

STOSOWANE I PROPONOWANE METODY OCENY FORM UŻYTKOWYCH PESTYCYDÓW

Stefan Mosiński

Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie

Konieczne do skutecznej ochrony roślin, modyfikowanie własności fizycznych i chemicznych substancji biologicznie czynnych, realizuje się zarówno przez dobór składu, jak i przez sposób przygotowania form użytkowych pestycydów. Odbywa się ono głównie w procesie produkcyjnym, a poza tym również w trakcie przygotowywania cieczy użytkowej, przez dodatek różnych środków pomocniczych. W doborze składu oraz sposobu produkcji form użytkowych nie uwzględnia się w pełni podstawowego faktu, że efekt zabiegu jest zależny nie tylko od specyficznej aktywności biologicznej pestycydu, ale w równym, a częściowo i w większym stopniu, od własności fizycznych i fizykochemicznych jego formy użytkowej, jak również przygotowanej z niej cieczy opryskowej, a także sposobu jej stosowania.

Miernikiem jakości form użytkowych pestycydów są wartości liczbowe poszczególnych ich cech ujęte w normach krajowych i międzynarodowych (WHO, FAO), bądź też, co jest bardziej miarodajne, faktyczne wartości tych cech ustalane wg standardowych, ogólnie przyjętych metod (CIPAC). Wzorcami w tak przeprowadzonej ocenie produktów krajowych są lub powinny być analogiczne produkty renomowanych firm zagranicznych.

Oceniając aktualny poziom jakościowy krajowych form użytkowych pestycydów należy stwierdzić, że tylko niektóre z nich nie ustępują jakością takim produktom wzorcowym. Przyczyny gorszej jakości pozostałych, są omówione w innym referacie [2]. W miarę usuwania tych przyczyn, liczba produktów krajowych o wysokim standardzie będzie oczywiście coraz większa. Oprócz celowości działania zmierzającego w tym kierunku należy sobie uświadomić fakt, że wymagania jakościowe ujęte w normach krajowych i międzynarodowych, jak rów-

nież wartości poszczególnych cech produktów wzorcowych nie stanowią wystarczającego kryterium do ich oceny i nie zapewniają ich wymaganej efektywności w określonym zabiegu ochronnym. Zapewniają one natomiast prawidłowe wykonanie zabiegu, który jest jednym z czynników warunkujących jego efektywność. Główną przyczyną, dla której nawet najlepsze produkowane dziś formy użytkowe mogą nie być dostatecznie efektywne jest fakt, że określona forma użytkowa określonego pestycydu stosowana jest do zwalczania różnych agrofagów występujących w odmiennych warunkach środowiska, i że optymalne własności formy użytkowej mogą być w takich przypadkach różne. W celu uzyskania możliwie maksymalnego efektu należałoby zatem przygotowywać różne modyfikacje tej samej formy użytkowej określonego pestycydu lub też w poszczególnych przypadkach modyfikować własności cieczy stosowanych do opryskiwania. Ten drugi sposób, łatwiejszy i wygodniejszy, jest już dość rozpowszechniony, jednakże nie zawsze stosowany właściwie.

W celu zilustrowania zależności, która zachodzić może między skutecznością form użytkowych pestycydów a ich własnościami fizycznymi i fizykochemicznymi omówiono ważniejsze z nich na przykładzie kilku masowo stosowanych form użytkowych.

PROSZKI ZAWIESINOWE I STĘŻONE ZAWIESINY

Istotne dla efektywnego zabiegu cechy form użytkowych zależne zarówno od ich składu, jak i sposobu wytwarzania, są następujące:

- a) zakres rozdrobnienia cząstek pestycydu,
- b) zdolność do samorzutnej dyspersji w wodzie,
- c) trwałość zawiesin wodnych,
- d) zdolność tworzenia dostatecznie trwałych kropeł oprysku,
- e) zdolność do maksymalnego osadzania na powierzchniach chronionych, trwałych i wysoce skutecznych warstewek pestycydu.

Z podanych cech, jedynie wyszczególnione w punktach a, b, c są ujmowane w przedmiotowych normach. Jeśli spełniają one poziom wymagań, to zapewniają jedynie prawidłowe wykonanie zabiegu. Nie mo-

gą jednak zapewnić maksymalnej efektywności, która jest zależna od cechy d i głównie od cechy e, przy czym ta ostatnia uzależniona jest tylko w pewnym ograniczonym stopniu od cechy a, b i c.

Nie wnikając bliżej w dość złożony charakter wszystkich zjawisk warunkujących tworzenie się bardzo skutecznych warstewek ochronnych pestycydu, na szczególną uwagę zasługują następujące właściwości:

- zwilżanie chronionej powierzchni przez krople i ich rozplątanie się,
- przyleganie cząstek pestycydu do chronionej powierzchni,
- równomierne i dostatecznie gęste pokrycie powierzchni chronionej cząstkami pestycydu,
- przenikanie pestycydu przez warstewkę woskową liści.

Należy stwierdzić, że wszystkie te zjawiska uzależnione są od składu środków pomocniczych, zawartych zarówno w formie użytkowej, jak i w cieczy użytkowej. Biorąc pod uwagę fakt, że zachowanie się kropeł zawiesiny na powierzchniach różnych roślin jest różne, pożądane własności cieczy uzyskuje się przez dodawanie środków pomocniczych do cieczy roboczej, oraz modyfikowanie formy użytkowej.

ZAPRAWY

Istotne dla efektywnego zabiegu są m. in. następujące ich cechy:

- a) zakres rozdrobnienia cząstek zaprawy,
- b) zdolność zaprawy do tworzenia równomiernych, dostatecznie gęstych i trwałych pokryć ochronnych,
- c) zdolność do tworzenia warstewek ochronnych uwalniających pestycyd do otoczenia, z określoną szybkością (cecha istotna dla zapraw owadobójczych oraz owado- i grzybobójczych).

Zgodnie z obowiązującymi dziś normami, jedynie cecha a jest badana, przy czym nie zawsze właściwie. Niepełna jest wiedza, jakie zakresy wielkości cząstek są w poszczególnych przypadkach optymalne, jak również jakie środki pomocnicze winny być stosowane dla uzyskania korzystnych cech b i c.

ROZTWORY EMULGUJĄCE

Wymagania ujęte w normach przedmiotowych dotyczą następujących cech:

a) zdolność roztworu do emulgowania i reemulgowania oraz do tworzenia trwałych emulsji,

b) trwałość roztworów w niskich temperaturach składowania.

Również i w tym przypadku zakres badań jest niewystarczający. Podobnie jak w przypadku zawiesin, ważne jest badanie charakteru i własności warstewek ochronnych pestycydu, zależnych istotnie od rodzaju stosowanych emulgatorów oraz innych środków pomocniczych. Dość powszechne wymaganie dotyczące spontanicznego tworzenia emulsji i wysokiej jej trwałości nie zawsze jest uzasadnione. Taka bowiem właściwość jest pożądana jedynie wówczas, gdy stosowane są opryskiwacze plecakowe lub inne, nie wyposażone w mieszadła. Jeśli natomiast opryskiwacze zaopatrzone są w mieszadła, wysoka trwałość emulsji jest mniej istotna tym bardziej, że emulsje szybko rozwarstwiające się są bardziej skuteczne. Większa bowiem część fazy olejowej takiej emulsji jest osadzana na chronionej powierzchni. Ponadto koszt produkcji takich roztworów jest niższy, gdyż ilość stosowanych emulgatorów może być znacznie mniejsza.

Podobnie jak dla omówionych wyżej form użytkowych, tak i dla innych, zarówno wymagania, jak i ich poziomy zawarte w normach nie stanowią dostatecznego kryterium ich skuteczności. Ilustracją tego stwierdzenia mogą być przytoczone przykłady.

W badaniach skuteczności fungicydu Daconilu 2787 w zwalczaniu choroby grzybowej orzeszka ziemnego, stwierdzono większą skuteczność zawiesiny wodnej o średniej średnicy medialnej cząstek wynoszącej $1,6 \mu\text{m}$ w porównaniu z tą, dla której ta średnica wynosiła $3,3 \mu\text{m}$. W badaniach polowych taki sam efekt uzyskano stosując dawkę $0,63-0,84 \text{ kg/ha}$ fungicydu bardziej rozdrobnionego, jak i $1,26 \text{ kg/ha}$ fungicydu gorzej rozdrobnionego. Pierwszy z omawianych preparatów stanowił stężoną zawiesinę otrzymaną w procesie mokrego mielenia, drugi natomiast w formie proszku zawiesinowego, przygotowanego w młynie strumieniowym [1].

W innych badaniach nad aktywnością zawiesin fungicydów stwier-

dzono korzystny wpływ środków zwilżających i innych pomocniczych na efekt zabiegu. Citowet zwiększał odporność tlenochlorku miedziowego na zmywanie. W porównaniu z tym, który nie zawierał tego środka zwilżającego, ilość tlenochlorku zatrzymywana na powierzchni liści była około 3,5 razy większa [5]. Podobnie dodanie określonych środków zwilżających i pomocniczych do cieczy użytkowych zawierających Topsin M lub Funaben 50 pozwoliło uzyskać analogiczną skuteczność w zwalczaniu parcha jabłoniowego przy trzykrotnie mniejszej dawce tych fungicydów [4].

W badaniach nad zaprawami owadobójczymi zawierającymi lindan stwierdzono, że istotny dla szybkości uwalniania insektycydu był rodzaj środka pomocniczego zastosowanego z zaprawą. Trzykrotnie szybciej uwalniany był lindan osadzony na nasionach wraz z gumą arabską, nieco wolniej, gdy zaprawiano nasiona wraz ze środkami zwilżającymi [3] a najwolniej, gdy nie stosowano żadnego środka pomocniczego.

Wpływ różnych środków powierzchniowo czynnych, a także olejów na przenikanie herbicydów do roślin jest już bogato udokumentowany w piśmiennictwie specjalistycznym. Działanie tych pierwszych polega na niszczeniu woskowych struktur powierzchni liścia i usuwaniu składników tłuszczowych membran roślinnych. Środki te działają jako ko-rozpuszczalniki lub solubilizatory i ułatwiają przenikanie hydrofilowych herbicydów przez bariery liofilowe. Oleje z kolei sprzyjają przenikaniu przez woskowe warstwy epikutikuli liści, szczególnie tych herbicydów, które nie rozpuszczają się w wodzie, jak np. atrazyna, fenmedifam i lenacyl. Wzmoczenie skuteczności zależy w tych przypadkach zarówno od rodzaju herbicydu, jak i rodzaju zwalczanego chwastu, a także rodzaju zastosowanych środków powierzchniowo czynnych.

W świetle powyższych stwierdzeń oczywisty jest fakt, że w opracowywaniu nowych form użytkowych i modyfikowaniu już produkowanych, sam producent i jego zaplecze badawcze nie mogą uwzględnić wszystkich czynników warunkujących ich aktywność. Niektóre badania i obserwacje powinny być wykonywane przez zaplecze badawcze użytkownika. Na ogół jednak przed podejmowaniem biologicznej oceny preparatów nie sprawdza się ich cech charakterystycznych, jak również zachowania się tych preparatów w czasie zabiegu i po jego wykonaniu.

Nie porównuje się również tych własności z tymi, jakie są charakterystyczne dla preparatów wzorcowych. Efektem tak przeprowadzonych ocen jest jedynie stwierdzenie określonego skutku przy zastosowaniu odpowiedniej dawki. Brak jest tych danych, które wyjaśniłyby przyczyny różnej, w porównaniu ze wzorcem skuteczności, a które mogłyby być wykorzystane przez producenta.

Wprowadzenie i stosowanie uzupełniających testów oceny form użytkowych pestycydów nie objętych normami będzie możliwe po opracowaniu nowych metod badawczych. Proponuje się następujące testy:

rodzaj formy użytkowej	określenie testu uzupełniającego
proszki zawieszinowe roztwory emulgujące roztwory olejowe roztwory wodne stężone zawiesiny	1.1 ocena warstewki pestycydu tworzącej się po odparowaniu kropel, obejmująca: a/ obszar powierzchni pokrytej pestycydem, b/ gęstość pokrycia, c/ odporność pestycydu na zmywanie, d/ szybkość zanikania pestycydu z powierzchni 1.2 wpływ środków pomocniczych dodawanych do cieczy roboczych na własności wyszczególnione w p. 1a, 1b, 1c, 1d
zaprawy	2.1 ocena stopnia pokrycia nasion zaprawą 2.2 ocena przyczepności zaprawy do nasion 2.3 ocena szybkości uwalniania insektycydu z powierzchni nasion
granulaty	3.1 ocena szybkości uwalniania pestycydu do środowiska

Winny one być uzgodnione między zapleczem badawczym użytkownika i producenta a następnie stanowić podstawę do opracowania planu i realizacji badań.

LITERATURA

1. Beckman P.A., Munger G.D., Marks A.F.: *Phytopathology*, 1976, 66, 10, 1242.
2. Choinka A., Mosiński S., Wiśniewski T.: *Pr. Nauk. IOR*
3. Graham-Bryce I.J., Hartley G.S.: *Ad. Pest. Sci. Interm. Congress. Zurich*, 1978, 718.
4. Nowacka H., Goszczyński W., Plich M.: *Fruit. Sci. Rep.* 1979, 6 (2), 67.
5. Ostojie Nomanio, *Zast. Bilja*, 1976, 27, 201.

S. Mosiński

ПРИМЕНЯЕМЫЕ И ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРЕПАРАТИВНЫХ
ФОРМ ПЕСТИЦИДОВ

Р е з ю м е

Критерии качества препаративных форм пестицидов считаемые как стандарты не обеспечивают их биологической активности. Это связано с тем что биологическая активность разная в разных биотопах. Представлено и обсуждено примеры разной активности препаративных форм. Чтобы лучше оценить пестициды требуется специальных критерий кроме раньше применяемых.

S. Mosiński

USED AND PROPOSED METHODS FOR EVALUATION OF PESTICIDE
FORMULATIONS

S u m m a r y

The criteria of the quality of pesticide formulations considered as standards are not sufficient to foresee their biological

activity. This is due to the fact that the biological effect of the specific formulation can differ in various environments. Examples of such different activities are discussed. Some additional tests for better evaluation of pesticide formulations are proposed.