

ELŻBIETA DĄBROWSKA

Insektycydy pyretroidowe w ochronie lasu

Pyrethroid Insecticides in Forest Protection

W ochronie lasu stosuje się insektycydy z różnych grup chemicznych, które charakteryzują się toksyczną owadobójczą aktywnością kontaktową i żołądkową. Wiele z nich z powodu nieselektywnego działania zakłóca lub hamuje narastanie naturalnego oporu środowiska wobec nadmiernie rozmnożonych szkodników. Środki chemiczne powinny więc być stosowane jedynie w koniecznych przypadkach, a ich wybór powinien opierać się na znajomości oddziaływania zarówno na owady zwalczane jak również na owady pożyteczne oraz inne organizmy zwierzęce żyjące w biocenozie leśnej.

Spośród kilku grup związków owadobójczych zarejestrowanych dla leśnictwa, na największą skalę stosowane są obecnie perytroidy. Historycznie nazwa ich wywodzi się od "pyrethrum" znanego w przeszłości preparatu roślinnego uzyskiwanego przez zmielenie suszonych koszyczków kwiatowych złocieni uprawianych w krajach Dalekiego Wschodu oraz Afryce. Pierwsze związki owadobójcze zsyntetyzowane na wzór "pyrethrum" okazały się nietrwałe. Pod wpływem światła, pary wodnej i tlenu atmosferycznego szybko rozkładały się tracąc właściwości toksyczne. Próbowano temu zapobiegać wykorzystując zjawisko zwane synergizmem (współdziałaniem) polegające na tym, że wynik działania mieszaniny kilku składników jest większy od sumy działania każdego z nich. Do insektycydów dodawano różne substancje, które same słabo działały owadobójczo, natomiast po zmieszaniu z pyretroidami zwiększały ich toksyczność i trwałość. Synergizmem najczęściej stosowanym w handlowo dostępnych preparatach pyretroidowych jest butoksylan piperonylu (7), który ogólnie jest uznawany za substancję wzmagającą aktywność biologiczną insektycydów o charakterze estrów.

Innym sposobem poszukiwania bardziej trwałych i aktywnych biologicznie pyretroidów było zsyntetyzowanie pochodnych naturalnych związków przez wprowadzanie do ich struktury chemicznej podstawników stabilizujących strukturę cząsteczki. W otrzymanych w ten sposób syntetycznych związkach badano wzajemne zależności budowy chemicznej i aktywności owadobójczej. Wiele prac w tej dziedzinie zostało wykonanych przez naukowców angielskich Elliota i współpracowników z Rothamsted Experimental Station w Harpenden (1). Dokonali oni syntezy licznych związków pyretroidowych, które charakteryzowały się bardzo korzystnymi właściwościami i spełniały wymagania

stawiane insektydom. Są one stosowane obecnie w wielu preparatach jako składniki aktywne, a ich wysoka toksyczność dla owadów i niewielka dla ssaków umożliwia bezpieczne stosowanie w niewielkich dawkach (10–30 g substancji aktywnej na hektar).

W Polsce z kilkunastu znanych syntetycznych pyretroidów, dla leśnictwa zarejestrowano 8 związków, stosowanych w postaci 15 płynnych formułacji przeznaczonych do zwalczania liściożernych larw w starszych drzewostanach oraz do zabezpieczania upraw przed ryjkowcami oraz drewna przed zasiedleniem przez korniki. Są to następujące preparaty: Ambusz 25EC, Cymbusz 10EC, Cymbusz 6ED, Cyperkil 25EC, Decis 2,5EC, Decis 1,5ULV, Fastac 10EC, Fastac 1,5ULV, Ripcord 10 EC, Karate 2,5EC, Sherpa 25EC, Sumicidin 25EC, Sumi-Alpha 5EC, Talstar 10EC, Trebon 30EC. (2). Lista pestycydów dopuszczonych do stosowania jest corocznie weryfikowana i publikowana w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Przy wznawianiu rejestracji brane są pod uwagę wyniki badań biologicznych potwierdzających ich skuteczność oraz opinia Państwowego Zakładu Higieny dotycząca badań higieniczno-toksykologicznych.

Najważniejsze kryteria, którymi określa się toksyczność pestycydów dla organizmów żywych, to wielkość dawki śmiertelnej oraz szybkość działania. Dawka śmiertelna (dosis letalis, skrót LD) jest to ilość substancji wyrażona w mg/kg masy ciała zwierzęcia, która powoduje śmierć organizmu. Zwykle skalą porównawczą jest LD₅₀ – ilość substancji, która zabija 50% osobników badanej populacji danego gatunku, zaznacza się przy tym sposób podawania trucizny np. per os – doustnie. Wartość ta najczęściej jest wyrażana jako toksyczność ostra po jednorazowym podaniu trucizny lub chroniczna – po wielokrotnym podawaniu małych dawek najczęściej przez okres całego życia zwierzęcia.

Istotną informacją przy wyborze insektycydu do zabiegu zwalczania jest współczynnik selektywności, to znaczy iloraz LD₅₀ dla ssaka (najczęściej szczura lub myszy) i owada (muchy domowej). Najbezpieczniejsze kontaktowe insektycydy (pyretroidy) mają ten współczynnik najwyższy. Przykładowo, dla preparatu chloroorganicznego DDT współczynnik ten wynosi 11,3, dla preparatu fosforoorganicznego fenitrotonu – 143. Dla najmniej szkodliwych pyretroidów: 342 dla fenwaleratu i 5400 dla deltametryny (3), przy czym w skrajnym przypadku biosmetryny wartość ta wynosi aż 32 000.

Ważnym problemem w chemicznym zwalczaniu owadów jest też pozostałość pestycydów w środowisku, która jest uzależniona nie tylko od rodzaju stosowanego środka, ale też od wysokości dawki, liczby zabiegów, formy preparatu, rodzaju rośliny i gleby, warunków atmosferycznych (6). Z uwagi na to, że po zabiegu preparat spływa lub jest zmywany przez opady, wnika w głąb rośliny lub gromadzi się w ściółce, należy po zastosowaniu insektycydów w lesie, przy zbiorze jadalnych owoców runa i grzybów oraz ziół, przestrzegać podanego na etykiecie okresu karencji, tj. terminu, który musi upłynąć, aby owoce leśne i grzyby mogły być zbierane i spożywane przez ludzi (5).

Ważną zaletą pyretroidów jest to, że nie wykazują tendencji do kumulowania się w glebie i w żywych organizmach. Przemiany insektycydów pyretroidowych w środowisku nie różnią się w zasadzie od tych, którym ulegają inne ksenobiotyki. Podstawowa różnica polega na szybszej biodegradacji w organizmach ssaków i innych kręgowców oraz stosunkowo powolnym procesie rozkładu w owadach (7). Dla wszystkich preparatów

pyretroidowych stosowanych w leśnictwie okres karencji wynosi 14 dni, z wyjątkiem Trebonu 30EC, dla którego karencją w przypadku zbioru runa ustalono na 7 dni.

Dopuszczane do stosowania preparaty pyretroidowe są uznawane jak mało toksyczne dla pszczoł. Wszystkie jednak mają ustalone okresy prewencji (okres, w którym pszczoły nie powinny mieć kontaktu z insektycydem) w granicach 1–3 godzin. W leśnictwie ze względu na prowadzenie samolotowych opryskiwań w godzinach rannych i wieczornych prewencja ma mniejsze znaczenie, pszczoły bowiem w tym czasie nie wychodzą na pożytek. Duża toksyczność pyretroidów dla ryb uniemożliwia ich użycie w sąsiedztwie zbiorników wodnych (2). Nie zmienia to jednak faktu, że syntetyczne pyretroidy korzystnie wyróżniają się wśród innych insektycydów i stanowią obecnie grupę środków najczęściej stosowanych do zwalczania szkodników w lasach.

*Z Zakładu Ochrony Lasu
Instytutu Badawczego Leśnictwa*

Literatura

1. Elliott M.: Properties and applications of pyrethroids. Environmental Health Perspectives. Vol. 14, pp. 3–13, 1976.
2. Głowacka B.: Środki chemiczne stosowane w leśnictwie. Insektycydy. Warszawa: Wydawnictwo Świat. 1992. Zeszyt 10.
3. Praca zbiorowa. Deltamethrin monograph. Roussel-Uclaf. 1982.
4. Praca zbiorowa. Instrukcja ochrony lasu. Warszawa: PWRiL 1988.
5. Praca zbiorowa. Pestycydy w środowisku. Warszawa: PWRiL 1977.
6. Praca zbiorowa. Pestycydy w świetle toksykologii środowiska. Warszawa: PWRiL 1979.
7. Różański L. Przemiany pestycydów w organizmach żywych w środowisku. Warszawa: PWRiL 1992.

Summary

The pyrethroid insecticides, because of their low toxicity to mammals and birds and high contact and stomachal insectidal activity, are applied in several hundred lower doses than phosphoroorganic compounds and carbamates. In Poland one registered for the use in forestry 15 pyrethroid products with following trade names: Ambusz 25 EC, Cymbusz 10 EC, Cymbusz 6 EC, Cyperkil 25 EC, Decis 2.5 EC, Decis 1.5 ULV, Fastac 10 EC, Fastac 1.5 ULV, Ripcord 10EC, Karate 2.5 EC, Sherpa 25 EC, Somicidin 25 EC, Sumi-Alpha 5 EC, Talstar 10 EC, Trebon 30 EC. The negative feature of the pyrethroides, it is their toxicity to fishes and the lack of selectivity to useful insects. This does not, however, change the fact that synthetic perythroids are favourably distinguishing themselves from among other insecticides and are widely used for control of forest pests.