

PYRETHROÏDEN

Inleiding

De meeste ongediertebestrijders zullen wel eens hebben gewerkt met middelen die pyrethrinen, deltamethrin, permethrin of cyfluthrin bevatten. Dit zijn echter niet de enige vertegenwoordigers uit de groep van pyrethroïden.

Omdat het gebruik in ons land steeds omvangrijker wordt en er een grote verscheidenheid aan pyrethroïden is toegelaten, zal nader worden ingegaan op het ontstaan en de werking van deze groep van insecticiden.

Pyrethrinen (natuurlijke pyrethroïden)

Al heel lang is bekend dat sommige bestanddelen van planten insecten kunnen doden. Zo heeft bv. nicotine, een stof die voorkomt in tabak, een insecticide werking. Ook in de gedroogde bloemknoppen van de plant *Chrysanthemum cinerariaefolium* komen stoffen voor die al jaren worden gebruikt als insecticide. Het betreft hier een mengsel dat bestaat uit 4 werkzame stoffen. Gezamenlijk hebben deze een goede, zij het kortdurende werking, ten opzichte van met name vliegende insecten.

Vanuit Perzië is ongeveer 150 jaar geleden de kennis over het gebruik van deze stoffen in

Europa verbreid. Ongeveer 50 jaar geleden is men begonnen de chemische structuur van deze verbindingen te ontrafelen, hetgeen na een aantal jaren ook inderdaad is gelukt. Pyrethrinen (ook wel natuurlijke pyrethroïden genoemd) worden op uitgebreide schaal gebruikt. Ze werken erg snel of zoals ook wordt gezegd: ze hebben een goede 'knock-down' werking. Daarbij komt nog dat deze verbindingen wél gemakkelijk door de chitinehuid van insecten dringen maar veel moeilijker door de huid van zoogdieren. Het zijn dus zogenaamde 'specifiek' (gericht, in dit geval tegen insecten) werkende middelen. Vooral tegen vliegende insecten in ruimten zijn en worden ze met succes toegepast. Pyrethrinen werken vrij kort. Na toepassing worden ze binnen enkele dagen (soms zelfs enkele uren) afgebroken. Bovendien kan een insect dat onvoldoende pyrethrinen heeft binnen gekregen, deze stoffen in zijn lichaam afbreken en dus weer herstellen. Daarom en mede vanwege de hoge kosten van de pyrethrinen wordt veelal een synergist toegevoegd. Dit is een stof die op zichzelf weinig giftig is, maar die de werking van de pyrethrinen versterkt en verlengt. In Nederland wordt hiervoor vrijwel uitsluitend piperonylbutoxide gebruikt.

De ontwikkeling van synthetische pyrethroïden

Het zoeken naar de structuur van de natuurlijke pyrethroïden heeft jaren geduurd. Omdat dit ingewikkelde chemische verbindingen zijn, kon men pas resultaten boeken nadat de nodige technologische kennis was ontwikkeld. Anderzijds werd na de tweede wereldoorlog veel onderzoek verricht naar het ontwikkelen van insecticiden die behoren tot andere chemische groepen.

Aankankelijk werd alleen in Japan en in de VS enig onderzoek gedaan. Toen men uiteindelijk de structuur van de natuurlijke pyrethroïden kende, moest nog worden vastgesteld welke delen van het molecuul belangrijk zijn voor de insecticide werking en bovendien moest ook worden onderzocht of de moleculen konden worden nagemaakt en of er kleine veranderingen aan de molecuulstructuur konden worden aangebracht.

Kortwerkende pyrethroïden

Volgens bovengenoemd systeem werkend vond men in de vijftiger jaren de verbinding allethrin. Daarna volgden nog o.m. bio-allethrin, S-bio-allethrin en tetramethrin. Hoewel sommige van deze verbindingen actiever zijn dan de natuurlijke pyrethroïden, hebben ze nog steeds als nadeel dat ze onder invloed van licht snel worden afgebroken. Bovendien moet men vaak combinaties van werkzame stoffen samenstellen om een goede werking te verkrijgen.

In Engeland begon een groep onderzoekers rond Elliott in de 2e helft van de zestiger jaren aan een systematisch onderzoek naar het werkingsmechanisme van pyrethroïden. Dit leverde goede resultaten op. Ze maakten nieuwe verbindingen die qua structuur lijken op de natuurlijke pyrethroïden. Een van hun eerste synthetische pyrethroïden die ook nu nog wordt gebruikt is resmethrin. Ook resmethrin breekt echter onder invloed van zonlicht snel af.

Residueel werkende middelen

Na veel chemisch 'sleutelwerk' aan de molecuulstructuur van de pyrethroïden kreeg men uiteindelijk de beschikking over permethrin. Permethrin kenmerkt zich door een goede werking ten opzichte van een breed scala van insecten en wat een zeer belangrijke doorbraak was: permethrin heeft een goede stabiliteit onder invloed van zonlicht. Eénmaal toegepast blijft het minstens 4-6 weken werkzaam.

Na enige tijd werden door anderen nog meer van deze residueel werkende middelen nl. de werkzame stoffen cypermethrin, deltamethrin en cyfluthrin ontdekt, die qua structuur nog veel lijken op de natuurlijke pyrethroïden. De laatste ontwikkeling is dat nu ook verbindingen zijn ontwikkeld die op dezelfde manier werken als de andere pyrethroïden, maar die niet meer de typische chemische structuur hebben. Tot deze laatste groep behoort o.a. fenvaleraat.

Enige eigenschappen van synthetische pyrethroïden

- Pyrethroïden zijn in hun algemeenheid **weinig giftig voor warmbloedigen** - dus ook voor de mens - en vogels. Ze lossen slecht op in water, maar goed in vetten. Ze worden goed opgenomen door de chitine-huid van insecten, echter nauwelijks door de huid van zoogdieren. Warmbloedigen hebben dus weinig problemen met pyrethroïden. Deze verbindingen zijn echter zeer giftig voor vissen en voor bijen.
- De meeste pyrethroïden zijn in **lage doseringen** zeer goed werkzaam tegen een groot aantal insectesoorten. Ze werken als contactgif en ook als maaggif. Van b.v. permethrin heeft men reeds weinig werkzame stof per oppervlakte-eenheid nodig, bij deltamethrin kan men volstaan met slechts één tiende deel daarvan.
- Residueel werkende synthetische pyrethroïden zoals permethrin, deltamethrin en cyfluthrin hebben een bijzonder **lage dampspanning**. Dat betekent dat enige uren na een bestrijdingsactie nauwelijks nog meetbare hoeveelheden van deze werkzame stoffen in de lucht kunnen worden aangetoond. Dit feit, gecombineerd met de geringe hoeveelheden toe te passen werkzame stof, heeft tot gevolg dat ook **nauwelijks residuen in voedingsmiddelen** kunnen ontstaan. Vanzelfsprekend moet men voedingsmiddelen in een te behandelen ruimte tijdens de uitvoering van de bestrijdingsactie **wel afdekken**.
- Residueel werkende synthetische pyrethroïden hebben een redelijk lange werkingsduur. De periode waarin de werkzaamheid van de actieve stof tot de helft is teruggelopen (halfwaardetijd) varieert van 4-8 weken; e.e.a. afhankelijk van de omstandigheden. Van invloed kunnen zijn de aard van het behandelde oppervlak, de temperatuur, de zuurgraad en de hoeveelheid licht. Toch zijn deze verbindingen nauwelijks persistent. In de bodem worden de meeste van deze stoffen vrij **snel afgebroken**. De halfwaardetijd, is daar ca. 10 dagen. Voor het milieu vormen deze stoffen voor wat betreft de persistentie dus geen bezwaar.

Slotbeschouwing

Met de komst van de synthetische pyrethroïden beschikken we over werkzame stoffen die weinig giftig zijn voor zoogdieren en goed werkzaam zijn tegen insecten. De **residueel werkende stoffen** als permethrin, deltamethrin en cyfluthrin hebben een uitstekende werking op kruipende insecten. De werkingsduur is 4-8 weken en vooral de lage dampspanning maakt deze middelen uitermate geschikt om in gebouwen toe te passen. Wanneer de nodige zorg wordt besteed aan de toepassing van deze middelen en men zich tot doel stelt om bij een bestrijdingactie een volledig resultaat te behalen, kunnen deze middelen nog lange jaren tot ons aller voordeel worden gebruikt.

J.T. de Jonge