

WŁADYSŁAW WĘGOREK

*Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu*BADANIA NAD NOWYMI PESTYCYDAMI I ICH
ZASTOSOWANIEM W ROLNICTWIE

Wstęp

Badania, o których jest mowa w tytule prowadzone są u nas głównie w ramach problemu węzłowego 09.3. pt.: „Unowocześnienie metod ochrony roślin z uwzględnieniem ograniczenia szkodliwego wpływu środków chemicznych na środowisko i zdrowie ludzi”, koordynowanego przez Instytut Ochrony Roślin. Już z tytułu problemu wynika kierunek w jakim idą badania — chodzi mianowicie o wprowadzenie do praktyki takich preparatów, które obok swej skuteczności będą odpowiadały wymaganiom stawianym im przez biologię, medycynę i weterynarię. Z tego względu kierunki badań pestycydów uwzględniają ich biologiczną skuteczność, technikę stosowania i kontrolę pozostałości.

Głównymi grupami stosowanych w rolnictwie i ogrodnictwie pestycydów są środki owadobójcze (insektycydy), grzybobójcze (fungicydy), i chwastobójcze (herbicydy). Omawiając aktualny stan badań nad tymi trzema grupami środków, skoncentrujemy się na najważniejszych pracach mogących z jednej strony w istotny sposób spełnić dezyderat ograniczenia szkodliwego wpływu środków chemicznych na środowisko i ludzi, a z drugiej — zabezpieczyć główne uprawy przez agrofagami.

Stan badań nad nowymi insektycydami

Myślą przewodnią w doborze insektycydów uznawanych zresztą na ogół za najniebezpieczniejszą dla ludzi i zwierząt grupę pestycydów jest wprowadzenie do użytku związków niekumulujących się w przyrodzie i ciele konsumentów produktów roślinnych, nisko toksycznych, bezpiecznych w stosowaniu i rozkładających się w przyrodzie po niezbyt długim czasie do związków nietoksycznych.

Na czoło badanych obecnie u nas i wprowadzanych już do praktyki insektycydów wysuwają się pochodne syntetycznej pyretryny. Prace nad możliwością szerszego użycia tych związków w ochronie różnych upraw

przed szkodliwymi owadami dają bardzo ciekawe i zachęcające rezultaty. Badane są obecnie następujące preparaty tej grupy: Isathryne, Decis, Sumicidin, Ripcord i Ambusz. Wszystkie wymienione środki są pochodzenia zagranicznego, mają szeroki zakres działania i — co szczególnie ważne — są skuteczne przeciw szkodnikom uodpornionym na działanie dotychczas najszerzej stosowanych preparatów fosforoorganicznych. Pyretrynoidy są stosunkowo mało toksyczne dla ludzi i zwierząt stałocieplnych i dość szybko rozkładają się po zastosowaniu w polu czy w szklarniach. Preparaty te mogą oddać duże usługi w ochronie roślin szklarniowych gdzie problemem bardzo trudnym stał się w ostatnich latach mączlik szklarniowy (*Trialeurodes vaporariorum*), owad odporny na działanie wielu insektycydów fosforoorganicznych. Zarejestrowany już w Polsce Isathrine jest przeznaczony głównie do ochrony szklarni, gdzie może być bezpiecznie używany z uwagi na niską toksyczność. (LD_{50} dla szczura doustnie wynosi 9000 mg/kg ciała). Składnikiem czynnym Isathriny jest bioresmetryna szybko rozkładająca się pod wpływem światła, dzięki czemu zabieg można wykonywać nawet na krótko przed zbiorem pomidorów czy ogórków. Ta zaleta zmusza jednak do kilkakrotnego stosowania Isathrine w okresie wegetacji, co podnosi koszty ochrony upraw.

Bardzo obiecującym preparatem jest Decis, którego składnikiem czynnym jest dekametryna. Z badań polowych wykonanych przez pracowników IOR i Instytutu Ziemiaka wynika, że Decis już w dawce 10—15 g/ha składnika czynnego na 1 ha jest skuteczny przeciwko wielu szkodliwym owadom, m. in. przeciwko stonce ziemniaczanej. Jest swego rodzaju rewelacją, bo dotychczas najskuteczniejsze nawet insektycydy stosowano przeciwko temu owadowi w ilości 150—200 g/ha substancji aktywnej. Również w próbach zwalczania słodyszka rzepakowego i niektórych szkodników sadów (znamionówki tarniówki i owocówki jabłkówki) uzyskano dobre wyniki. Toksyczność preparatu Decis jest wyższa niż Isathrine: jego LD_{50} wynosi 135 mg/kg wagi ciała szczura, co zalicza go do II klasy toksyczności. Rozkład substancji aktywnej tj. dekametryny jest dość powolny na świetle, dzięki czemu jego skuteczność na roślinach trwa przez dłuższy czas, co pozwala ograniczyć ilość zabiegów.

Sumicidin, którego substancją aktywną jest fenwalerat ma LD_{50} 451 mg/kg, dobrze zwalcza stonkę ziemniaczaną i słodyszka rzepakowego. Działa na owady szybko i zachowuje dość długo własności trujące na roślinach.

Ripcord oparty jest na cypermetrynie. Wykazuje on szerokie spectrum, a LD_{50} wynosi 251 mg/kg. Zaleca się go do ochrony drzew owocowych, pól i roślin ozdobnych. Badania prowadzone w IOR wskazują na przydatność Ripcordu w ochronie ziemniaków i rzepaku.

Wreszcie Ambusz oparty na permetrynie ma niską toksyczność; jego

LD₅₀ wynosi 4000 mg/kg. Można go zalecać przeciw gąsienicom motyli, pluskwiakom, muchówkom i chrząszczom. Szczególnie pomocny jest ten preparat w zwalczaniu populacji uodpornionych na preparaty fosforoorganiczne.

Jak z tego krótkiego przeglądu wynika, insektycydy oparte na pochodnych syntetycznej pyretryny mają wiele korzystnych cech i być może staną się w następnych latach grupą środków ochrony roślin używaną szeroko w rolnictwie i ogrodnictwie.

Ograniczenie ujemnych skutków działania pestycydów na agrocenozę i środowisko można osiągnąć czasem drogą specyficznej techniki ich zastosowania. Np. dogłębowe stosowanie granulowanych preparatów, szczególnie insektycydów jest znacznie bezpieczniejsze dla owadów pożytecznych niż opryskiwanie czy opylanie. Ta technika zdobywa ostatnio znaczną popularność, tym bardziej, że takie stosowanie można wykonać jednocześnie z wysiewem roślin, co znacznie ogranicza koszty ochrony roślin. W ramach problemu 09.3. prowadzone są badania nad granulowanymi insektycydami takimi jak: Furadan 5 G (substancja aktywna — karbofuran), Dacamox 5 G (subst. akt. — tiofanoks), Hosdon 4% G (subst. akt. — izotionat), Dursban 5 G (subst. akt. — chlorpyryfos), Dyfonate (subst. akt. — fenofos) Hostathion 5 G (subst. akt. — triazofos) i inne. Granulowane insektycydy mogą działać kontaktowo lub żołądkowo. Niektóre z nich mają właściwości układowe, wnikają do roślin przez system korzeniowy i chronią młode rośliny przez kilka tygodni. Szczególnie skuteczne są granulaty przeciw drutowcom, pędrakom, rolnicom, śmietkom, mszycom, wciornastkom i pluskwiakom różnoskrzydłym.

Niektóre preparaty np. Furadan działają skutecznie przeciw mątwikowi burakowemu. Technika stosowania np. Furadanu 5 G w uprawach buraków cukrowych polega na wysiewie preparatu jednocześnie z siewem roślin za pomocą specjalnych dozowników zamontowanych na siewniku. Preparat chroni wschodzące rośliny przez okres kilku tygodni przed kompleksem owadów atakujących młode rośliny. Wadą tej grupy środków jest znaczna ich toksyczność, wynosząca w wielu przypadkach LD₅₀ 4—10 mg/kg, a u niektórych 60—150 mg/kg; kwalifikuje to wymienione granulaty do pierwszej kategorii toksyczności. Dla ludzi preparaty tego typu nie przedstawiają większego niebezpieczeństwa, ponieważ technika ich stosowania wyklucza w zasadzie kontakt z substancją aktywną. Wiele cech granulatów wskazuje na to, że będą one w przyszłości szerzej stosowane.

Z innych preparatów owadobójczych będących w badaniach i posiadających cechy odpowiadające żądaniom biologów i toksykologów, można wspomnieć o nienazwanym jeszcze preparacie japońskim NI-15WP zawierającym jako składnik czynny tiatryfos. Obok dobrej skuteczności

przeciw owadom ma on niską toksyczność dla ssaków i jest nieszkodliwy dla ryb.

Jak widać z tego krótkiego przeglądu, produkcja insektycydów idzie wyraźnie w kierunku zmniejszania ewentualnych ujemnych ich skutków dla ludzi i środowiska. Pojawiają się coraz to nowe preparaty, a ich badanie wszechstronne i kontrola ich zachowania się w przyrodzie ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa ich użycia.

Stan badań nad nowymi fungicydami

Z wielu badań jakie prowadzi się obecnie nad fungicydami zajmiemy się tylko tymi, które służą do ochrony zbóż. Przyczyna tego ograniczenia leży przede wszystkim w rozmiarze zagadnienia. O ile ochrona chemiczna zbóż wejdzie do praktyki (a liczyć się z tym należy już w najbliższych latach), to zakres stosowania fungicydów służących temu celowi będzie bardzo duży. Przyjmując, że tylko pszenica i jęczmień będą w okresie wegetacji opryskiwane cieczami grzybobójczymi będzie to oznaczać kilka milionów hektarów poddanych zabiegowi chemicznemu. Żadne z dotychczas wykonywanych opryskiwań fungicydami nie obejmowało takich ilości pól.

Dużym krokiem naprzód w chemicznym zwalczaniu chorób roślin było opracowanie w latach 60-tych fungicydów układowych, a następnie kombinowanych. Z tym momentem stało się możliwe stopniowe wycofywanie z użycia preparatów rtęciowych przeciw którym były zastrzeżenia, że są wysoce toksyczne i bardzo trwałe. Badaniami objęto najnowsze preparaty zagraniczne i krajowe przeznaczone do zaprawiania ziarna, takie jak Vitavax oparty na karboksynie, Quinolate V-4-x — kombinowana zaprawa zawierająca karboksynę i hydroksy chinolinian miedzi, polski Oxafen zawierający karboksynę, trójchlorofenolat miedzi i Cu-oksynę, polski Funaben zawierający karbendazym i również polski Oxafun T oparty na karboksynie i tiuramie. Te nowe zaprawy obok dobrej skuteczności są nietoksyczne dla ludzi i zwierząt i nie kumulują się w glebie ani w wodzie. Większość z nich jest już stosowana szeroko w praktyce do zaprawiania nasion zbóż i innych roślin.

Bardzo ważnym zadaniem jakie opracowują obecnie fitopatolodzy jest chemiczna ochrona pszenicy i jęczmienia przed zespołem ważniejszych patogenów atakujących te rośliny w okresie wegetacji. Do tych chorób należą u nas mączniak prawdziwy zbóż, łamliwość źdźbeł i rdze. Bada się wiele nowych zagranicznych i krajowych fungicydów organicznych, z których kilka stosuje się już na dość znacznych powierzchniach pszenicy ozimej i jęczmienia jarego. W wielu doświadczeniach łanowych zabiegi te dają wyższą plonu 4-6 q/ha, a w niektórych przypadkach na-

wet do 9 q/ha. Szerzej badanymi preparatami są: Calixin (tridemorf), Milstem (ethirimol), Saprol (triforin), Afugan (pyrazofos techniczny), Benlate (benomyl), polski Funaben 50 (karbendazym), Epidor (benomyl + mankozeb), Bayleton (triadimefon) i inne. Niektóre z tych preparatów zostały już u nas zarejestrowane (np. Afugan, Calixin, Funaben 50), inne są jeszcze w badaniach. Wszystkie wymienione fungicydy charakteryzują się dobrą skutecznością, nie kumulują się w środowisku i nie są toksyczne dla ludzi i zwierząt. Odpowiadają więc ogólnym wymaganiom stawianym obecnie pestycydom.

Stan badań nad nowymi herbicydami

Na rynkach światowych znajduje się obecnie kilkaset herbicydów opartych na kilkudziesięciu różnych substancjach aktywnych. Problemem trudnym i wymagającym stałego badania jest prawidłowy dobór herbicydów dla poszczególnych upraw tak, by nie dopuścić do kompensacji chwastów. W badaniach krajowych jest co roku kilkadziesiąt preparatów chwastobójczych, a najpilniejszymi zadaniami są: zwalczanie chwastów prosowatych, ostrożenia, szarłaku i miotły w różnych uprawach. Wyniki ostatnich dwu lat pozwalają na skuteczne zwalczanie wymienionych chwastów w podstawowych uprawach. I tak dla zbóż ustalono, że do niszczenia owsa głuchego nadają się: Suffix (etylobenzyloprop), Barnon (izopropyloflamprop) i Avenge (difenzoguat). Do zwalczania miotły nadają się: Trazalex (nitrofen + simazina), krajowy preparat doświadczalny IPO 1221 i Saturn P (bentiocarb + prometryna).

Skutecznym herbicydem do zwalczania chwastów prosowatych okazał się w ostatnich badaniach Eradicane (EPTC) oraz Dual + Simazin. Kombinacja Dual + Betanol (fenmedifan) zwalcza skutecznie chwasty w burakach cukrowych wraz z uciążliwym i trudnym do usunięcia szarłakiem.

Bardzo obiecujące wyniki uzyskano ostatnio w zwalczaniu chwastów w uprawach ziemniaków. Okazało się przy tym, że niszczenie chwastów jest wysoce ekonomiczne i daje nierzadko wyższą plonów 30—50 q/ha. Poza tym radykalne odchwaszczanie ziemniaków jest konieczne przy mechanicznym sprzęcie. Z najnowszych herbicydów zalecić można na podstawie ostatnich badań takie preparaty jak Topogard (terbutryn i terbutyloezyna), IPO 1221 (linuron + metabenzthiazuron + terbutryna) i Lasso (alachlor) w mieszaninie z Afalonem (linuron + monolinuron), Seneor (metubuzin).

Z badań ostatnich lat coraz wyraźniej wynika konieczność stosowania herbicydów kombinowanych by w ten sposób uniknąć kompensacji chwastów. Większość badań ma na celu poszukiwanie mieszanek, które

uzupełniając się w działaniu pozwolą na usuwanie z upraw wszystkich uciążliwych chwastów.

Zagadnienie toksyczności i kumulacji herbicydów nie jest tak ostre jak to obserwuje się przy insektycydach. Z małymi tylko wyjątkami (Aretit, Gramoxone) herbicydy stosowane u nas są nietoksyczne i szybko rozkładają się w glebie. Tylko niektóre preparaty np. atrazynowe czy symazynowe wymagają pewnych ostrożności przy doborze roślin następczych,

Sprawą mało zbadaną jest ciągle jeszcze wpływ następczy herbicydów na mikroflorę glebową i te prace należy znacznie nasilić.

Kontrola pozostałości pestycydów

Celem dalszego zabezpieczenia ludzi, zwierząt i środowiska przed ewentualnymi niepożądanymi skutkami szeroko stosowanych pestycydów prowadzi się w ramach problemu węzłowego 09.3 szeroko zakrojone badania nad pozostałościami środków chemicznych ochrony roślin w produktach rolnych, glebie, wodzie i produktach zwierzęcych.

Spośród roślin objęto badaniami przede wszystkim zboża (ziarno i słomę), ziemniaki, buraki cukrowe, marchew, kapustę, pomidory, ogórki i sałatę, owoce oraz mieszanki paszowe i ich komponenty. Szczególną uwagę zwraca się na insektycydy chloroorganiczne, karbaminiany, związki fosfoorganiczne i zaprawy rtęciowe. Co roku wykonuje się kilkanaście tysięcy analiz głównie metodą chromatografii gazowej. Wkrótce dojdzie się do ok. 30 000 analiz rocznie. Jak wykazują wyniki analiz, nie spotyka się przekroczeń tolerancji w zawartości pestycydów w głównych produktach roślinnych i paszach, a pozostałości chlorowanych węglowodorów nagromadzone w glebie w poprzednich latach stale się obniżają.

Kontrola pozostałości pestycydów w produktach zwierzęcych oparta jest na analizach ok. 5000 próbek materiału zwierzęcego (świń, krów, kur i mleka) rocznie. Również i tu stwierdza się spadek pozostałości DDT. Inne stosowane u nas chlorowane węglowodory takie jak lindan i metoksychlor stwierdzane są w znikomych koncentracjach. W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono od 1974 roku zawartości insektycydów fosforoorganicznych. Badania skażeń rtęcią wykazały niezbicie, że nie jest to zagadnienie rolnicze, lecz przemysłowe.

W zakończeniu tego krótkiego przeglądu stanu badań nad pestycydami w kraju można stwierdzić, że rozwijają się one prawidłowo i wyraźnie w kierunku nakreślonym w problemie węzłowym 09.3.