

ZAMIERZONE I NIEZAMIERZONE SKUTKI CHEMICZNEGO ZAPRAWIANIA NASION

Jadwiga Gorska-Poczopko

Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie

Fakt przenoszenia zarodników chorób roślin z nasionami poznany został stosunkowo dawno. Wiązała się z tym zrozumiała potrzeba oczyszczania względnie odkażania nasion. Dokonywano tego początkowo drogą mechaniczną, obmywając, odwiewając lub opalając nasiona nad płonąca słomą.

Do wody służącej do obmywania lub moczenia zakażonych nasion zaczęto z biegiem czasu dodawać niektóre substancje chemiczne, jak chlorek sodu, siarczan miedzi itp. Deficyt miedzi w czasie pierwszej wojny światowej był przyczyną poszukiwania nowych substancji aktywnych grzybobójczo, które mogłyby być zastosowane jako zaprawy [13]. Substancjami o pożądanych właściwościach okazały się nieorganiczne, a następnie organiczne połączenia rtęci. Od tego czasu aż do chwili obecnej związki rtęci są podstawowym składnikiem chemicznych zapraw nasiennej.

W latach czterdziestych naszego stulecia zaczęto stosować bezrtęciowe zaprawy organiczne oparte na karbaminianach a zwłaszcza tiuramie, chlorowanych benzenach, pochodnych benzochinonu i naftochinonu. Związki te jednak nie mogły zastąpić rtęci [11]. Jednocześnie ze zmianami substancji aktywnej zapraw zmieniła się technika ich stosowania oraz używany sprzęt. Pierwsze zaprawy, takie jak siarczan miedzi i sublimat, stosowano do moczenia nasion w roztworach wodnych, jako tzw. zaprawy mokre. Wśród organicznych połączeń rtęci nie wszystkie substancje rozpuszczały się w wodzie. Zaczęto je stosować w postaci pylistej jako zaprawy suche. Duże ilości toksycznego lub szkodliwego pyłu wytwarzające się podczas zaprawiania skłoniły do upowszechniania innych form użytkowych zapraw, takich jak zaprawy płynno-gazowe i zawieszinowe — slurry [19]. Każda z tych form musiała być stosowana za pomocą odrębnego sprzętu. Sprzęt taki udoskonalono tak, aby przyspieszyć proces zaprawiania, zwiększyć jego wydajność oraz aby można było stosować peł-

na automatyzację tych czynności, które najbardziej narażają pracownika na zetknięcie z preparatem [20].

Opłacalność zabiegu zaprawiania roślin jest bezsporna, gdyż do tego celu zużywa się małe ilości preparatów przy małym nakładzie robocizny [15]. Szczególnie duże efekty ekonomiczne uzyskuje się przy silnym wystąpieniu chorób, jednak zabieg ten musi być profilaktycznie wykonywany corocznie, gdyż niezaprawianie ziarna siewnego przez dłuższy czas grozi epifitozą niektórych chorób [29].

Niesłychanie prosta technika zabiegu zaprawiania nasion, jego taniość oraz wysoka skuteczność, wysuwają go na czoło chemicznych zabiegów stosowanych dla ochrony roślin. Jednak — jak każda ingerencja człowieka w złożone zjawiska biologiczne — nawet i ten bezspornie najbezpieczniejszy zabieg chemiczny oprócz skutków zamierzonych — oczywiście korzystnych dla człowieka — wywoływać może również efekty niezamierzone i to zarówno ujemne jak i dodatnie. Celem opracowania jest zwrócenie uwagi na możliwe niezamierzone ujemne skutki zaprawiania nasion i rozważenie możliwości ich uniknięcia.

W stosunku do zwalczanego patogena nieprzewidzianym efektem niewłaściwie przeprowadzonego zabiegu może być wyselekcjonowanie ras odpornych. Zjawisko powstawania odporności dobrze poznane przy stosowaniu insektycydów, w stosowaniu fungicydów było do niedawna niedostrzegane. Ostatnio pojawiły się różne prace na ten temat. Niektóre z nich dotyczą stosowania zapraw. Bang [1] wykazał duże różnice we wrażliwości różnych izolatów *Fusarium nivale* na chlorek rtęci, a Richardson [27] odporność *F. solani* w stosunku do pochodnych benzimidazoli.

Stosując naświetlanie promieniami ultrafioletowymi uzyskano mutanty *Ustilago hordei*, odporne na karboksynę i benomyl [2]. Zwiększając stopniowo stężenia zarówno mankozebu, jak i karboksyny uzyskano kultury *Alternaria trititina*, odporniejsze na te związki chemiczne [28]. Nie udało się natomiast wyhodować ras *Cercospora herpotrichoides*, odpornych na benomyl [7], nawet po wywołaniu sztucznych mutacji. Bardzo ciekawe natomiast zjawisko zanotowano przy stosowaniu mieszanin fungicydów. Gołyszyn i Abelancew [14] stwierdzili, że odporność *Botrytis cinerea* na mieszaninę zinebu z salicylanem cynku rozwijała się znacznie wolniej niż na poszczególne składniki mieszaniny, przy czym kultury hodowane dłuższy czas na pożywce z mieszaniną fungicydów różniły się morfologicznie od hodowanych na obu jej składnikach. Wydaje się, że stosowanie mieszanin fungicydów może powstrzymać lub znacznie opóźnić powstawanie odpornych ras patogenów.

W stosunku do chronionej rośliny nieprzewidziany a ujemny skutek zaprawiania nasion może wyrazić się obniżeniem zdolności kiełkowania

nasion lub deformacją czy obniżką żywotności siewek. Stwierdzono, że nasiona zaprawione związkami rtęci, zwłaszcza metylowymi i etoksyetylowymi słabiej wschodziły już po 2 miesiącach przechowywania w zamkniętych pojemnikach [12]. Przechowywanie nasion zaprawionych octanem fenylortęciowym oraz manebem osłabiło wschody w różnym stopniu u różnych odmian pszenicy, przy czym maneb był bardziej fitotoksyczny [22].

Z porównania zapraw bezrtęciowych, takich jak kaptan, maneb, tiuram w ochronie sorga wynika, że najmniejsze straty w kiełkowaniu spowodował tiuram [21]. Wyraźne deformacje kiełków obserwowano po stosowaniu nowej zaprawy TCMTB [26] na zbożach, lnie i rzepaku. Tiabendazol, jakkolwiek skutecznie zwalczał śnieć karłową, powodował lekką obniżkę plonów [10]. Przy badaniu 26 nowych preparatów na 7 gatunkach roślin wytypowano kilka, które powodowały nieoczekiwaną zwyżkę wschodów u 4 lub 5 badanych gatunków roślin [28].

Podane przykłady odnosiły się oczywiście do zaprawianych nasion całkowicie zdrowych i w widoczny sposób nie zakażonych. Polepszenie wschodów nasion zakażonych, wynikłe ze zwalczania patogena jest normalnym, zamierzonym skutkiem zaprawiania.

Jak wspomniano na wstępie, wpływ zaprawiania nasion na środowisko jest mniejszy niż przy innych zabiegach chemicznych z uwagi na małe dawki preparatów, jednorazowość zabiegu oraz przykrywanie zaprawionych nasion ziemią. Jednak przy toksycznych substancjach wpływ ten może być wysoce ujemny, na co wskazywano w przypadku związków rtęci [3]. Jakkolwiek okazało się, że zanieczyszczanie rtęcią zbiorników wodnych i nagromadzenie się jej w organizmach zwierząt hodowlanych nie ma związku z zaprawami nasiennymi [5], to niewątpliwie szkodliwy jest wpływ tych ostatnich na awifaunę, wykazany w badaniach szwedzkich.

Duże znaczenie ma również szkodliwość zapraw rtęciowych dla zdrowia człowieka [4, 3]. Pewne zmniejszenie zagrożenia dla ludzi wykonujących zabieg można uzyskać, stosując odpowiednio dobraną formę użytkową i odpowiedni sprzęt. Współpraca nawiązana między Instytutem Przemysłu Organicznego, Przemysłowym Instytutem Maszyn Rolniczych i Instytutem Medycyny Pracy i Higieny Wsi doprowadziła do wprowadzenia do produkcji i stosowania zapraw zawiesinowych higieniczniejszych w użyciu od zapraw pylistych [19, 20]. Pierwszą była wprowadzona w 1973 r. zaprawa zawiesinowa oparta na tiuramie [18]. Dla uniknięcia przypadkowych zatruć zaprawami, a zwłaszcza zaprawionymi nasionami, niesłychanie ważne było odpowiednie wybarwienie zapraw [8]. Mimo tych wszystkich środków ostrożności stosowanie zapraw rtęciowych winno być maksymalnie ograniczane, a w przyszłości całkowicie zaniechane.

Bardzo korzystnymi ze względu na skuteczność i zakres działania zamiennikami rtęci są kombinowane zaprawy, zawierające mieszaniny fungicydów ochronnych z systemicznymi. Prace nad tego typu zaprawami, rozpoczęte w IPO w latach 1969-70 [17, 24, 16] finalizowane są obecnie kompletowaniem materiałów rejestracyjnych dla dwu nowych zapraw, zawierających mieszaniny karboksyny z tiuramem i karbendazymu z tiuramem. Dotychczasowe wyniki badań zarówno krajowych jak i zagranicznych wskazują na wysoką skuteczność takich mieszanin [23, 6, 9]. Co do niezamierzonych skutków ich stosowania, to powstawanie ras odpornych ze względu na różny mechanizm działania fungicydów wchodzących w skład mieszaniny wydaje się mało prawdopodobne. Mieszaniny te nie wywierają ujemnego wpływu na roślinę chronioną pod warunkiem prawidłowego stosowania. Ich wpływ na zdolność kiełkowania nasion po dłuższych okresach przechowywania jest przedmiotem rozpoczętych już badań.

Badana jest również toksyczność mieszanin dla organizmów ciepłokrwistych. Według dotychczasowych wyników jest ona mniejsza niż toksyczność samego tiuramu i nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi. Wobec niskich dawek substancji aktywnych badanych zapraw nie przewiduje się większego wpływu na środowisko — w tym przypadku zwłaszcza na mikroflorę i mikrofaunę gleby. Tym niemniej szczegółowe badania w tym zakresie byłyby jak najbardziej pożądane i interesujące.

LITERATURA

1. Bang H.: 1974, Meddelonden from Statens Vaxtskyddsanstalt 15, (154), 437-445.
2. Ben-Yephet A., Henis Y., Dinoor A.: 1974, Phytopathology, 64 (1), 51-56.
3. Bojanowska A.: 1971, Biul. IOR, 50, 55-74.
4. Bojanowska A.: 1971, Materiały Konf. Zespołu Integracji Metod KNiT, 23-39.
5. Byrdy S., Fulde S.: Nowe Rolnictwo, 8, 5-8, 1972.
6. Cassini R., Gay I. P.: 1973, Phytriatrie-Phytopharmacie, 22 (1), 27-31.
7. Chidambaram P., Bruehl G. W.: Plant Disease Reporter, 57 (11), 935-936, 1973.
8. Choinka A., Ptaszkowska J.: 1974, Pestycydy, 4, 1-16.
9. Cunningham P. C.: 1973, Farm and Food Research, 4 (3), 56-59.
10. Dewey W. G., Albrechtsen R. S.: 1974, Plant Disease Raporter, 58, 8, 743-745.
11. Ebso H.: 1969, Proc. Int. Seed Test Ass., 34, 3, 407-418.
12. Finci S.: 1972, Bilki Koruma Bultem, 12 (3), 160-174, wg Review of Plant Pat-hol., 53 (2), abst. 482, str. 96, 1974.
13. Frohberger P. E.: 1969, Pflanzenschutz Nachrichten Bayer, 1, 23-48.
14. Gołyzyn N. M., Abelencew V. I.: 1973, Mikologia i Fitopatologija, 7 (6), 498-501.
15. Gorska-Poczopko J.: 1969, Materiały: „Polsko-Sovietskij Simpozjum” Mińsk — Leningrad, 1-18.
16. Gorska-Poczopko J.: 1972, Biuletyn de l'Academie Polonise des Sciences Cl V, 20 (9), 681-684.

17. Gorska-Poczopko J.: 1974, *Pestycydy*, 2, 57-68.
18. Gorska-Poczopko J.: 1975, *Ochrona Roślin*, 4, 3-4.
19. Gorska-Poczopko J., Choinka A., Łącki J., Stec M.: *Biul. IOR*, 50, 369-394.
20. Gorska-Poczopko J., Łącki J., Majczakowa W., Miernik J., Szucki B. 1974, *Biul. IOR*, 57, 67-79.
21. Khan M. A. Q., Chanolda R. P., Gupta S. G., Tyagi P. C.: 1972, *Rajasthan Journal Agr Sci*, 2 (2), 138-142.
22. Kuiper I.: 1974, *Australian Journal Exp. Agric.*, 14 (68), 391-393.
23. Kuhnel W., Amme M.: 1973, *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz-dienst in DDR*, 27 (8), 165-169.
24. Miernik J.: 1974, *Pestycydy*, 2, 69-85.
25. Mills I. T.: 1972, *Canadian Plant Disease Survey.*, 52 (4), 126-129.
26. Mills J. T., Silversides W. H.: 1973, *Canadian Plant Disease Survey* 53 (1), 5-10.
27. Richardson L. T.: 1973, *Canadian Journal of Botany*, 51 (10), 1725-1732.
28. Sankhla B., Sanhla H. G., Dalela G. G.: 1970, *Rajasthan Journal Agr. Sci.* 1, (2), 116-119.
29. Studziński A.: 1971, *Mat. Konf. Zespołu Integracji Metod KNiT*, 1-7.

Ядвига Горска-Почопко

НАМЕРЕННЫЕ И НЕНАМЕРЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ХИМИЧЕСКОГО ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН

Резюме

Протравливание семян является очень старым мероприятием, имеющим свою историю, во время которой использовались как химические препараты служащие этой цели так и методы и оборудование. Это в общем дешевое мероприятие, легкое для проведения и вводящее в среду сравнительно малые количества химикатов. Рассматривается влияние этого мероприятия на патогена (возможно образование устойчивых рас) и на защищаемые растения с учетом периода и условий хранения семян.

Подробно рассматривается влияние ранее используемых ртутных семенных протрав на среду и организм человека, а также способы ограничения неблагоприятных последствий.

Обсуждаются перспективы возникающие при применении в качестве протрав новых активных веществ, в первую очередь системных фунгицидов. Они делают возможной борьбу с большинством болезней хлебных злаков, овощных культур и других однолетних растений.

Jadwiga Gorska-Poczopko

INTENDED AND NON-INTENDED CONSEQUENCES
OF CHEMICAL DRESSING OF SEED

S u m m a r y

The seed dressing is a measure introduced very long ago, having its history, during which chemical preparations serving this purpose as well as methods and equipment underwent changes. This measure is, on the whole, little expensive, easily accomplishable and introducing relatively low amount of chemicals into the natural medium. The effect of the measure in question on the pathogen (occurrence of resistant races, if any) and on protected plants with regard to the period and conditions of the seed storage is discussed.

The effect of the former mercury dressers of seed on the natural environment and human organism as well as the ways of reduction of harmful consequences are discussed in detail.

Perspectives arising at application or dressing seed of new active substances and, first of all, systemic fungicides, are discussed. They render possible to control most diseases of cereals, vegetables and other annual plants.