwierdzono uboższą w gatunki mikroflorę aniżeli na sklerotach z bulw pobranych bezpośrednio z pola.

T a b e l a 2

Częstotliwość występowania grzybów na sklerotach *Rhizoctonia solani* z bulw w okresie wykopków przedstawiona w procentach

| Lp. | Wyizolowane grzyby | Częstotliwość występowania |
|-----|---|----------------------------|
| 1. | <i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Śm.) Sac. | 14,2 |
| 2. | <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht | 7,0 |
| 3. | <i>Fusarium bulbigenum</i> Cke. et Mass | 6,0 |
| 4. | <i>Fusarium avenaceum</i> (Fries) Sac. | 1,4 |
| 5. | <i>Penicillium</i> sp. | 8,5 |
| 6. | <i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz | 8,4 |
| 7. | <i>Epicoccum purpurescens</i> Ehrenb. | 8,0 |
| 8. | <i>Cephalosporium</i> sp. | 5,5 |
| 9. | <i>Aspergillus</i> sp. | 4,0 |
| 10. | <i>Alternaria tenuis</i> Nees | 4,0 |
| 11. | <i>Phoma</i> sp. | 3,2 |
| 12. | <i>Botrytis cinerea</i> Pers | 3,0 |
| 13. | <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link | 2,4 |
| 14. | <i>Helminthosporium</i> sp. | 2,4 |
| 15. | <i>Zygorchynchus</i> sp. | 0,5 |
| 16. | <i>Verticillium</i> sp. | 0,5 |
| 17. | <i>Humicola brevis</i> Gilm. | 0,3 |
| 18. | Inne grzyby występujące sporadycznie | 8,3 |
| 19. | Grzyby niezarodnikujące | 12,4 |

T a b e l a 3

Częstotliwość występowania grzybów na porażonych rizoktoniozą kiełkach ziemniaka w czasie otwierania kopców wyrażona w procentach

| Lp. | Grzyby | Procent |
|-----|---|---------|
| 1. | <i>Penicillium</i> sp. | 34 |
| 2. | <i>Mucor</i> sp. | 32 |
| 3. | <i>Dicoccum</i> sp. | 11 |
| 4. | <i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz | 3 |
| 5. | <i>Fusarium avenaceum</i> (Fries) Sac. | 5 |
| 6. | <i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sac. | 3 |
| 7. | <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. | 1 |
| 8. | <i>Fusarium culmorum</i> (Smith) Sac. | 1 |
| 9. | <i>Alternaria tenuis</i> Nees | 3 |
| 10. | <i>Epicoccum purpurescens</i> Ehrenb. | 2 |
| 11. | Grzyby niezarodnikujące | 5 |

T a b e l a 4

Grzyby występujące na porażonych rizoktoniozą kiełkach ziemniaka
w okresie wschodów przedstawione w procentach

| Lp. | Grzyby | Rodzaj gleby | | | |
|-----|---|--------------|----|-----|----|
| | | I | II | III | IV |
| 1. | <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. | 20 | 7 | 18 | 20 |
| 2. | <i>Fusarium culmorum</i> (Smith) Sac. | 12 | 2 | 3 | 4 |
| 3. | <i>Fusarium martii</i> App. et Wr. | 4 | - | - | 1 |
| 4. | <i>Fusarium angustum</i> Scherb. | 3 | - | - | - |
| 5. | <i>Fusarium conglutinans</i> Wr. | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 6. | <i>Fusarium avenaceum</i> (Fries) Sac. | 6 | - | 1 | - |
| 7. | <i>Fusarium solani</i> (Mart.) App. et Wr. | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 8. | <i>Fusarium coeruleum</i> (Lib.) Sac. | 1 | - | - | 1 |
| 9. | <i>Fusarium lateritium</i> Nees | 2 | - | 1 | 1 |
| 10. | <i>Fusarium anguioides</i> Scherb. | 1 | - | 1 | - |
| 11. | <i>Fusarium</i> sp. | 1 | - | - | 1 |
| 12. | <i>Penicillium</i> sp. | 10 | 28 | 33 | 30 |
| 13. | <i>Mucor</i> sp. | 5 | 21 | 17 | 11 |
| 14. | <i>Aspergillus</i> sp. | 2 | 18 | 12 | 20 |
| 15. | <i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz | 16 | 6 | 8 | 5 |
| 16. | <i>Trichoderma glaucum</i> Abbott | 3 | 2 | - | 1 |
| 17. | <i>Trichoderma konigi</i> Oud. | 1 | - | - | - |
| 18. | <i>Trichoderma album</i> Preuss | 1 | 1 | - | - |
| 19. | <i>Verticillium candelabrum</i> Bonorden | 2 | 3 | - | 2 |
| 20. | <i>Cephalosporium</i> sp. | 2 | 3 | - | 1 |
| 21. | <i>Alternaria humicola</i> Oud. | 1 | 1 | - | 1 |
| 22. | <i>Alternaria tenuis</i> Nees | - | 3 | 1 | - |
| 23. | Inne grzyby | 1 | - | - | 2 |
| 24. | Grzyby niezarodnikujące | 2 | 2 | 1 | 5 |

Mikroorganizmy rozwijające się na porażonych rizoktoniozą kiełkach ziemniaka w czasie wschodów na polu zestawiono w tabeli 4. Stwierdzono, że grzybowi *Rhizoctonia solani* w tym stadium choroby towarzyszy stosunkowo najbogatsza mikroflora. Podobnie jak na sklerotach, najliczniej reprezentowany był rodzaj *Fusarium*. Gatunki te, w zależności od warunków glebowych, stanowiły od 12 do 54% wszystkich izolatów. Drugą grupą pod względem częstotliwości występowania był *Penicillium* - 10 - 33%, następnie *Mucor* - 5 - 21% i *Aspergillus* - 2 - 20%. Rodzaj *Trichoderma* reprezentowany był przez 4 gatunki, ale najczęściej rozwijał się *Trichoderma lignorum*. Redziej ten obejmował od 6 do 22% otrzymanych grzybów. Pozostałe mikroorganizmy izolowano w niewielkich ilościach.

Z porównania składu gatunków i rodzajów mikroflory kiełków ziemniaka z różnych pól wynika, że warunki ekologiczne mają wyraźny wpływ na częstotliwość ich występowania. Grzyby z rodzaju *Fusarium* najliczniej były reprezentowane na glebie pseudobielicowej wytworzonej z gliny średniej pylastej o stosunkowo największej zasobności w P_2O_5 i pH = 5,7. Natomiast najrzadziej izolowano je z kiełków pochodzących z gleby wytworzonej z piasku gliniastego mocnego o odczynie zasadowym (pH = 7,7). Podobną zależność obserwowano również w stosunku do rodzaju *Trichoderma*. Na glebie słabo kwaśnej był on reprezentowany 2 - 3 krotnie częściej aniżeli na alkalicznej. Grzyby z rodzaju *Penicillium* i *Mucor* liczniej występowały na glebach bardziej alkalicznych. W stosunku do pozostałych grzybów nie zaobserwowano wpływu rodzaju gleby na częstotliwość ich występowania na kiełkach ziemniaka.

5. Dyskusja wyników

Na porażonych rizoktoniozą ziemniakach stwierdzono występowanie bogatej mikroflory. Z miejsc porażonych stosunkowo często izolowano grzyby z rodzaju *Penicillium* i *Trichoderma*. Organizmy te według wielu autorów charakteryzują się zdolnością do antagonistycznego oddziaływania na *Rhizoctonia solani* [1, 3, 7, 9, 15, 16]. Procentowy udział różnych grzybów zmieniał się w zależności od warunków ekologicznych. Zjawisko to może być związane z niejednakowym stopniem szkodliwości choroby w różnych warunkach uprawy ziemniaka. Z dotychczasowych obserwacji wynika, że o występowaniu rizoktoniozy decyduje wiele czynników, np. rodzaj zabiegów uprawowych, przedplon i środowisko glebowe [3, 5, 7, 15].

W literaturze brak jest danych na temat wpływu grzybów z rodzaju *Fusarium* licznie występujących na częściach podziemnych ziemniaka z objawami rizoktoniozy na rozwój tej choroby. *Fusarium coeruleum* i *Fusarium bulbigenum*, uważanych za sprawców suchej zgnilizny bulw ziemniaka, nie znaleziono.

Przeprowadzone obserwacje i analizy mykologiczne sugerują w celu pełniejszego wyjaśnienia omawianego problemu kierunki dalszych badań: a) określenie roli grzybów z rodzaju *Fusarium* występujących licznie na tkan-

kach ziemniaka porażonych przez *Rhizoctonia solani*, b) poznanie wpływu warunków ekologicznych na skład gatunkowy grzybów towarzyszących *Rhizoctonia solani* na ziemniakach.

Literatura

- [1] Baker F., Flentje N.T., Olsen C.M., Stretton H.M.: Effect of antagonists on growth and survival of *Rhizoctonia solani*. *Phytopath.*, 57, 1967.
- [2] Barnett H.L.: *Illustrated genera of imperfect fungi*, Burgess Publ. C., Minneapolis 1962.
- [3] Bateman D.F., Dimock J.: The influence of temperature on root rots of poinsettia caused by *Thielaviopsis*, *Rhizoctonia solani* and *Pythium ultimum*. *Phytopath.*, 49, 1959.
- [4] Booth C.: *The genus Fusarium*, Gen. Mycol Inst. Kew, Surrey, England, 1971.
- [5] Das A.C., Werten J.H.: The effect of inorganic manures, moisture and inoculum of the incidence of root diseases caused by *Rhizoctonia solani* K. in cultivated soils. *Ann. appl. Biol.*, 47, 1959.
- [6] Dunn F., Hughes W.: Interactions of *Oospora pustulans*, *Rhizoctonia solani* and *Heterodera rostochiensis* on the potato. *Eur. Potato J.*, 10, 1963.
- [7] Ehner O.H.: Effect of environment on the prevalence of soilborne *Rhizoctonia*. *Phytopath.*, 32, 1942.
- [8] Gams W.: *Cephalosporium artige Schimmelpilze (Hyphomycetes)*. VEB G. Fischer Verlag - Jena, 1971.
- [9] Garrett S.D.: *Biology of root - infecting fungi*. Cambridge, 1956.
- [10] Gilman J.C.: *A manual of soil fungi*. Jova Univ. Press, 1971.
- [11] Huber D.M., Anderson A.L.: Necrosis of hyphe of *Fusarium solani* f. *phaseoli* and *Rhizoctonia solani* induced by soilborne bacterium. *Phytopath.*, 12, 1966.
- [12] Joly P.: *Le genere Alternaria*. Paris, 1964.
- [13] Old K.M.: Fungistatic effects of soil bacteria on root-rotting fungi with particular reference to *Helminthosporium sativum*. *Phytopath.*, 55, 1965.
- [14] Raikze A.I.: *Griby roda Fusarium*. Moskwa, 1950.
- [15] Seidel D.: Pflanzen in ihren Auswirkungen auf phytopathogene Bodenpilze. IV. *Rhizoctonia solani*. *Zbl. Bakt. Paraz. Infektionskrankh. Hyg.*, 2, 124, 1970.
- [16] Węgrzecki J.: Przegląd sposobów zwalczania ospowatości kłębów ziemniaczanych - *Rhizoctonia solani* - oraz wyniki własnych doświadczeń. *Biul. Hodowli i Selekcji Roślin*, 3 - 4, 1954.

Stanisław Sadowski

FUNGI OCCURRING WITH THE RHIZOCTONIA SOLANI ON POTATOES

Summary

In the years 1973-1975 there were carried out investigations of the microflora composition accompanied by the *Rhizoctonia solani* parasitizing on potatoes. The analysis included sclerous potatoes from the fields of the Bydgoszcz, Toruń and Włocławek voivodships, sprouts infected by the *Rhizoctonia* at the time of clamps opening and sprouts during germination taken from four different fields.

It was ascertained that the *Rhizoctonia solani* fungus is accompanied by numerous microorganisms. Most frequently, the *Fusarium*, *Penicillium* and *Trichoderma* fungi were isolated in the places affected by the *Rhizoctonia solani*. Their percentage changes depending on ecological conditions. During potatoe germination the *Fusarium* fungi were most numerous in pseudo-mugwort-soil (clay pH=5,7).

A similar phenomenon of the *Fusarium* fungi dominance was noticed on sclerous bulbs during the harvest. The seed-potatoe germs had the poorest microflora (in the clamp). The *Penicillium* and *Mucor* fungi occurred most frequently.

ГРИБЫ СОПУТСТВУЮЩИЕ RHIZOCTONIA SOLANI КУРН НА КАРТОФЕЛЕ

Р е з ю м е

В 1973-75 г.г. были проведены исследования состава микрофлоры сопутствующей *Rhizoctonia solani* паразитирующему на картофеле. Для анализа был взят картофель покрытый склероциями с земель быдгощского, торуньского и влоцлавского воеводств; ростки были поражены ризоктониозой во время открития буртов, ростки во время всходов картофеля с четырех разных полей.

Установлено, что грибу *Rhizoctonia solani* сопутствуют многочисленные микроорганизмы. С мест пораженных ризоктониозой чаще всего изолировано грибы вида *Fusarium*, *Penicillium* и *Trichoderma*. Их участие в процентном отношении менялось в зависимости от экологических условий. В период всходов картофеля наиболее многочисленно был представлен тип *Fusarium*, особенно на псевдоподзолистой почве образованной из среднепыльной глины с pH = 5,7. Подобное явление преобладания *Fusarium* установлено также на склероциях клубней во время уборки. На ростках семенников в буртах развивалась очень скудная микрофлора. К наиболее часто встречаемым грибам относятся виды типов *Penicillium* и *Mucor*.

Adres:

Doc. dr hab. Stanisław Sadowski
Instytut Rolniczy ATR
Zakład Fitopatologii
ul. Bernardyńska 6/8
85-029 Bydgoszcz

doc. dr hab. Mieczysław Godlewski

Instytut Technologii i Eksploatacji Maszyn ATR
Zakład Mechanizacji Rolnictwa

WYKORZYSTANIE ŚRODKÓW TRANSPORTOWYCH W TRANSPORCIE ROLNICZYM

W obecnych warunkach rozwoju rolnictwa istnieje konieczność organizacji przedsiębiorstw transportu rolniczego. W związku z tym na terenie pow. Mrągowo przeprowadzono badania dotyczące wykorzystania środków transportowych oraz określono wielkość i strukturę ilości masy towarowej biorącej udział w transporcie rolniczym. Ustalono, że w obecnych warunkach na 1 ha użytków rolnych w transporcie zewnętrznym bierze udział 8-10 ton towarów, a średnie wykorzystanie środków transportowych w odniesieniu do 1 tony ładowności pojazdu, jest dość zróżnicowane i zależy od przedsiębiorstwa transportowego, jego wyposażenia i organizacji. Badania wykazują, że wykorzystanie pojazdów było znacznie wyższe w Zakładach Usług Transportowych niż w gospodarstwach rolnych. W zewnętrznym transporcie rolniczym przywóz do gospodarstw jest większy od wywozu i stanowi około 35% ogólnej masy przewozowej, a czas jazdy z ładunkiem nie przekracza 50% ogólnego czasu jednego cyklu. W strukturze masy towarowej biorącej udział w transporcie zewnętrznym największy udział w wywozie mają zboża, okopowe i mleko, w przywozie zaś nawozy mineralne, materiały budowlane i pasze.

1. Wstęp

Gwałtowny wzrost produkcji w rolnictwie spowodował bardzo duże zapotrzebowanie na usługi, zwłaszcza transportowe. Prace transportowe w rolnictwie zużywają 40-60% energii mechanicznej, w tym na transport zewnętrzny przypada 25 do 35%. Prace transportowe wykonywane są własnym sprzętem gospodarstw rolnych lub też przy pomocy jednostek usługowych. Olbrzymia masa towarowa, około 10 t/ha użytków rolnych musi być przewieziona w kilku szczytowych okresach przewozowych w ciągu roku. Ten stan rzeczy zmusza do ujęcia w odpowiednie ramy organizacyjne całego transportu rolniczego, wykonywanego w formie usług transportowych. Usługami transportowymi w naszym kraju zajmują się różne instytucje, nie zawsze do tego celu odpowiednie przygotowane pod względem technicznym i organizacyjnym. Prowadzi to do

zróżnicowanego i nie zawsze optymalnego wykorzystania środków transportowych i ludzi. W celu określenia odpowiednich form organizacyjnych transportu rolniczego oraz opracowania kierunku jego dalszego rozwoju prowadzone są badania w różnych placówkach naukowo-badawczych na terenie całego kraju [1, 2, 3, 4].

Celem tych badań jest ustalenie optymalnych form organizacyjnych, wyposażenia technicznego, organizacji pracy i zakresu działania poszczególnych jednostek transportowych. Wszyscy autorzy opracowań są zgodni co do tego, że transport rolniczy musi być szybko i kompleksowo rozwiązany. Zatem e- oprócz przewozów powinien zajmować się załadunkiem i wyładunkiem towarów oraz ich spedycją. Odbiór towarów oraz rozliczenia finansowe powinny odbywać się w zagrodzie rolnika. Musi to być zakład lub przedsiębiorstwo transportowe przygotowane do szerokiej współpracy z producentem rolnym.

W celu ustalenia prawidłowej organizacji i wyposażenia takiej jednostki usług transportowych należy opracować wskaźniki wykorzystania i wydajności taboru samochodowego. Opracowano więc metodykę badań i przeprowadzone badania w Zakładzie Transportu i Spedycji przy POM w Mrągowie oraz w Wojewódzkiej Spółdzielni Transportu Wiejskiego oddział w Mrągowie. Celem badań było ustalenie wskaźników wykorzystania w transporcie rolniczym samochodów i ciągników oraz określenie wielkości i struktury masy towarowej biorącej udział w transporcie rolniczym na terenie byłego pow. Mrągowo.

2. Metodyka badań

Badania nad wykorzystaniem taboru samochodowego w rolnictwie przeprowadzono w Wojewódzkiej Spółdzielni Transportu Wiejskiego oddział w Mrągowie oraz w Zakładzie Transportu i Spedycji przy POM w Mrągowie. Doświadczenia przeprowadzono w dwóch etapach:

- 1) badania szczegółowe,
- 2) badania eksploatacyjne.

Badania szczegółowe prowadzone w obu jednostkach transportowych. Obejmowały one codzienne dokładne zapisy dotyczące rodzaju i ciężaru ładunków, odległości przewozowej oraz fotografię dnia pracy. Rejestrowano rodzaj ładunku, czas załadunku, czas wyładunku, czas jazdy w obie strony oraz czas przestojów w minutach. Fotografację dnia pracy prowadzono dla następujących grup pojazdów:

- 1) samochodów ciężarowych uniwersalnych,
- 2) samochodów wywrotek,
- 3) samochodów dostawczych,
- 4) ciągników rolniczych.

Prowadzenie tych zapisów miało na celu określenie czasu poszczególnych operacji technologicznych, a dzięki temu ustalenie słabych ogniw w organizacji pracy.

Wszystkie towary biorące udział w transporcie rolniczym podzielono na następujące grupy:

- 1) zboża,
- 2) okopowe,
- 3) żywiec,
- 4) nawozy mineralne,
- 5) pasze,
- 6) opał,
- 7) paliwa płynne i smary,
- 8) inne.

Dla każdego z tych ładunków oraz dla każdego pojazdu notowano czas załadunku i wyładunku, czas jazdy w obie strony i czas przestojów. Z otrzymanych zapisów wykonano miesięczne zestawienia wykorzystania pojazdów oraz struktury masy towarowej. Z całorocznych zapisów wyciągnięto średnią arytmetyczną i ustalone procentowy udział czasów poszczególnych operacji technologicznych.

Badania eksploatacyjne prowadzono przez trzy lata w Zakładzie Transportu i Spedycji przy POM w Mrągowie oraz w okresie jednego roku w WSTW oddział Mrągowo. Wyniki badań ZTiS przy POM w Mrągowie wykazały, że istnieją małe różnice wykorzystania pojazdów mechanicznych, w związku z tym badania w WSTW ograniczono do jednego roku. Badania eksploatacyjne miały na celu ustalenie rocznego wykorzystania poszczególnych rodzajów pojazdów mechanicznych. W związku z tym dla każdej grupy pojazdów na podstawie karty drogowej ustalono roczne ich wykorzystanie, przy czym średnią wykorzystania pojazdu przyjęto jako średnią arytmetyczną z trzech lat.

Wychodząc z założenia, że przedsiębiorstwo czy zakład usług transportowych będzie świadczył usługi dla gospodarstw wielkotowarowych i gospodarstw obłędzkich, przeprowadzono również badania w WPGR Sorokwity, WPGR Baranowo i WPGR Szestno. Gospodarstwa te znajdują się na terenie obsługiwanym przez zakłady transportowe. Badania w WPGR miały na celu ustalenie struktury i wielkości masy towarowej w gospodarstwach wielkotowarowych biorącej udział w transporcie zewnętrznym.

W WSTW badaniami objęto następujące pojazdy mechaniczne:

- 1) samochody ciężarowe, szt. 9, o ogólnej ładowności 44,5 t,
- 2) samochody wywrotki szt. 8, ogólna ładowność 31 t,
- 3) samochody dostawcze szt. 15, ogólna ładowność 14,3 t,
- 4) ciągniki rolnicze szt. 10.

W zakładzie Transportu i Spedycji przy POM Mrągowo badaniami objęto:

- 1) samochody ciężarowe szt. 29, o ogólnej ładowności 126,5 t,
- 2) samochody dostawcze szt. 6, o łącznej ładowności 5,1 t,
- 3) samochody wywrotki szt. 7, o łącznej ładowności 24,5 t,
- 4) ciągniki rolnicze szt. 8.

3. Wyniki badań

Uzyskany materiał doświadczalny pozwolił na określenie wielkości masy towarowej i jej struktury oraz na wykorzystanie środków transportowych w gospodarstwach wielkotowarowych i przedsiębiorstwie zajmującym się transportem rolniczym. Wyniki liczbowe tych badań zestawiono w tabeli 1. Ponieważ transport rolniczy obejmuje wszystkie sektory gospodarki rolnej, zatem wyniki badań przedstawione w tabeli 1 odnoszą się do całego rolnictwa w danym rejonie. Uzyskane materiały przedstawiono w odniesieniu do 1 ha użytków rolnych, z których wynika, że w gospodarstwach chłopskich obrót towarowy był znacznie mniejszy niż w gospodarstwach wielkotowarowych. W tych ostatnich wielkość przewożonej masy towarowej wynosiła 7,4-8,7 t/ha użytków rolnych. W gospodarstwach chłopskich obrót nie przekraczał 5t/ha użytków rolnych. Stwierdzono również, że w każdym przypadku przywóz towarów do gospodarstw był większy niż wywóz. Należy się jednak liczyć z tym, że szybki rozwój specjalizacji i intensyfikacji, szczególnie gospodarstw chłopskich doprowadzi do większej ich towarowości, a tym samym wzrośnie zapotrzebowanie na usługi transportowe. W tej sytuacji istnieje konieczność ustalenia właściwej organizacji transportu wiejskiego, lepszego wykorzystania środków transportowych poprzez wykorzystanie całkowitej ładowności pojazdów, ograniczenie pustych przebiegów, mechanizację prac ładunkowych i wyładunkowych oraz lepszą eksploatację i konserwację taboru samochodowego.

Prawidłowa struktura pojazdów mechanicznych biorących udział w transporcie rolniczym zależy od rodzaju i ilości przewożonych towarów w poszczególnych okresach agrotechnicznych. W oparciu o przeprowadzone badania na rysunku 1 przedstawiono wykres ilości i struktury masy towarowej przewożonej w Zakładzie Transportu i Spedycji przy POM Mrągowo i WSTW oddział Mrągowo. Z wykresu wynika, że maksymalny szczyt przewozowy wystąpił w okresie żniw i wczesnej jesieni. Wynika to z tego, że w tym okresie występuje duża podaż towarów pochodzenia roślinnego, zapotrzebowanie na nawozy mineralne, a jednocześnie zostaje ograniczony transport własny gospodarstw rolnych z uwagi na konieczność wykonywania prac polowych.

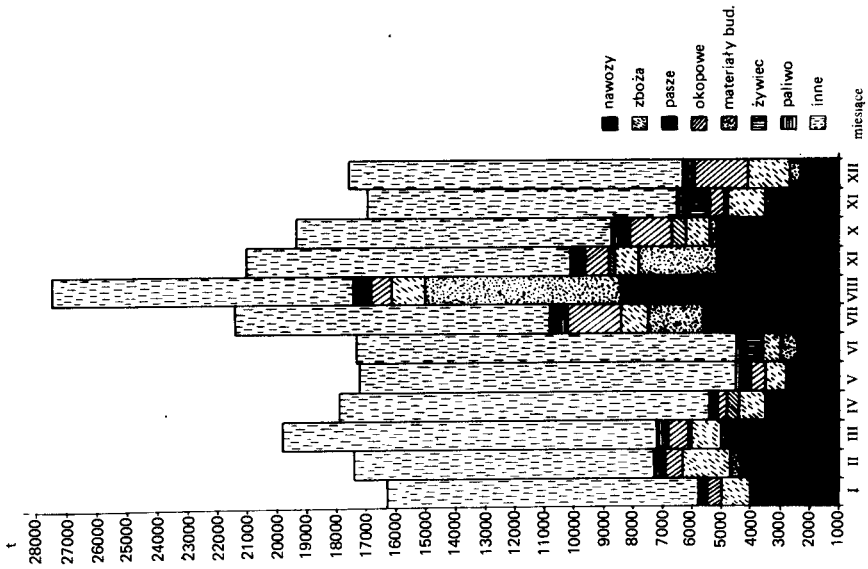
Na rysunku 2 przedstawiono wykres wykorzystania samochodów ciężarowych (skrzyniowych), z którego wynika, że godzinowe wykorzystanie tych pojazdów było prawie równomierne w ciągu całego roku. W okresie zimowym nastąpił niewielki spadek wykorzystania. Jest to zupełnie zrozumiałe i uzasadnione ponieważ w tym okresie jest mniejsza podaż towarów oraz wykonuje się większą ilość przeglądów i napraw. Biorąc pod uwagę ciężar przewiezionego ładunku w odniesieniu do 1 tony ładowności pojazdu, można przyjąć, że wystąpił pewien szczyt przewozowy w okresie żniw i wczesnej jesieni.

Na rysunku 3 przedstawiono wykres wykorzystania samochodów wywrotek. Z wykresu wynika, że szczyt wykorzystania tych pojazdów wystąpił w tym samym okresie, co dla samochodów ciężarowych. Jest to spowodowane dużą podażą roślin okopowych. Okres zimowy podobnie jak dla innych środków transportowych zaznaczył się nieco mniejszym wykorzystaniem wywrotek.

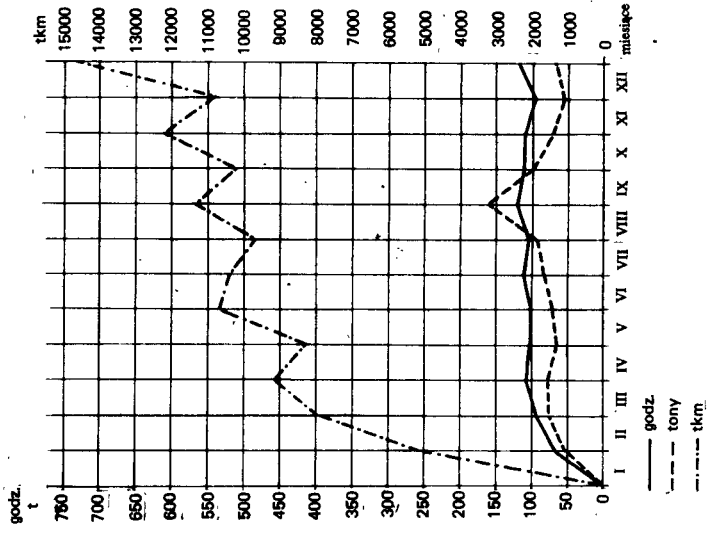
T a b e l a 1

Wielkość i struktura masy towarowej w g/ha użytków rolnych przewidzianej w ciągu roku

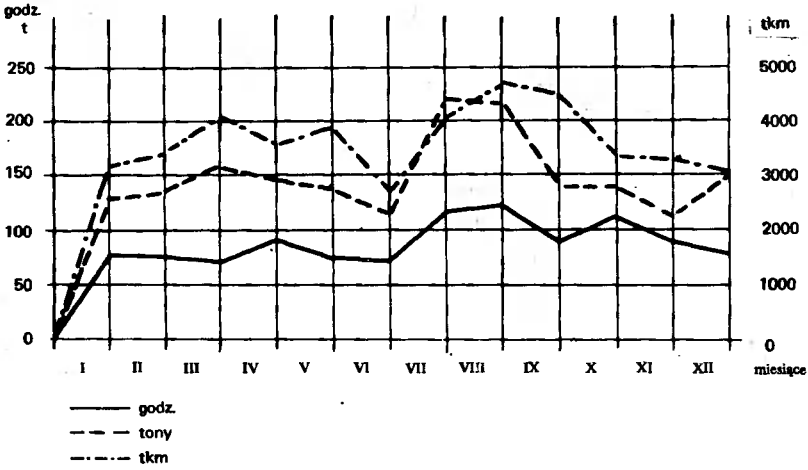
| Lp. | Nazwa towaru | RZD Zajęcia | ZNIS Mragowo | WSTW Mragowo | WPGR Sorkwity | WPGR Szeszno | WPGR Baranowo | Gospodar- stwa chłop- skie | Uwagi |
|------------------|---------------------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------------------|-------|
| 1. | Zboża i inne na- siona | 9,0 | 1,9 | 0,6 | 9,0 | 8,0 | 7,0 | 6,5 | |
| 2. | Okopowe | 11,0 | 0,2 | - | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 4,0 | |
| 3. | Mleko | 4,0 | - | - | 6,3 | 4,0 | 5,0 | 4,2 | |
| 4. | Żywiec | 2,0 | 0,1 | - | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,5 | |
| Razem wywóz | | 26,0 | 2,2 | 0,6 | 23,3 | 21,0 | 22,0 | 17,2 | |
| 5. | Nawozy mineralne | 16,0 | 4,7 | 1,9 | 20,0 | 13,0 | 14,0 | 6,0 | |
| 6. | Passze | 4,2 | 1,2 | 0,8 | 8,0 | 8,0 | 5,0 | 4,0 | |
| 7. | Opał | 10,0 | - | - | 6,0 | 4,0 | 6,0 | 3,0 | |
| 8. | Paliwa i smary | 1,5 | 0,9 | - | 2,4 | 2,5 | 1,8 | 3,0 | |
| 9. | Materiały budowlane | 5,5 | 1,0 | 1,0 | 12,0 | 10,0 | 11,0 | 6,8 | |
| 10. | Inne | 24,3 | 7,2 | 19,0 | 15,0 | 15,0 | 17,0 | 10,0 | |
| Razem przywóz | | 61,5 | 15,0 | 22,7 | 59,4 | 49,5 | 54,8 | 29,8 | |
| Ogółem transport | | 87,5 | 17,2 | 23,3 | 82,7 | 73,5 | 76,1 | 47,0 | |



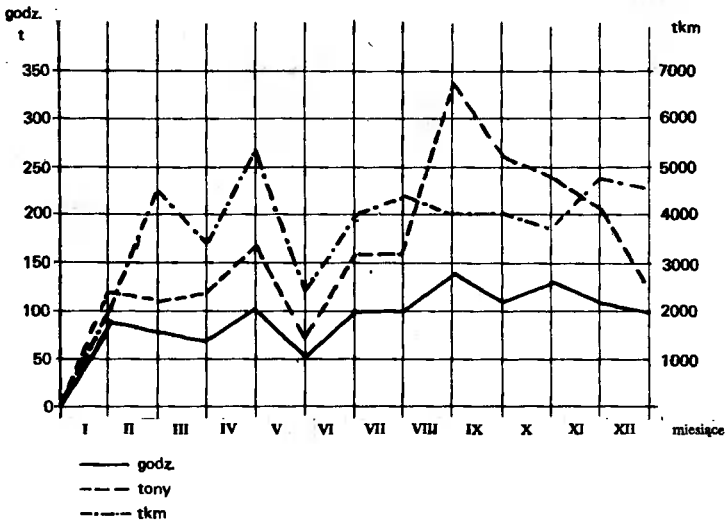
Rys. 1. Wykres struktury przewidzianych towarów



Rys. 2. Wykres wykorzystania samochodów ciężarowych



Rys. 3. Wykres wykorzystania samochodów wywozok



Rys. 4. Wykres wykorzystania ciągników rolniczych w transporcie

Na rysunku 4 przedstawiono wykres wykorzystania w transporcie ciągników rolniczych, z którego wynika, że występują znaczne różnice ich wykorzystania w poszczególnych miesiącach roku. Należy przy tym podkreślić, że wykorzystanie tych maszyn było bardzo małe i wahało się od 1200 do 1600 godzin w ciągu roku. Badania prowadzone w RZD Zajączki wskazują na to, że ciągniki rolnicze przeznaczone do transportu przepracowały średnio po 2000 godzin rocznie.

Przeprowadzone badania wielkości i struktury masy towarowej biorącej udział w transporcie rolniczym oraz wykorzystania poszczególnych rodzajów środków transportowych i ich ładowności pozwalają na ustalenie wskaźników eksploatacyjnych, które zostały przedstawione w tabeli 2. Z tabeli wynika, że średnie wykorzystanie poszczególnych typów pojazdów było dość zróżnicowane. W każdym przypadku wykorzystanie i wydajność były większe w zakładach transportowych niż gospodarstwach wielkotowarowych.

T a b e l a 2

Wskaźniki eksploatacyjne poszczególnych typów pojazdów

| Lp. | Nazwa pojazdu | Średnia wyd. roczna w t/t ład. | Średnie wyk. roczne w godz. | Średnio przewieziono tkm/t ład. | Uwagi |
|-----|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------|
| 1. | Samochody ciężarowe | 560 | 2300 | 33000 | |
| 2. | Samochody wywrotki | 1100 | 2300 | 17000 | |
| 3. | Samochody dostawcze | 1000 | 2200 | 21000 | |
| 4. | Ciągniki rolnicze | - | 1400 | 27000 | |
| 5. | Samochody ciężarowe | 320 | 2000 | 18000 | PGR pow. Mragowo |
| 6. | Samochody ciężarowe | 450 | 1750 | 22500 | RZD Zajączki |

Wiadomo, że wydajność środków transportowych w dużym stopniu zależy od wykorzystania ich ładowności i czasu roboczego. Średnie wykorzystanie ładowności dla samochodów ciężarowych wynosiło około 82%, dla samochodów wywrotek około 90%. Należy jednak podkreślić, że w średnim wykorzystaniu ładowności pojazdów zawarty jest również ciężar ładunku przewożonego w obie strony, aczkolwiek były to tylko sporadyczne przypadki. Większość pojazdów powrotnych stanowiły „puste przebiegi”.

Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono zużycie czasu w minutach na poszczególne operacje w odniesieniu do 1 tony. Wartości liczbowe zamieszczono w tabeli 3. Najwięcej czasu zużywano na transport 1 t żywcą,

najmniej zaś na nawozy mineralne. Przy transporcie żywca wszystkie operacje technologiczne wymagały bardzo dużo czasu. Biorąc pod uwagę czas załadunku, obok czasu przejazdu zajmował on drugie miejsce. Przyczyną tego jest brak odpowiednich środków załadowniczych. W związku z tym wiele prac należało wykonać ręcznie lub prymitywnymi środkami mechanizacji. Jak wynika z tabeli 3, czas załadunku 1 tony wahał się od 0,2 do 0,4 godziny. Tu przede wszystkim należy szukać środków do zwiększenia wydajności pracy i zmniejszenia nakładów na transport rolniczy.

T a b e l a 3

Czas poszczególnych operacji w godzinach na 1 tonę
przewiezonego ładunku

| Lp. | Nazwa ładunku | Załadunek w godz. | Wyładunek w godz. | Prze-stoje w godz. | Prze-jazd w godz. | Razem w godz. | Średnia odległość w km |
|-----|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------|------------------------|
| 1. | Zboża | 0,2 | 0,14 | 0,03 | 0,52 | 0,89 | 31,9 |
| 2. | Okopowe | 0,31 | 0,35 | 0,03 | 0,68 | 1,37 | 42,9 |
| 3. | Nawozy mineralne | 0,2 | 0,1 | 0,01 | 0,24 | 0,55 | 13,3 |
| 4. | Żywiec | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 1,14 | 2,04 | 62,5 |
| 5. | Pasze | 0,3 | 0,2 | 0,02 | 0,32 | 0,84 | 19,1 |
| 6. | Paliwo | 0,4 | 0,3 | 0,02 | 0,3 | 1,02 | 18,1 |
| 7. | Materiały budowlane | 0,3 | 0,2 | 0,07 | 0,66 | 1,23 | 40,7 |
| 8. | Inne | 0,35 | 0,25 | 0,04 | 0,68 | 1,32 | 42,2 |

T a b e l a 4

Struktura czasów jednego cyklu przewozowego dla poszczególnych
pojazdów mechanicznych

| Lp. | Nazwa pojazdu | Czas jazdy w % | Czas załadunku w % | Czas wyładunku w % | Czas prze-stoju w % |
|-----|---------------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1. | Samochody ciężarowe | 50 | 27 | 20 | 3 |
| 2. | Samochody wywrotki | 43 | 40 | 15 | 2 |
| 3. | Samochody dostawcze | 42 | 21 | 25 | 12 |
| 4. | Ciągniki rolnicze | 50 | 30 | 19 | 1 |

Zużycie czasu na rozładunek środków transportowych jest bardzo zróżnicowane, wynosi od 0,1 do 0,35 godz./t. Najwięcej czasu na rozładunek zużywały okopowe. Rzecz jasna, że gdyby okopowe były przewożone w workach lub na wywrotkach, czas rozładunku znacznie by się zmniejszył. Ta operacja technologiczna również wymaga odpowiedniego doboru i zmechanizowania środków rozładunkowych.

Czas zużyty na przestoje jedynie przy transporcie żywca był duży, przy pozostałych ładunkach stosunkowo mały. Nie znaczy to jednak, że nie można go jeszcze zmniejszyć poprzez właściwą organizację usług.

Biorąc pod uwagę procentowy udział (tab. 4) czasu poszczególnych operacji technologicznych można stwierdzić, że w jednym cyklu przewozowym czas jazdy nie przekracza 50%, czas załadunku od 21 do 40%, wyładunku 15 - 25% całego cyklu przewozowego. We wszystkich przypadkach zbyt duże procentowe zużycie czasu na załadunek i wyładunek towarów było wynikiem nie zawsze właściwej organizacji pracy i braku odpowiednich środków technicznych potrzebnych do mechanizacji tych operacji.

4. Wnioski

Przeprowadzone badania transportu rolniczego upoważniają do sformułowania następujących wniosków i uogólnień:

1. Pomimo dość małego wykorzystania środków transportowych w rolnictwie, wykorzystanie to w zakładach usług transportowych jest znacznie większe niż w gospodarstwach rolnych. Średnia roczna wydajność ciężarowych samochodów skrzyniowych w gospodarstwach wielkotowarowych wynosiła około 320 t/t ładunkową, natomiast w zakładzie usług transportowych około 560 t/t ładunkową.

2. Ciągniki rolnicze, z uwagi na mniejszą prędkość i znaczne odległości przewozowe, w zakładach usług transportowych mają mniejsze wykorzystanie do transportu niż w gospodarstwach wielkotowarowych. Średnie roczne wykorzystanie ciągnika w zakładzie transportowym wynosiło około 1400 godzin, natomiast w gospodarstwach rolnych wielkotowarowych około 2000 godzin.

3. Średnia roczna wydajność dla samochodów wywrotek wynosiła około 1100 t/t ładunkową, zaś dla samochodów skrzyniowych mieściła się w granicach 560 t/t ład.

4. Wykorzystanie ładowności samochodów ciężarowych w transporcie rolniczym wynosiło około 82%, przy czym w bardzo znikomym stopniu wykorzystywano ładowność pojazdu podczas jazdy powrotnej.

5. Biorąc pod uwagę strukturę czasu jednego cyklu przewozowego należy stwierdzić, że zbyt duży czas tracono na załadunek i wyładunek towarów. Przyczyną tego jest słabe wyposażenie zakładów transportowych w środki załadownicze i wyładownicze.

Literatura

- [1] Fereniec J.: Usługi transportowe dla rolnictwa. Wieś współczesna 1971, nr 2.
- [2] Fereniec J.: Usługi transportowe w rolnictwie, Warszawa 1970.
- [3] Godlewski M.: Transport w gospodarstwie wielkotowarowym na przykładzie RZD Zajączki. Zeszyty Naukowe WSR w Olsztynie 1970.
- [4] Sobieszkański S.: Organizacja doświadczalnych zakładów transportowo-spedycyjnych przy Państwowych Ośrodkach Maszynowych. Biuletyn Informacyjny IMER 1968.

Mieczysław Godlewski

THE EXPLOITATION OF TRANSPORTATION VEHICLES IN AGRICULTURE

Summary

Under present conditions of agricultural development there is a necessity of organizing firm for agricultural transportation. In this connection on the territory of the Mrągowo district there have been carried out examinations concerning the use of transportation vehicles and the quantity and structure of consignment in agricultural transportation have been determined. It has been ascertained that under present conditions 8-10 tons of commodities per 1 ha of cultivated land takes part in external transportation, and an average use of transportation vehicles per 1 ton of load capacity is rather varied and depends on a transportation firm, its equipment and organization. The examination has shown that the use of vehicles was considerably better in transportation service plants than in state farms. In external agricultural transportation importation is larger than exportation and is about 35% of total consignment, and carrying time does not exceed 50% of the total time of one cycle. The structure of the consignment in external transportation is as follows: in exportation the largest parts are taken by grain, root crop and milk, in importation - mineral fertilizers, building materials and fodder.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ
ТРАНСПОРТЕ

Р е з ю м е

В настоящих условиях развития сельского хозяйства выступает необходимость в организации управлений сельскохозяйственным транспортом. В связи с этим на территории повята Мронгово были проведены исследования касающиеся использования транспортных средств, а также определены величина и структура количества товарной массы участвующей в сельскохозяйственном транспорте. Определено, что в настоящих условиях на 1 га сельскохозяйственных угодий во внешнем транспорте приходится 8-10 тонн товара, а среднее использование транспортных средств относительно 1 тонны грузоподъемности средства передвижения очень дифференцировано и зависит от транспортного управления, его оснащения и организации. Исследования показывают, что использование средств передвижения было значительно выше в Управлении Транспортных Услуг, нежели в сельских хозяйствах. Во внешнем сельскохозяйственном транспорте привоз в хозяйствах выше, чем вывоз и составляет около 35% общей привозной массы, а время езды с грузом не превышает 50% общего времени одного цикла. В структуре товарной массы, участвующей во внешнем транспорте, самое большое участие в вывозе составляет зерно, пропашные культуры и молоко, а в привозе минеральные удобрения, строительные материалы и корма.

Adres:

Mieczysław Godlewski
Instytut Technologii i
Eksploatacji Maszyn ATR
Zakład Mechanizacji
Rolnictwa
ul. Olszewskiego 20
85-225 Bydgoszcz

S p i s t r e ś c i

| | Str. |
|---|------|
| 1. A. Błażejewska, G. Kaczorowski Wrażliwość poszczególnych stadiów gąsienic bielinka kapustnika (<i>Pieris brassicae</i> L.) na biopreparaty Dipel i Entobakterin . . | 3 |
| 2. S. Grabarczyk Nowy przewód i dozator do nawadniania kroplowego | 13 |
| 3. S. Sadowski Badania nad odpornością ziemniaków na rizoktoniozę | 21 |
| 4. J. Bayer, B. Seredyka, W. Ziętara Badania możliwości zwiększenia zasięgu działania rozdzielaczy instalacji do pneumatycznego transportu słomy | 35 |
| 5. J. Bayer, B. Seredyka, W. Ziętara, B. Ziętara Wpływ geometrii konstrukcji rozdzielacza na jego parametry tech- niczne i eksploatacyjne | 47 |
| 6. W. Cieśla, Z. Nowinka, R. Grzona Trwałość struktury gruzełkowatej wybranych gleb uprawnych Równi- ny Inowrocławskiej | 59 |
| 7. S. Sadowski Grzyby towarzyszące <i>Rhizoctonia Solani</i> Kühn na ziemniakach . . . | 69 |
| 8. M. Godlewski Wykorzystanie środków transportowych w transporcie rolniczym . . | 77 |

Cena zł 10,-