

BADANIA NAD PRZYDATNOŚCIĄ DYFUZORÓW AEROZOLOWYCH
W OCHRONIE ROŚLIN

Edmund Bakuniak, Irena Bakuniak, Lucyna Wałcerz, Zoja Kubiak
Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie

Drobni użytkownicy chemicznych środków ochrony roślin nie posiadają odpowiednich zestawów preparatów pozwalających na łatwe zorganizowanie chemicznej ochrony roślin. Do takich użytkowników w pierwszym rzędzie zaliczyć należy właścicieli ogródków działkowych, którzy obecnie gospodarują na 21 tysiącach ha, a w wyniku Uchwały Rady Ministrów areał ten ma się powiększyć. W sumie tylko na ogródkach działkowych rośnie około 4,5 miliona drzew owocowych, 10 milionów krzewów, połowę areału zajmują warzywa, a około 10% powierzchni przeznaczana się na kwiaty. Jeśli uwzględnimy jeszcze drobnych użytkowników, którzy zorganizowali sobie lub są w trakcie organizacji działek i domków rekreacyjnych, będzie to rzesza kilkudziesięciu tysięcy właścicieli działek prowadzących produkcję roślinną i zainteresowanych ochroną roślin. Zainteresowanie to dotyczy nie tylko naszego kraju. Wiele firm zagranicznych upatrując dobrych klientów w drobnych użytkownikach, przygotowuje specjalne zestawy zarówno preparatów, jak i drobnego sprzętu ułatwiającego wykonywanie zabiegów. We Francji np., firma Rhone Poulenc przygotowała serię BK, która obejmuje preparaty w drobnych opakowaniach, aerozole, opylacze ręczne, opryskiwacze podłączone do kranów wodnych itp. Ważnym elementem tej serii są aerozole.

Tak się składa, że baza wytwórcza aerozoli w kraju, w tym również pestycydów, jest znacznie większa, niż aktualna produkcja. Zakłady Chemiczne „Organika-Azot” dysponują wytwórnią, która mo-

głaby dostarczyć na rynek co najmniej dwukrotnie więcej pestycydów w pojemnikach aerozolowych. Są one więc zainteresowane rozwojem tej produkcji.

AEROZOLE W OCHRONIE ROŚLIN

W miarę doskonalenia metod chemicznej ochrony roślin należałoby uprościć operacje związane z przygotowaniem samego zabiegu. Przykładem może być zastosowanie preparatów w postaci stężonych zawiesin (flowable). Eliminuje się dzięki temu przygotowanie pasty, a następnie stężonej zawiesiny. Stosuje się również samorozpuszczające się pastylki, porcjowanie chemicznych środków ochrony roślin itp. Uproszczenia te są szczególnie istotne dla właścicieli ogródków działkowych i przydomowych działek rekreacyjnych itp., którzy najchętniej akceptują postać środka ochrony roślin, nadającą się do bezpośredniego użycia bez udziału aparatury.

Dyfuzory aerozolowe mogą spełnić te oczekiwania, ponieważ preparat w nich zawarty nadaje się do bezpośredniego i wygodnego użycia. Autorzy niniejszego opracowania przy współdziałaniu z Zakładami Chemicznymi „Organika-Azot” postawili sobie za zadanie przygotowanie odpowiedniego zestawu dyfuzorów aerozolowych dla drobnych użytkowników nadających się do ochrony roślin.

Dyfuzory mogą być stosowane wszędzie tam, gdzie sięga strumień cieczy. Nie mogą to być jednak duże drzewa. Natomiast niskie drzewa, krzewy, rośliny jagodowe, warzywa na terenie otwartym i pod folią, małe szklarnie z warzywami, a także z kwiatami - nadają się do stosowania tego typu zabiegu. Rozległy jest również zasięg chemicznej ochrony. Oprócz preparatów do zwalczania szkodników roślin (Pirimor już jest w produkcji, Propotox M aerozol w przygotowaniu) mogą to być również fungicydy, herbicydy i substancje wzrostowe.

DOBÓR NIEFITOTOKSYCZNYCH ROZPUSZCZALNIKÓW

Dobór niefitotoksycznych rozpuszczalników do dyfuzorów aerozolowych pokazany zostanie na przykładzie badań prowadzonych nad rozpuszczalnikami dla Propotoxu M aerozolu oraz Pomonitu aerozolu. Działanie fitotoksyczne rozpuszczalników i ich kompozycji z propo-

ksurem i metoksychlorem, które są aktywnymi składnikami Propotoxu M aerozolu badano na następujących roślinach biowskaźnikowych: rajgras, owies, kukurydza, gorczyca, groch, fasola, ogórki, len, buraki i gryka. Wyrosnięte 4-tygodniowe rośliny traktowano dawkami odpowiadającymi 30-sekundowemu opróżnieniu dyfuzora aerozolowego na 1 m^2 . Traktowane rośliny stanowiły niską warstwę zieloną (15-20 cm) Rośliny szklarniowe zazwyczaj stanowią znacznie wyższą warstwę zieloną (np. pomidory 1-1,5 m, ogórki 1,5-2 m, kwiaty 0,5-1 m), a więc zastosowana dawka preparatu jest w tych warunkach co najmniej 3-krotnie większa od dawek, które będą występowały w praktycznych warunkach. Od strony dawek zrealizowano w ten sposób warunki prowokacyjne. Doświadczenia wykonywano w marcu przy temperaturze nie przekraczającej 25°C , którą można przyjąć za optymalną. W miesiącach letnich w szklarni występują temperatury wyższe, przy których efekty fitotoksyczne mogą się nasilać.

Ocenę fitotoksyczności przeprowadzono dla każdej rośliny oddzielnie wg następującej skali:

- 0 - brak działania,
- 1 - bardzo słaba,
- 2 - słaba,
- 3 - średnia,
- 4 - całkowite zniszczenie roślin.

Wyniki obserwacji po 12 dniach od zabiegu w postaci średnich z trzech powtórzeń przedstawiono w tabelach 1-4. W tabeli 1 zestawiono wyniki badań fitotoksyczności roztworów przeznaczonych do pojemników aerozolowych oraz gotowych preparatów zawierających w swym składzie cykloheksanon. Najbardziej fitotoksyczną kompozycję stanowiła próba nr 8 zawierająca cykloheksanon (16,7% i izopropanol (82,3%) o pH 7,2. Podobne działanie obserwowano przy próbie nr 7. Próba nr 9, podobnie jak inne próby bez substancji biologicznie czynnych, okazała się nieco łagodniejsza dla roślin testowych. Porównując otrzymane w tych próbach wyniki z próbą nr 13 zawierającą tylko cykloheksanon (16,7%) w mieszaninie z etanolem (83,3%) główne działanie fitotoksyczne należy przypisać cykloheksanonowi, ponieważ sam etanol (tab. 4) okazał się niefitotoksyczny. Tylko kompozycja nr 2 zawierająca cykloheksanon (10%) w mieszaninie

Wyniki badania fitotoksyczności roztworów przeznaczonych do pojemników
aerozolowych oraz gotowych preparatów zawierających cykloheksanon
Ocena bonitacyjna w skali 0-4

Nr próby i stan	Skład %	Raj- gras	Owies	Ku- ku- ry- dza	Gor- czy- ca	Groch	Fa- so- la	Ogór- ki	Len	Bura- ki	Gry- ka	Średnia z 10 ro- ślin
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Aerazol	propoksur 0,2 metoksychlor 0,3 cykloheksanon 10,0 izopropanol 49,5 Freon 12 40,0	2	1	0	2	0	2	2	3	0	2	1,4
2 Aerazol	cykloheksanon 10,0 izopropanol 50,0 Freon 12 40,0	0	0	0	1,3	0	1,3	2,3	1	0	2	0,8
7 Roztwór	propoksur 0,33 metoksychlor (pH 3) 0,50 cykloheksanon 16,7 izopropanol 82,5%	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2,4
8 Roztwór	propoksur 0,33 metoksychlor (pH 7,2) 0,50 cykloheksanon 16,7 izopropanol 82,5%	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	cykloheksanon 16,7 izopropanol 83,3	1	2	2	1	1	2	1	1	1	3	1,5
10	cykloheksanon 10 Aerozol izopropanol 50 Freon 12 40	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0,5
13	cykloheksanon 16,7 Roztwór etanol 83,3	3	1	1,7	3	1,7	3	3	2,7	3	1	2,3
16	Pirimor Aerozol	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1

z izopropanolem (50%) bez substancji czynnej działała łagodniej. Dodatek substancji czynnej (próbna nr 1) zwiększył działanie fitotoksyczne prawie na wszystkich badanych roślinach biowskaźnikowych. Dowodzi to pewnego, niezbyt silnego działania fitotoksycznego samej substancji czynnej.

W tabeli 2 zestawiono wyniki badań fitotoksyczności próbek zawierających w swym składzie ksylen. Ksylen (20%) w mieszaninie z izopropanolem (40%) zawarty w próbce nr 4 działał bez substancji czynnej bardziej fitotoksycznie niż z dodatkiem substancji czynnej (próbna nr 3). Stąd wniosek, że ksylen podobnie jak cykloheksanon nie nadaje się do stosowania jako rozpuszczalnik dla bombek aerozolowych przeznaczonych do zwalczania owadów żerujących na roślinach.

W tabeli 3 zestawiono wyniki badań fitotoksyczności próbek zawierających w swym składzie izopropanol. Sam izopropanol (próbna nr 11) nie działał fitotoksycznie na 5 gatunków roślin testowych, bardzo słabo działał na cztery rośliny testowe (owies, gorczyca, len i gryka) i słabo na jedną roślinę testową (fasola). Słabe działanie fitotoksyczne wystąpiło przy dodatku do izopropanolu substancji czynnych (próby nr 14 i 15) i to zarówno w przypadku zakwaszonej substancji (pH 3), jak i obojętnej (pH 7,7). W pozostałych próbach przy nieznacznym dodatku do izopropanolu cykloheksanonu (10% w próbach nr 2 i 10) lub glikolu propylenowego (2,0% w próbce nr 5) stwierdzono również słabe działanie fitotoksyczne. Jednakże w próbach nr 2 i 10 brak było substancji czynnych (propoksuru i metoksychloru), co zapewne złagodziło działanie fitotoksyczne tych prób. Z tabeli 3 wynika, że izopropanol zarówno sam, jak i z dodatkiem substancji czynnych (propoksuru i metoksychloru) łagodnie działał na rośliny użyte do badań fitotoksyczności. Rozpuszczalnik ten może być traktowany jako stosunkowo bezpieczny dla roślin przy produkcji bombek aerozolowych.

W tabeli 4 zestawiono wyniki badań fitotoksyczności próbek zawierających w swym składzie etanol. Sam etanol (próbna nr 12) okazał się całkowicie bezpieczny dla roślin wskaźnikowych. Dodatek do etanolu cykloheksanonu (próbna nr 13) względnie nawet nieznaczny dodatek ksylenu (próbna nr 6) wywołał efekty fitotoksyczne.

Wyniki badania fitotoksyczności preparatów aerozolowych zawierających ksylene

Ocena bonitacyjna w skali 0-4

Nr próby i stan	Skład %	Raj- gras	Owies	Ku- ku- ry- dza	Gor- czy- ca	Groch	Fa- so- la	Ogór- ki	Len	Bura- ki	Gry- ka	Średnie z 10 ro- ślin
3 Aerozol	propoksur 0,2 metoksychlor 0,3 ksylen 20,0% izopropanol 39,5 Freon 12 40,0	3	2	1	3	2	2,7	3	3	2	3	2,5
4 Aerozol	ksylen 20,0 izopropanol 40,0 Freon 12 40,0	3	3	3	3,2	3	3	3,2	3,5	3	3	3,1
16 Aerozol	Pirimor	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1

Wyniki badania fitotoksyczności roztworów przeznaczonych do pojemników
aerozolowych oraz gotowych preparatów zawierających izopropanol

Ocena bonitacyjna w skali 0-4

Nr próby i stan	Skład %	Raj- gras	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Średnia z 10 ro- ślin
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	propoksur 0,2 metoksychlor 0,3 cykloheksanon 10,0 izopropanol 49,5 Freon 12 40,0	2	1	0	2	0	2	2	3	0	2	1,4
2	cykloheksanon 10,0 izopropanol 50,0 Freon 12 40,0	0	0	0	1,3	0	1,3	2,3	1	0	2	0,8
3	propoksur 0,2 metoksychlor 0,3 ksylen 20,0 izopropanol 39,5 Freon 12 40,0	3	2	1	3	2	2,7	3	3	2	3	2,5
4	ksylen 20,0 izopropanol 40,0 Freon 12 40,0	3	3	3	3,2	3	3	3,2	3,5	3	3	3,1
5	bromfenwinfos 0,1 glikol propylenowy 2,0 izopropanol 57,9 Freon 12 40,0	0	0	0	1	1	1	2	2	0	0	0,9

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1												
7												
Roztwór	propoksur 0,33 metoksychlor 0,50 (pH 3)	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2,4
	cykloheksanon 16,7 izopropanol 82,5											
8												
Roztwór	propoksur 0,33% metoksychlor 0,50 (pH 7,2)	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2,9
	cykloheksanon 16,7 izopropanol 82,5											
9												
Roztwór	cykloheksanon 16,7 izopropanol 83,3	1	2	2	1	1	2	1	1	1	3	1,5
10												
Aerozol	cykloheksanon 10 izopropanol 50 Freon 12 4C	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0,5
11												
Roztwór	izopropanol	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0,7
14												
Roztwór	propoksur 0,33 metoksychlor 0,50 (pH 3)	0	0	0	2	0	1	1	2	0	1	0,7
	izopropanol 99,17											
15												
Roztwór	propoksur 0,33 metoksychlor 0,50 (pH 7,7)	0	0	0	2	2	1	1	2	0	2	1,0
	izopropanol 99,17											
16												
Aerozol	Pirimor	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1

We wszystkich tabelach jako wzorzec występuje Pirimor zawierający w swym składzie jako rozpuszczalnik izopropanol, który okazał się niefitotoksyczny dla 9 roślin bio wskaźnikowych. Tylko fasola lekko i przejściowo reagowała na działanie tego preparatu.

Wykorzystując w pewnym stopniu wyniki badań nad składem Propo-toxu M aerozolu, jako rozpuszczalnik do Pomonitu aerozolu wytypo-wano mieszaninę izopropanolu i glikolu propylenowego. Przygotowa-no dwie próby, w których aktywna substancja - kwas 1-naftyloocto-owy - występował albo w postaci kwasu (próba IPO-2770), albo soli potasowej tego kwasu (próba IPO-2771). Skład chemiczny tych prób był następujący:

IPO-2770

- 0,1% - kwas 1-naftylooctowy,
- 35,9% - izopropanol,
- 34,0% - glikol propylenowy,
- 30,0% - Freon 12.

IPO-2771

- 0,14% - sól potasowa kwasu 1-naftylooctowego,
- 35,86% - izopropanol,
- 34,0% - glikol propylenowy,
- 30,0% - Freon 12.

Badania fitotoksyczności tych aerozoli wykonano na 3-tygodnio-wych roślinach testowych. Potraktowano je takimi dawkami aerozoli IPO-2770 i IPO-2771, które wyrażone w czasie wynosiły 5 i 10 se-kund na powierzchnię $1m^2$; 5 sek/ m^2 odpowiada dość szybkiemu jed-nokrotnemu przesuwaniu strumienia cieczy po masie roślinnej. Po zabiegu ani tego samego dnia, ani w dniach następnych na roślinach nie wystąpiły objawy fitotoksyczności w postaci poparzeń. Zaobser-wowano natomiast typowe działanie substancji wzrostowej - kwasu 1-naftylooctowego. Szczególnie wyraźnie objawy te wystąpiły na ogórkach, gorczycy i grochu przy podwójnej dawce obydwu aerozoli ($10 \text{ sek}/m^2$) w postaci skręceń roślin. W czasie obserwacji poczynio-nych dwa tygodnie po zabiegu w dalszym ciągu nie stwierdzono obja-wów fitotoksyczności w postaci poparzeń, z czego można wnioskować, że użyte rozpuszczalniki w zastosowanych dawkach nie są dla roślin fitotoksyczne.

Wyniki badania fitotoksyczności roztworów przeznaczonych do pojemników
aerozolowych oraz gotowych preparatów zawierających etanol

Ocena bonitacyjna w skali 0-4

Nr próby i stan	Skład %	Raj- gras	Owies	Ku- ku- ry- dza	Gor- czy- ca	Groch	Fa- so- la	Ogór- ki	Len	Bura- ki	Gry- ka	Średnia z 10 ro- ślin
6 Aerazol	bromfenwinfos 0-1 glikol propylenowy 2,0 etanol bezwodny skażony 57,9 ksylen 3 Freon 12 40,0	2	2	0	2	1,7	1,7	2,3	2	1	3	1,6
2 Roztwór	etanol	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0,07
13 Roztwór	cykloheksanon 16,7 etanol 83,3	3	1	1,7	3	1,7	3	2,7	3	3	1	2,3
16 Aerazol	Pirimor	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1

DOBÓR SKŁADU I OCENA FIZYKOCHEMICZNYCH WŁASNOŚCI PREPARATÓW AEROZOLOWYCH

Ustalanie składu preparatów aerozolowych polega na doborze rodzaju i ilości następujących komponentów: substancji aktywnej, rozpuszczalnika i rozcieńczalnika, środków pomocniczych (w niektórych przypadkach) oraz gazu nośnego (propelentu).

W y b ó r p r o p e l e n t u. Wyboru propelentu dokonuje się na podstawie oceny tych właściwości, które decydują o jakości strumienia cieczy wydobywającej się z pojemnika, a mianowicie ciśnienia w pojemniku, szybkości i równomierności wypływu kompozycji przez dyszę, kształtu strumienia i jego dyspersji. Czasami zachodzi konieczność określania zgodności chemicznej propelentu ze składnikami kompozycji. Do preparatów omawianych w niniejszej pracy, uwzględniając aktualne możliwości przemysłu, zastosowano gazy z grupy freonów.

Z a w a r t o ś ć s k ł a d n i k a a k t y w n e g o. Substancję aktywną i rozpuszczalniki (rozcieńczalniki) dobierano po zbadaniu zespołu cech fizykochemicznych danej kompozycji i jej właściwości biologicznych. Wybór procentowej zawartości składnika aktywnego zależy od wielu czynników, takich jak rodzaj i przeznaczenie preparatu, typ obiektu chronionego, warunki zabiegu. Czynniki te, w szczególności rodzaj obiektu (roślinność gęsta i wysoka lub rzadka i niska, drzewa, krzewy itp) wywierają znaczny wpływ na ilość zużywanego preparatu, a tym samym na czas dozowania aerozolu. To z kolei narzuca stężenie substancji aktywnej w preparacie. Procentową zawartość składnika aktywnego w opracowywanych preparatach ustalano doświadczalnie.

W badaniach nad składem Pomonitu-aerozolu, przeznaczonego do przerzedzania kwiatów jabłoni, początkowe stężenie kwasu 1-naftylooctowego wynosiło 1%. Próby biologiczne wykazały jednak, że przy nanoszeniu preparatu z praktycznie dogodną szybkością (w przybliżeniu odpowiada to pokryciu preparatem 1 m^2 w ciągu 5-8 sekund) następowało silne poparzenie liści opryskiwanych drzew. Dziesięciokrotne zmniejszenie stężenia substancji aktywnej w preparacie dało

Wpływ procesu starzenia na trwałość preparatów aerozolowych
zawierających kwas 1-naftylooctowy

Próbka		Zawartość kwasu 1-naftylooctowego (w %)	
oznaczenie	zastosowane rozpuszczalniki	stan po- czątkowy	po 2 tyg. po 4 tyg. po 8 tyg. w 55° w 55° w 55° uwagi
2770/77	izopropanol i gli- kol propylenowy	0,90	0,90 0,89 0,87 słabe odkształcenie pojemnika po 8 ty- godniach w 55°
2772/77	woda z dodatkiem izopropanolu i emulgatora	1,33	1,20 nie oznaczono pojemnik ulega od- kształceniu (uwy- pukłone dno) po 10 dniach przechowywa- nia w 55°

pożądany efekt biologiczny i nie wywołało ujemnych skutków działania substancji wzrostowej.

D o b ó r r o z p u s z c z a l n i k ó w. W kwalifikacji przydatności rozpuszczalników do preparatów aerozolowych kierowano się następującymi kryteriami:

- zachowaniem zgodności fizycznej i chemicznej ze wszystkimi składnikami preparatu,
- brakiem fitotoksycznego działania w stosunku do roślin chronionych,
- odpowiednią rozpuszczalnością substancji aktywnej, zabezpieczającą stabilność preparatu w warunkach przechowywania,
- nie korodowaniem pojemników,
- zapewnieniem wymaganej jakości strumienia aerozolu.

Zgodność badanych kompozycji określano na podstawie wyników oznaczenia składnika aktywnego w próbkach poddanych procesowi przyspieszonego starzenia przez działanie podwyższonej temperatury (55°C). Oceniano także jakość strumienia aerozolu.

W tabeli 5, na przykładzie preparatu zawierającego kwas 1-naftylooctowy, przedstawiono zmiany zachodzące w próbce w wyniku wystąpienia niezgodności chemicznej. W próbce 2772/77, przechowywanej w temperaturze 55°C , już po 2 tygodniach zachodziło znaczne obniżenie zawartości składnika aktywnego oraz odkształcenie pojemnika świadczącego o nadmiernym wzroście ciśnienia. W próbce 2770/77 w tych samych warunkach nie zachodziły istotne zmiany w ciągu 8 tygodni, co wskazywało na zgodność chemiczną kompozycji.

Rodzaj oraz ilość zawartych w preparacie rozpuszczalników i propelentów wywiera istotny wpływ na jakość strumienia aerozolu oraz szybkość i równomierność wypływu. Parametry te są starannie kontrolowane przy dobieraniu składu preparatu, bowiem wiążą się one ściśle ze skutecznością zabiegu. Jakość strumienia oceniano wizualnie, zwracając uwagę na stopień rozproszenia kropli oraz długość i szerokość strumienia. Szybkość wypływu oznaczano ważąc pojemnik przed i po wypryskiwaniu zawartości w ciągu określonego czasu. Ubytek masy pojemnika (w g) przeliczony na 1 minutę charakteryzował szybkość wypływu. Równomierność wypływu określano na podstawie porównania szybkości wypływu przy stopniowanym opróżnianiu pojemnika.

Własności preparatów Pomonit - aerozol i Propotox M - aerozol

nazwa	Preparat	Stan wyjściowy		Po 2 tyg. w temp. 55°C		Po 2 tyg. w temp. 0°C	
		zawar- tość s.a. %	szyb- kość wypły- wu g/s	zawar- tość s.a. %	szybkość wypływu g/s	zawar- tość s.a. %	szybkość wypływu g/s
Pomonit- -aerozol	sól potasowa kwasu 1-nafty- looctowego	0,11	1,1	0,11	1,0	0,11	1,0
Propotox M -aerozol	propoksur metoksychlor	0,17 0,24	0,8	0,16 0,23	0,8	0,16 0,23	0,6

jakość strumienia
wg oceny wizual-
nej

wąski stożek mgły
długości ok. 1 m
z licznymi kropel-
kami kami

wąski stożek mgły
długości ok. 1 m
mgła wysokozdys-
pergowana

Oznaczano również czas (w minutach) całkowitego opróżnienia pojemnika.

Na podstawie wyników oznaczeń chemicznych i fizycznych oraz oceny fitotoksycznego działania różnych związków i kompozycji stwierdzono przydatność do wytwarzania preparatów Propotox M - aerozol i Pomonit-aerozol następujących rozpuszczalników: etanol rektyfikacyjny, etanol bezwodny nie skażony ksylenem, izopropanol oraz glikol propylenowy.

Wyniki oznaczania niektórych własności wybranych kompozycji (preparaty Pomonit-aerozol i Propotox M - aerozol) zestawiono w tabeli 6. Wykazują one, że podczas przechowywania preparatów w temperaturze podwyższonej i obniżonej nie zachodzą w nich istotne zmiany. Zawartość składnika aktywnego i szybkość wypływu preparatu z pojemnika pozostaje praktycznie na poziomie początkowym, co zapewnia w praktyce nanoszenie zakładanych dawek środka.

O c e n a t r w a ł o ś c i p o j e m n i k ó w. Istotnym zagadnieniem przy opracowywaniu nowych kompozycji aerozolowych jest ocena trwałości pojemników ze względu na możliwość uszkodzenia ich podczas magazynowania na skutek korodującego działania zawartości. Do nowo opracowanych preparatów należy stosować pojemniki aluminiowe powlekane od wewnątrz lakierem epoksydowym określonego gatunku. Wykonano ocenę trwałości powłok malarskich oraz tłoczności powierzchni wewnętrznej pojemników, w których przechowywano w ciągu 12 miesięcy w temperaturze otoczenia i w ciągu 2 tygodni w temperaturze 55°C opracowane kompozycje (Pomonit-aerozol, Propotox M - aerozol). Badania przeprowadzone w Instytucie Mechaniki Precyzyjnej wykazały, że we wszystkich przypadkach przyczepność powłok malarskich była bardzo dobra, a ich tłoczność równa tłoczności blachy. Pozwala to na wnioskowanie, że wybrane kompozycje nie wywierają ujemnego wpływu na tworzywo badanych pojemników aerozolowych.

BADANIA NAD EFEKTYWNOŚCIĄ STOSOWANIA POMONITU-AEROZOLU I PROPOTOXU M - AEROZOLU

Badania nad efektywnością Pomonitu-aerozolu przeprowadzono w latach 1977-1978. W pierwszym roku badań 250-gramowe pojemniki aerozolowe zostały w taki sposób przygotowane, że zawierały 1% kwasu

1-naftylooctowego w postaci kwasu, względnie soli potasowej tego kwasu, co odpowiadało 2,5 g s.a. Obliczono, że zawartość pojemnika winna wystarczyć na około 8 drzew. Czas ekspozycji decyduje o dawkowaniu preparatów aerozolowych. Czas wypryskania całej zawartości pojemnika wynosił około 5 minut, stąd czas opryskania jednego drzewa - około 40 sekund.

Badania przeprowadzone w roku 1977 wykazały, że preparaty te zastosowane w zalecanych przez nas i nieco większych dawkach spowodowały zbyt silne przerzedzenie zawiązków jabłoni; w niektórych przypadkach liście drzew skręcały się, a gałązki traktowane preparatami nie odbijały jeszcze w połowie maja roku następnego. Na tej podstawie wyciągnięto wniosek, że dawki substancji aktywnej były za wysokie. Ponieważ obniżenie dawek poprzez skrócenie czasu opryskiwania było raczej trudne, postanowiono obniżyć procentową zawartość substancji aktywnej w pojemniku aerozolowym. Stąd do badań w roku 1978 przygotowano preparaty aerozolowe o stężeniu 10-krotnie mniejszym, niż w roku 1977. Pojemniki aerozolowe zawierały obecnie 0,1% kwasu 1-naftylooctowego również w postaci kwasu względnie soli potasowej tego kwasu.

Badania przeprowadzone w roku 1978 dały pozytywne rezultaty. Na ich podstawie Instytut Sadownictwa, który badania te prowadził na kilku odmianach jabłoni stwierdził, że obydwa preparaty mogą być stosowane do przerzedzania zawiązków jabłoni; nie powodowały one uszkodzeń liści ani pędów. Uznano, że na drzewa o koronach małych czas opryskiwania winien wynosić 1 minutę, a na drzewa o koronach średnich (średnica około 4 m) - 2 minuty, co praktycznie odpowiada dość szybkiemu przesuwaniu strumienia cieczy wzdłuż pędu z zawiązkami. Ponadto uważano, że preparat który zawierał sól potasową kwasu 1-naftylooctowego był trochę lepszy od preparatu z kwasem 1-naftylooctowym. Stąd do stosowania wytypowano preparat pierwszy, który uzyskał nazwę Pomonit - aerosol.

Badania nad efektywnością Propotoxu M - aerosol i jego fitotoksycznością na rośliny chronione przeprowadzone zostały w ośrodkach naukowo-badawczych w latach 1978-1979. Zwalczanie mączlika szklarniowego na pomidorach prowadzone było w Instytucie Warzywnictwa w Skierniewicach i Zakładzie Entomologii IR-ART w Bydgoszczy.

Preparat zastosowano w dawkach 15 oraz 30-sekundowych na 1 m². Obie badane dawki działały skutecznie, nie wywołując efektu fitotoksycznego.

W Instytucie Ochrony Roślin AR w Poznaniu przeprowadzono badania nad zwalczaniem mączlika szklarniowego występującego na gerberach i złocieniach. Zastosowano dawki 7,5 oraz 15 i 30 sek/m². Po dwu zabiegach całkowicie zlikwidowano szkodnika (nawet najniższą dawką), nie wywołując efektu fitotoksyczności. W tym samym Instytucie przeprowadzono również badania nad zwalczaniem mszycy różanoszczeciowej na różach gruntowych. Preparat stosowany w czasie 10-15 sek/m² dawał dobrą skuteczność; nie wywoływał efektu fitotoksycznego.

W Zakładzie Entomologii Instytutu Rolniczego ART w Bydgoszczy do zwalczania mszyc na kapuście, różach ogrodowych, nasturcji i fasoli ozdobnej, misecznika na palmie daktylowej, poskrzypki szparagowej, bielinka kapustnika stosowano Propotox M - aerozol przez 15 i 30 sek/m². Obie dawki okazały się skuteczne.

Oprócz badań ścisłych prowadzonych przez placówki naukowo-badawcze, obserwacje nad działaniem Propotoxu M - aerozolu prowadzone były przez indywidualnych użytkowników, którym dostarczono ten preparat. Z obserwacji tych wynika, że Propotox M - aerozol skutecznie niszczył różne gatunki szkodników drzew, krzewów i warzyw nie będąc fitotoksycznym. Przy stosowaniu preparatu na kwiaty w niektórych przypadkach stwierdzono natomiast pewne objawy fitotoksyczności. Z tego względu do instrukcji stosowania wprowadzono informację o konieczności wstępnego badania fitotoksyczności przy stosowaniu na kwiaty. Ponadto preparat działał skutecznie na mrówki i muchy w pomieszczeniach.

WNIOSKI

1. Przeprowadzone badania wykazały dużą możliwość zastosowania środków ochrony roślin w postaci dyfuzorów aerozolowych, zwłaszcza u drobnych użytkowników - właścicieli ogródków działkowych, przydomowych i działek rekreacyjnych.

2. Ważnym czynnikiem warunkującym bezpieczne stosowanie aerozoli jest dobór rozpuszczalników nie wykazujących działania fitotoksycznego.

3. Найбярджэй бяспечнымі рэзпусzczалнікамі аказалі сія етанол ректыфікат, етанол безводны, ізопропанол і глікол пропыленовы.

4. Кажда нова кампозыцыя аэрозолю мусі пражэйсц пражез ащчэгалаве баданія фізyczно-chemічныя, звлащча пад вжглэдем згодносці chemічнай складнікў і іх ааддзлаяўванія на творчыво поаемніка.

5. Баданія над Propotoxem M - аэрозолям і Pomonitem-аэрозолям, звлащча над доборем для нлх рэзпусzczалнікў, позвалая на выкоржыстаніе іх до творенія далшыч кампозыцыі в постачі дыфузорў аэрозолевых стосованых в охроніе роўлін.

Э. Бакуняк, И. Бакуняк, Л. Валцеж, З. Кубяк

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИГОДНОСТИ АЭРОЗОЛЬНЫХ ДИФFUЗОРОВ
В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Р е з ю м е

Пестициды в виде аэрозолей очень удобно применять особенно в условиях придомашних садов против многим вредителям и болезням. Особое внимание дано двум аэрозольным препаратом. Пропотокс М-Аэрозол предназначенный главным образом против тлям, тоже эффективный против чешуекрылым и жукам. Помонит-Аэрозол предназначен для снижения количества цветочных почек на фруктовых деревьях, чтобы регулярно иметь урожай. Из многих исследованных растворителей изопропанол был самый лучший и не имел фитотоксического эффекта.

E. Bakuniak, I. Bakuniak, L. Wałcerz, Z. Kubiak

STUDIES ON THE SUITABILITY OF AEROSOL DIFFUSERS
IN PLANT PROTECTION

S u m m a r y

Pesticides in aerosols are very convenient for use especially in home gardens against a variety of pests and diseases. Special attention was given to two aerosol preparations: Propotox M - aerosol is intended mainly against aphids on several plants but is also effective against lepidopterans and coleopterans. Pomonit-aerosol is intended for thinning flower buds in apple orchards in order to obtain regular crop. Out of several studied solvents the most suitable was izopropanol showing no phytotoxic effect.