

ZAGADNIENIE DOBORU ODPOWIEDNICH FORM I SKŁADU
PREPARATU DO ZAPRAWIANIA BULW ZIEMNIAKÓWJoanna Miernik, Jadwiga Gorska-Poczopko
Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie

W Polsce stosuje się niemal wyłącznie - i to w skromnym zakresie - wiosenne zaprawianie bulw ziemniaka, głównie w celu zwalczania rizoktoniozy. Stosowane są jedynie fungicydy o działaniu ochronnym, a mianowicie krajowe - Rizokton zawierający 25% tiuramu, 25% siarki i 25% manebu, Zaprawa Nasienna T zawieszinowa zawierająca 75% tiuramu lub preparat importowany Dithane M-45 zawierający 80% mankozebu. Jednocześnie w coraz większym stopniu wprowadza się w uprawie ziemniaków mechanizację zbiorów. Zbiór ziemniaków przeprowadzony kombajnami jest szybszy i wydajniejszy lecz znaczny odsetek bulw ulega uszkodzeniu. Uszkodzenia stanowią wrota infekcji dla patogenów porażających bulwy w przechowalni, powodujących suchą, mokrą i mieszaną zgniliznę kłębów [10]. Choroby te są szczególnie groźne w przypadku ziemniaków sadzeniaków, które w odróżnieniu od ziemniaków przeznaczonych na cele przemysłowe i paszowe czy konsumpcyjne muszą przetrwać zdrowe do wiosny następnego roku. W wielu krajach dla uniknięcia strat stosuje się zaprawianie sadzeniaków już w okresie jesiennym przed ich magazynowaniem. Stosowane do tego celu fungicydy muszą spełniać następujące warunki:

- 1) nie rozkładać się w warunkach przechowalni i działać przez dłuższy okres, przy czym korzystne jest tu działanie układowe,
- 2) muszą być dostatecznie skuteczne wobec grzybów patogenicznych występujących w przechowalni, zwłaszcza grzybów z rodzaju *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phoma* itp.
- 3) być dostatecznie skuteczne wobec bakterii patogenicznych, a szczególnie wobec *Ervinia carotovora* var. *artroseptica*.

W poprzednich badaniach [2, 6] usiłowano wykorzystać do ochrony ziemniaków w przechowalniach fungicydy ochronne, stosowane do zaprawiania bulw wiosną, a zwłaszcza Rizokton, nadając im własności bakteriobójcze przez dodatek antybiotyków, takich jak tetracyklina i chloramfenikol. Mimo dość dobrej skuteczności tych środków zrezygnowano z dalszych ich badań, ze względu na nieustępliwe stanowisko władz sanitarnych wobec stosowania w ochronie roślin antybiotyków używanych w medycynie i weterynarii. Ponadto okazało się, że zbliżony składem preparat Antispor (zineb z dodatkiem chloramfenikolu) zarejestrowany do ochrony ziemniaków w przechowalni w NRD nie wykazywał dostatecznej skuteczności i został wycofany z produkcji i stosowania [9].

W krajach Europy Zachodniej stosuje się do ochrony ziemniaków w przechowalni fungicydy z grupy benzimidazoli, zwłaszcza karbendazym, tiabendazol, benomyl i metylotiofanat [4]. Ostatnio zarejestrowany został preparat Delsene flowable [1] zawierający karbendazym, zalecany do zwalczania chorób ziemniaka w przechowalni, takich jak gangrena (*Phoma* sp.), sucha zgnilizna (*Fusarium* sp.) parch prószysty (*Spongospora subterranea* Lagerh) i parch zwykły (*Streptomyces scabies* Waksman et Henrici).

Badania nad skutecznością tiabendazolu w zwalczaniu chorób przechowalniowych powodowanych przez grzyby prowadzono również w Polsce [7, 8]. Benzimidazole wykazują bardzo dobrą skuteczność w zwalczaniu suchej zgnilizny kłębów, nie zwalczają jednak mokrej zgnilizny, powodowanej przez bakterie. W związku z tym w NRD zarejestrowano preparat Demex zawierający karbendazym z dodatkiem chloramfenikolu [9]. Wydawało się konieczne opracowanie podobnego preparatu w Polsce, jednak z dodatkiem środka bakteriobójczego innego niż antybiotyki.

W Instytucie Przemysłu Organicznego rozpoczęto wstępne prace nad mieszaninami benzimidazoli z dodatkiem środków bakteriobójczych. W Pracowni Stosowania Fungicydów IPO w Warszawie zaprojektowano pierwsze próby, zawierające fungicydy systemiczne karbendazym lub tiabendazol z dodatkiem środków bakteriobójczych: chinozolu lub kompleksu Cu-oksyny z kwasem salicylowym. Próby te zostały wstępnie przebadane w Pracowni Stosowania Fungicydów w celu okre-

ślenia ich działania grzybobójczego, a następnie przekazane do badań do Pracowni Bakteriobójczej IPO Oddział w Pszczynie w celu zbadania ich działania na bakterie patogeniczne dla bulw ziemniaka. Badania bakteriobójcze wykonywała mgr K. Byrdy.

METODYKA

1. Metoda oceny skuteczności grzybobójczej stosowanych fungicydów przez opylanie połówek bulw ziemniaka - adaptacja metody z NRD [6]

Test prowadzono w 8 powtórzeniach. Jedna szalka zawierająca 6 połówek bulw stanowiła powtórzenie. Do szalek Petriego o średnicy 20 cm wyłożonych 8 bibułami filtracyjnymi nasyconymi 20 ml wody wkładano po 6 połówek bulw ziemniaka, płaszczyzną przeciętą do góry. Następnie opylano je za pomocą szklanego klosza van der Waalde stosując dawki podane w tabelach w przeliczeniu na 100 kg bulw. W środku opylanych połówek bulw umieszczono krążki przerośnięte grzybnią grzybów testowych wyrosłą na pożywce agarowo-ziemniaczanej. Do testu stosowano krążki o średnicy 0,6 cm. Po około 2 tygodniach inkubacji, gdy powierzchnia bulw w kontroli bez preparatu przerośnięta była grzybnią, mierzono średni wzrost kolonii grzyba (w mm). Ostateczne wyniki podano w procentach skuteczności w stosunku do kontroli, obliczonych wzorem Abbotta.

2. Ocena skuteczności grzybobójczej fungicydów przez moczenie krążków ziemniaka [6]

Dodatkowe doświadczenia prowadzono w nieco zmienionej wersji opisanej metody. Zamiast połówek bulw zastosowano wycinki z bulw w kształcie walca o średnicy podstawy 2 cm i wysokości 1 cm. Wycinki te zanurzano w zawieszynie 0,3 i 0,2% badanych fungicydów, natychmiast po zanurzeniu wyjmowano, i po obeschnięciu stosowanego fungicydu na górnej powierzchni (walca) umieszczano krążki pożywki przerośniętej grzybnią grzyba testowego. Test inkubowano i ocenę przeprowadzono jak wyżej.

3. Metoda badania działania bakteriobójczego w zwalczaniu czarnej nóżki i mokrej zgnilizny bulw ziemniaczanych - adaptacja metody z NRD [2]

Na bulwach o średnicy 6-7 cm, uprzednio wymytych pod bieżącą

woda, wykonano 3-4 uszkodzeń mechanicznych na głębokość 0,5 cm i szerokości 1 cm. Poranione bulwy opryskiwano fungicydem w stężeniu 0,3%, a następnie wkładano do kuwet przygotowanych jako wilgotna kamera. Wilgotność względna powietrza w kuwecie wynosiła 95-100%. Po wyschnięciu roztworu do każdego otworu w bulwach wkrapiano po 0,12 ml zawiesiny bakteryjnej o stężeniu 0,3% (przy 500 mm otrzymanej zawiesiny z mieszaniny 48-godzinnych 10 izolatów) *Erwinia carotovora* var *atroseptica* (Van Hall Dve). Izolowanie i hodowlę bakterii dla otrzymania zawiesiny bakteryjnej prowadzono na pożywce zawierającej agar odżywczy z dodatkiem 0,5% glukozy w temperaturze 20°C. Doświadczenie przeprowadzono w temperaturze pokojowej, a każdy preparat miał 4 powtórzenia. Ocenę wyników przeprowadzono po 10 dniach mierząc głębokość miejsc w mm wg przyjętej skali oceny w Kleinmachnow (NRD):

- 1 - bulwy zdrowe,
- 2 - wyraźnie suche pociemnienie tkanki do 2 mm głębokości,
- 3 - zgnilizna około 2 mm głębokości,
- 4 - zgnilizna o głębokości 2-5 mm,
- 5 - zgnilizna o głębokości powyżej 5 mm.

Końcowe wyniki oceny stosowanych preparatów obliczano na podstawie liczby porażonych bulw oraz stopni infekcji wyznaczając % skuteczności według wzoru Abbotta.

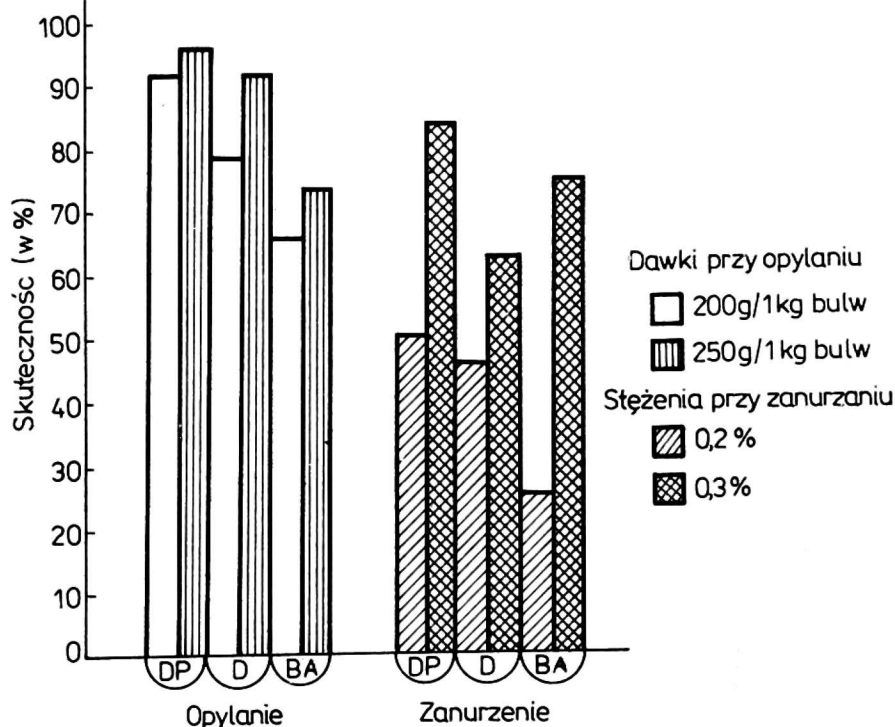
OMÓWIENIE WYNIKÓW

Porównanie skuteczności fungicydów ochronnych zastosowanych w postaci opylu i zawiesiny

Testy laboratoryjne nad porównaniem preparatów o działaniu ochronnym stosowanych w formie opylu (wg metody 1) i formie zawiesiny (wg metody 2) przeprowadzono na ziemniakach odmiany Pierwiosnek. W badaniach tych zastosowano preparaty - Dithane M-45, Dithane M-45 P i Bercema-Antispor o następującym składzie:

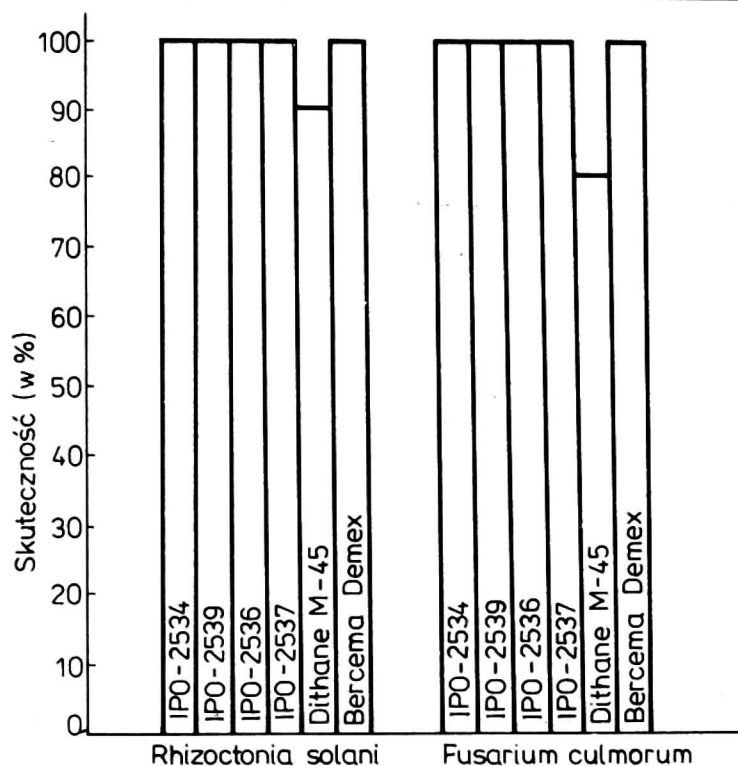
preparat lub próba badana	zawartość substancji aktywnej	producent
IPO-2534	20% tiabendazolu + 50% tiuramu	
IPO-2539	30% karbendazymu + 1% chinozolu	
IPO-2536	30% karbendazymu + 5% kompleksu Cu-oksyny z kwasem salicylowym	IPO - Warszawa
IPO-2537	30% tiabendazolu + 5% kompleksu Cu-oksyny z kwasem salicylowym	
Dithane M-45P	70% mankozebu	
Dithane M-45	80% mankozebu	Rohm i Haas USA
Bercema-Antispor	80% zinebu + 1,8% chloramfenikolu	
Bercema Demex	80% karbendazymu + 1,8% chloramfenikolu	Berlin Chemie NRD

Wyniki ilustruje rysunek 1.



Rys. 1. Porównanie działania grzybobójczego preparatów ochronnych stosowanych w formie opylu i zawiesiny (moczenia) na ziemniakach odmiany Pierwiosnek w testach laboratoryjnych na *Rhizoctonia solani* Kühn;

DP - Dithane M-45 P, D - Dithane M-45, BA - Bercema-Antispor.



Rys. 2. Porównanie skuteczności grzybobójczej nowych prób o działaniu systemicznym w teście połówek bulw na odmianie Pierwiosnek, w stosunku do grzybów testowych *Rhizoctonia solani* Kühn i *Fusarium culmorum* (W. G. Sm) Sacc.

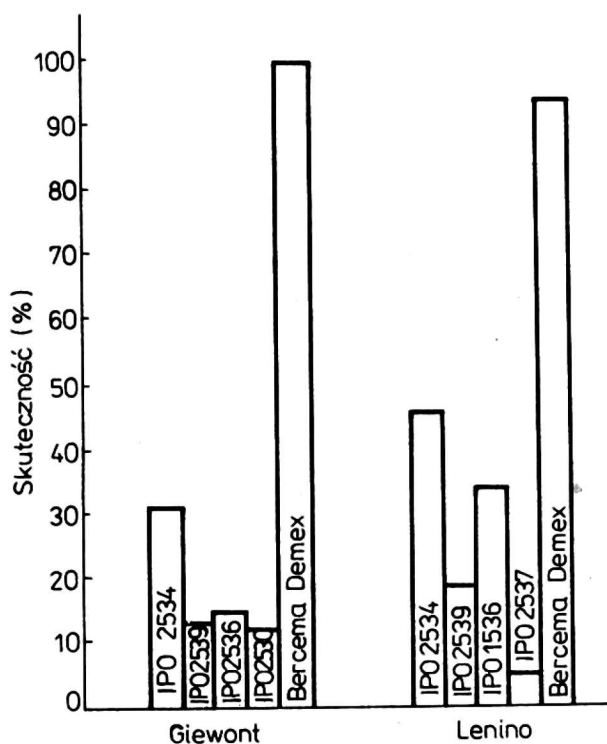
W przeprowadzonych testach zaobserwowano zdecydowanie lepszą skuteczność w zwalczaniu grzyba *Rhizoctonia solani* Kühn po zastosowaniu fungicydów w postaci opylania, niż przez moczenie w zawiesinie.

Badanie skuteczności nowych prób o działaniu systemicznym

Nowe próby w teście połówek bulw (metoda 1) na grzybach testowych *Rhizoctonia solani* Kühn: *Fusarium culmorum* Sacc. podjęto na ziemniakach odmiany Pierwiosnek. Preparaty stosowano w dawce 250g/100 kg bulw. Otrzymane wyniki ilustruje rysunek 2.

Badane próby - IPO-2534, IPO-2539, IPO-2536 i IPO-2537 zawierające karbendazym bądź tiabendazol w badanej dawce wykazały całkowitą skuteczność, podobnie jak Bercema Demex i były skuteczniejsze niż Dithane M-45.

Rysunek 3 ilustruje skuteczność nowych prób w zwalczaniu porażenia bulw przez mokrą zgniliznę (wg metody 3). Doświadczenie przeprowadzono na ziemniakach odmiany Giewont i Lenino [3]. Z badanych preparatów jedynie Bercema Demex wykazywał pełną skuteczność bakteriobójczą. Nowe próby odznaczały się na ogół słabą aktywnością.



Rys. 3. Porównanie skuteczności bakteriobójczej (w stosunku do kontroli) nowych prób o działaniu systemicznym w zwalczaniu mokrej zgnilizny bulw (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*) na ziemniakach (wg K. Byrdy).

Stosunkowo najskuteczniejsza była próba IPO-2534 zawierająca tiabendazol i tiuram. Dodatki chinozolu bądź kompleksu Cu-oksyny z kwasem salicylowym w zastosowanych proporcjach nie polepszyły skuteczności bakteriobójczej prób.

DYSKUSJA

W naszych orientacyjnych badaniach modelowe fungicydy ochronne przygotowane w formie proszków zwilżalnych, zastosowane w postaci opylu działały skuteczniej niż przez moczenie w zawieszynie. Również w najnowszych pracach nad stosowaniem fungicydów systemicznych (np. tiabendazolu) do ochrony bulw ziemniaka w przechowalni, autorzy [4] wykazują niekorzystny wpływ moczenia bulw w zawieszynie (m.in. rozprzestrzenianie bakterii), preferując takie metody stosowania, jak fumigacja, zamgławianie bądź opryskiwanie małośobjętościowe [4, 5, 7, 8]. Przygotowany preparat do ochrony bulw ziemniaka w przechowalni winien być zatem przygotowany w formie użytkowej, umożliwiającej opylanie bulw, lub w przypadku wyposażenia krajowych przechowalni, w odpowiednią aparaturę w formie flowable.

Badania Pietkiewicza i Choroszewskiego [7] wykazały, że przy zaprawianiu wiosennym (przed sadzeniem ziemniaków) preparaty ochronne, takie jak Rizokton i Dithane M-45, działały grzybobójczo równie skutecznie, jak fungicyd systemiczny Tecto Flowable (tiabendazol).

Przy zaprawianiu jesiennym (przed składowaniem ziemniaków) tiabendazol natomiast działał znacznie lepiej od fungicydów ochronnych.

W naszych wstępnych badaniach działanie grzybobójcze prób zawierających fungicydy systemiczne - tiabendazol lub karbendazym - było lepsze niż fungicydu o działaniu ochronnym - mankozebu. Oczywiście w dalszych badaniach, po ustaleniu właściwego dodatku bakterycydu, próby będą badane w znacznie niższych dawkach, odpowiednich dla fungicydów systemicznych.

Najważniejszym, nie rozwiązany jeszcze zagadnieniem jest dodatek właściwego środka bakteriobójczego o wysokiej skuteczności w stosunku do bakterii patogenicznych dla bulw ziemniaka, a jednocześnie możliwego do zaakceptowania przez władze sanitarne. Dotychczas badane próby spełniając warunek drugi nie spełniały pierwszego. Konieczne są więc dalsze badania w tym kierunku wszystkich dostępnych bakterycydów z wykorzystaniem nawiązanej już współpracy z NRD. Warunkuje to dalsze prace nad przygotowaniem preparatu do ochrony bulw ziemniaka w przechowalni, opartego na krajowym karbendazymie.

WNIOSKI

1. Konieczne jest opracowanie preparatu do ochrony bulw ziemniaków - sadzeniaków w przechowalni.
2. Preparat ten powinien być przygotowany w formie użytkowej umożliwiającej opylanie bulw bądź opryskiwanie małośobjętościowe.
3. Według wstępnych badań dobrą skuteczność grzybobójczą w ochronie bulw ziemniaka wykazywały fungicydy systemiczne - karbendazym i tiabendazol.
4. Stosowane w dotychczasowych badaniach dodatki środków antybakteryjnych, takich jak chinozol i kompleks Cu-oksyny z kwasem salicylowym wykazywały niedostateczną skuteczność w ochronie bulw ziemniaka.
5. Konieczne są dalsze prace nad dobraniem bakterycydu skutecznego w ochronie bulw ziemniaka, a możliwego do zaakceptowania przez władze sanitarne.

LITERATURA

1. Anonim. Fungicide for potato storage diseases, International Pest Control, 1979, 4, 96.

2. Byrdy K., Miernik J., Gorska-Poczopko J., Ptaszkowska J.: Badania nad preparatami do przechowywania ziemniaków. Referat na X Sesji Naukowej „Ochrona Ziemniaka” (zbiór materiałów), 1977.
3. Byrdy K.: Sprawozdanie z badania skuteczności biologicznej 8 preparatów eksperymentalnych w zwalczaniu mokrej i suchej zgnilizny bulw ziemniaka. Sprawozdanie nie publikowane IPO.
4. Crosnier J.C., Begel P., Larnicol J.C.: Nouvelle technique traitement des plants de pomme de terre utilisee pour lutte contre les maladies de conservation. Conference of European Association of Potato Research, Warsaw 1978 (Abstracts) 129-130.
5. Meijers C.P., Hak P.S.: Research with TBZ in control of potato storage diseases in Holland. Conference of European Association of Potato Research, Warsaw 1978 (Abstracts), 131-132.
6. Miernik J., Gorska-Poczopko J., Ptaszkowska J.: Różniane prace laboratoryjne nad działaniem grzybobójczym zapraw do przechowywania ziemniaków-sadzeniaków. Pestycydy, 1978, 4, 26-33.
7. Pietkiewicz J.B., Choroszewski P.: Comparison of effects of autumn and spring tuber treatments against potato tuber diseases. Conference of European Association of Potato Research, Warsaw 1978. (Abstracts) 133-134.
8. Pietkiewicz J., Lewosz W., Choroszewski P.: Wyniki badań nad zastosowaniem tiabendazolu do zaprawiania bulw ziemniaka. Nasiennictwo Ziemniaka XIV Sesja Naukowa, Koszalin 1980, (materiały, 93-95).
9. Rattba H.: Zaprawianie ziemniaków - sadzeniaków skutecznym środkiem zwalczania chorób przechowywanych i chorób wschodowych. Referat wygłoszony na naradzie INTERCHIM w Gdańsku w 1978 r. Pestycydy, 1980 1/2, 64-69.
10. Wnękowski S.: Choroby przechowywane kłębów ziemniaka i metody walki z nimi. Intensyfikacja Produkcji Ziemniaka - Zbiór referatów z konferencji naukowo-technicznej NOT (Cetniewo 1972) 295-311.

Я. Мерник, Я. Горска-Почопко

ПРОБЛЕМА ОТБОРА СООТВЕТСТВУЮЩИХ ФОРМ И СОСТАВА ПРЕПАРАТОВ
ДЛЯ ПРОТРАВЛИВАНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Р е з ю м е

При механизированной уборке картофельные клубни повреждаются, что способствует развитию разных бактерий и грибов во время хранения клубней. Чтобы избежать потерь клубней предназначенных для посадки надо их протравливать перед помещением в хранилищах. Проведено исследования над применением системичных фунгицидов /карбендазим и тиабендазол/ и бактерицидов /хинозол/.

J. Miernik, J. Gorska-Poczopko

SELECTION OF PROPER FORMULATION AND FUNGICIDE COMPOSITION
FOR POTATO TUBER TREATMENT

S u m m a r y

Mechanized potato tuber harvesting causes injuries of tubers which favors during storage infection with various fungi and bacteria. This fact makes necessary the treatment of seed potato tubers before storage using proper seed dressing preparations. Preliminary studies were undertaken on seed dressing formulation containing systemic fungicides (carbendazime or thiabendazol) and bactericidal compound (chinosol or copper oxine with salicylic acid). Good fungicidal activity of this formulations was observed but their activity against pathogenic bacteria was not sufficient.