

Ken jou (vriendelike) vyand!

JUSTIN HATTING, LNR-Kleingraaninstituut

Die konsep “biologiese beheer” vind al hoe meer aanklank by produsente; gegewe faktore soos weerstand by sekere plaë teen chemiese middels, omgewingsbesoedeling, gif-residue op produkte, stygende koste van insekdoders asook die onttrekking van sekere insekdoders vanuit die landbouchemiese bedryf.

Biologiese beheermetodes kan help om hierdie probleme aan te spreek en is veral binne ‘n geïntegreerde beheerprogram van waarde waar dit die gebruik van tradisionele chemiese metodes ondersteun.

Dit is belangrik om daarop te let dat die doel van biologiese beheer, nie soos in die geval van chemiese beheer, die uitwissing van die plaagpopulasie is nie, maar wel om die populasie onder die skadelike drempelwaarde te hou. Daar word dus gestreef na ‘n balans tussen die plaag en sy natuurlike mortaliteitsfaktore in ‘n gegewe omgewing.

Biologiese beheermetodes sluit ‘n hele verskeidenheid opsies in, waaronder feromone, afweer- en antivoedingsmiddels, natuurlike vyande asook biologiese “toksiene” resorteer. Onder natuurlike vyande word algemeen verwys na die drie P’s, naamlik patogene, predatore en parasitoëde.

Hierdie artikel is die eerste in ‘n reeks van drie waar elk van dié drie vyandtypes in meer detail bespreek sal word.

Patogene

Insekte, net soos die mens, word ook deur verskeie siektes geteister. Die organisme (mikrobe) wat die siektetoestand by die insek veroorsaak, staan bekend as ‘n insekpatogeen. Hierdie patogene sluit swamme, bakterieë, virusse, protosoa en nematodes in.

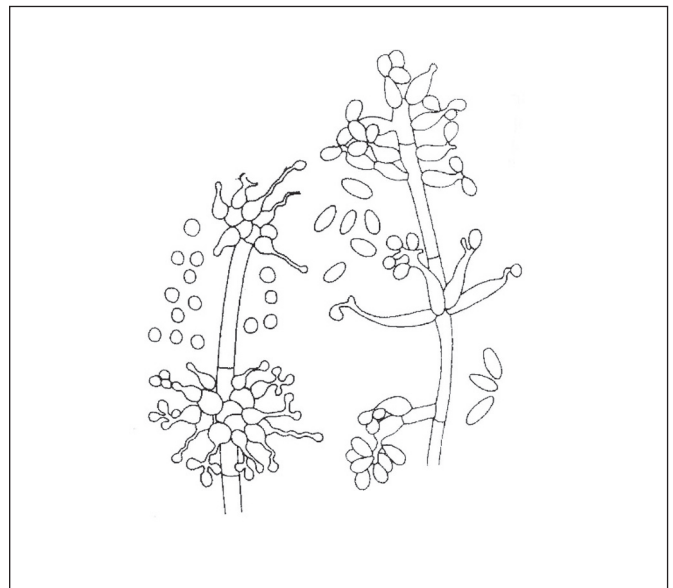
Laasgenoemde is ‘n baie unieke groep patogene en word in ‘n afsonderlike artikel in hierdie uitgawe behandel (sien *Nematodes harnessed for biological pest management* op bladsy 56). Die gebruik van patogene kan binne die raamwerk van produkgebaseerde en/of bewaringsbiologiese beheer plaasvind. Vervolgens, ‘n kort oorsig van elk:

Produkgebaseerd

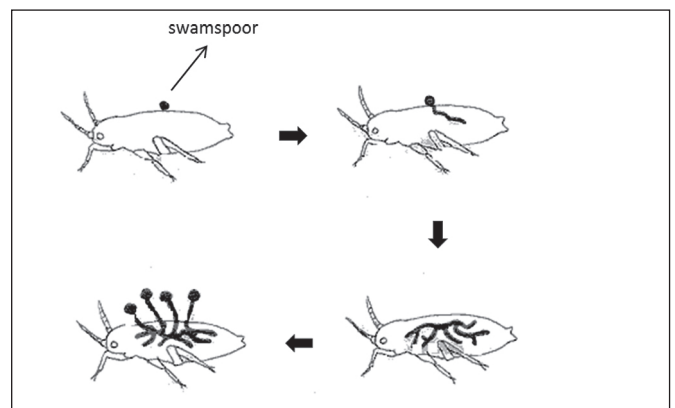
Tradisioneel word insekdoders in die vorm van ‘n (chemiese) produk, hetsy as vloeistof-, korrel-, of poeierformulering toegedien. Die ontwikkeling van biologiese produkte vir gebruik teen insekplaë het die afgelope paar jaar geweldige vooruitgang getoon, veral ten opsigte van mikrobiële insekdoders.

Die mees omvattende publikasie in hierdie verband is *The manual of biocontrol agents* wat nou ook aanlyn beskikbaar is (sien www.bcpdata.com). Plaaslike produsente word deesdae al hoe meer gekonfronteer deur verteenwoordigers van maatskappye wat daarop aanspraak maak dat ‘n nuwe biologiese of organiese insekdoder nou op die Suid-Afrikaanse mark beskikbaar is.

Alhoewel baie van hierdie produkte een of ander organiese sertifisering dra, moet produsente daarop let dat alle insekdoders, hetsy chemies of biologies, onder Wet Nr. 36 van 1947 geregistreer moet wees alvorens verkope daarvan wettig is.



Figuur 1: ‘n Skematiese voorstelling van die swam *Beauveria bassiana*. MS Rakotonirainy, CRCC, <http://mycota-crcc.mnhn.fr>

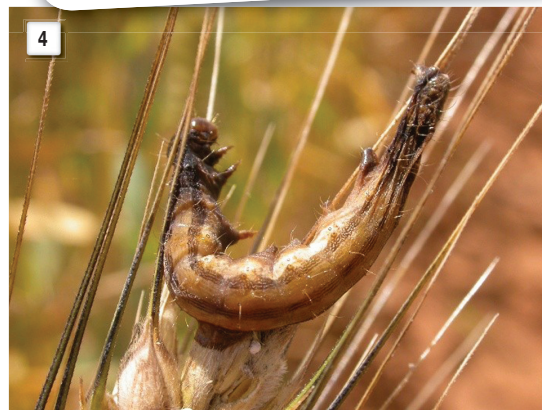


Figuur 2: Die infeksiesiklus van ‘n swam op ‘n plantluis.

Registrasie onder hierdie wet behels dat ‘n unieke L-nommer aan die produk toegeken word. Produsente kan daarop aandrang dat hierdie L-nommer aan hulle uitgewys word. Aangesien effektiwiteitsproewe as deel van die registrasie uitgevoer moet word, bied registrasie aan die kliënt ‘n mate van sekuriteit dat die middel/produk wel werk.

Produsente kan gerus ‘n kopie van *A guide for the control of plant pests* by die Departement van Landbou aankoop (Direktoraat Kommunikasie, Privaat sak X144, Pretoria, 0001), waarin alle geregistreerde insekbeheermiddels verskyn.

‘n Verkorte weergawe is ook op die internet beskikbaar by: http://www.nda.agric.za/daDev/sideMenu/ActNo36_1947/AR/Insecticides.htm.



- ▲ 1: 'n Gevleuelde Russiese koringluiskadaver met die swam *Beauveria bassiana* besmet. Foto: J.L. Hatting, LNR-KGI
- ▼ 2: 'n Koringaar met plantluiskadawers besmet met die swam *Pandora neoaphidis*. Foto: J.L. Hatting, LNR-KGI
- ▲ 3: 'n Kadaver van die Afrika-bolwurm met die swam *Nomuraea rileyi* besmet. Foto: J.L. Hatting, LNR-KGI
- ▼ 4: 'n Kadaver van die Afrika-bolwurm, *Helicoverpa armigera*, met 'n virus besmet. Foto: J.L. Hatting, LNR-KGI

Die webtuiste <http://www.croplife.co.za> kan ook gebruik word om hierdie inligting te bekom.

Voorbeelde van aktiewe bestanddele wat as lewendige entiteit in Suid-Afrika geregistreer en bemark word, sluit die twee swamspesies *Beauveria bassiana* (Figuur 1) en *Metarhizium anisopliae* in. Beide hierdie twee swamme word as lewendige spore geformuleer en bemark. 'n Virus in die familie, *Baculoviridae*, is ook onlangs geregistreer teen die valskoddingmot wat bekend staan as die *Cryptophlebia leucotreta* "granulovirus" of te wel CLGV.

Soos genoem, kan mikrobiële toksiene ook as biologiese insekdoders gebruik word, soos in die geval van die bakterieë *Bacillus thuringiensis* (of te wel Bt) en *Saccharopolyspora spinosa*. In die geval van Bt, word 'n proteïengebaseerde endotoksien geaktiveer onder die unieke pH-toestande in die insek se spysverteringsstelsel.

Bt-gebaseerde insekdoders is daarom nie 'n lewendige produk soos in die geval van bogenoemde swamme nie. Ná toediening moet die insek die toksien fisies inneem (aktiewe voeding) om effektief te wees. Verskeie rasse van Bt bestaan, waarvan die bekendste *kurstaki* en *aizawai* is.

Beide hierdie rasse is in Suid-Afrika geregistreer en word algemeen toegedien teen wurmplae, soos die bekende bolwurm en ruitrugmot op groente en die *Plusia*-looper of koolvalslandmeter-ruspe op groen-, soja- en droëbone.

Ander rasse sluit in *israelensis* teen muskietlarwes en *tenebrionis* teen kewerlarwes. 'n Ander toepassing van Bt is die gebruik van die Bt-geen in geneties gemodifiseerde gewasse wat dan self hierdie toksien produseer om die plant weerstandbiedend te maak teen insekte wat daarop voed.

'n Voorbeeld hiervan is Bt-mielies wat weerstand bied teen die meliestamruspe en Chilo-boorder. Insektopulasies wat voortdurend

op die Bt-mielies voed, verkeer onder seleksiedruk en kan egter 'n weerstand ontwikkel teen die toksien.

Plantluis soos die Russiese koringluis (*Diuraphis noxia*) en hawerluis (*Rhopalosiphum padi*), is belangrike plaë op koring en ander kleingrane. Hierdie insekte voed met spesiaal-aangepaste monddele binne die gasheerplant waar hulle sappe uit die plantselle onttrek.

Die enigste patogene wat effektief teen plantluis optree, is swamme, aangesien hierdie mikrobe direk deur die plantluis se vel (kutikula) kan penetreer (Figuur 2) en nie soos bakterieë of virusse geëet moet word om infeksie te veroorsaak nie.

Die gebruik van swamme, soos *B. bassiana* teen plantluis (Foto 1), is wel 'n moontlikheid, maar aangesien plantluispopulasies die vermoë het om baie vinnig toe te neem, is die effektiwiteit van hierdie swam effe beperk.

Navorsing by die LNR-Kleingraaninstituut (LNR-KGI) fokus nou op die gebruik van *B. bassiana* (en ander spesies) in kombinasie met 'n sub-dodelike dosis van 'n chemiese insekdoder. Die kombinasie het 'n sinergistiese werking waar die swam die insek siek genoeg maak om meer vatbaar vir die insekdoder te wees, terwyl die middel die insek genoegsaam stres om meer vatbaar vir die swam te wees.

Verskeie insekdoders is reeds geïdentifiseer as verenigbaar met hierdie swamme en sal voortaan onder glashuis- en veldtoestande getoets word.

Bewaringsbiologiese beheer

Hierdie konsep is daarop gemik om die bestaande populasie van voordelige organismes in 'n omgewing te bewaar, aan te help en/of te manipuleer deur die korrekte produksiepraktyke te volg.

Gegewe die beperkte beskikbaarheid van geregistreerde mikrobiële insekdoders tans in Suid-Afrika, kan produsente onafhanklik hierdie



Ken jou (vriendelike) vyand!

metode van biologiese beheer toepas. Die sukses van die metode is opgesluit in die bewaring van die totale kompleks van voordelige organismes in 'n spesifieke omgewing.

Hierdie organismes sluit dan die drie P's in. Bewaringsbeheer behels (1) habitat/landskap-manipulasie, (2) bewustheid van en korrekte uitkenning van plaë en hul natuurlike vyande, (3) beperkte gebruik van plaagdoders en/of (4), die gebruik van selektiewe plaagdoders of die gebruik van plaagdoders op 'n selektiewe wyse ten einde die funksionele biodiversiteit in 'n gegewe omgewing te promoveer.

Kategorie (3) en (4) is veral belangrik, aangesien voordelige organismes baie sensitief is vir plaagdoders en daarom moet die gebruik daarvan slegs plaasvind wanneer die betrokke plaag sy ekonomiese skadelikheidsvlak bereik het. Om hierdie vlak te bepaal word die volgende formule gebruik:

$$\text{Ekonomiese skade (kg/ha)} = \frac{\text{Beheerkoste (R/ha)} \times 2}{\text{Produkprys (R/kg)}}$$

Dus is ekonomiese skade die plaagpopulasievlak waarby chemiese beheer 'n opbrengstoenname teweeg sal bring wat gelykstaande is aan twee keer die koste van beheer.

By koringproduksie is daar ongeveer ses voordelige swamspesies wat natuurlik in die ekosisteem voorkom en wat plantluise parasiteer. Proewe deur die LNR-KGI het gevind dat swamme soos *Pandora neoaphidis* (Foto 2), *Conidiobolus thromboides* en *C. obscurus* uiters sensitief is vir 'n reeks swamdoders, veral dié (byvoorbeeld bensamidasool- en triasool-doders) wat algemeen gebruik word teen roessiektes, soos *Puccinia* spp. op koring.

Soortgelyke studies oorsee bevestig hierdie negatiewe impak van swamdoders op natuurlike plantluisebeheer deur voordelige swamme (sien <http://ipmworld.umn.edu/chapters/rvpga.htm>).

Onder besproeiingstoestande parasiteer hierdie swamme, veral die graanroosluis (*Metopolophium dirhodum*) en onderdruk sodoende die luise sodat chemiese beheer selde, indien ooit, nodig is.

Die meeste produsente is nie eers bewus van hierdie gratis plaag-beheerdiens wat deur die swamme gebied word nie.

Nog 'n plaaslike voorbeeld is die natuurlike voorkoms van die swam *Nomuraea rileyi* (Foto 3) op veral *Plusia*-landmeters by verskeie boongewasse en bolwurms op koring.

Soos genoem, sal die onnodige toediening van swamdoders hierdie insekpatogeen nadelig beïnvloed; wat tot 'n toename in die plaagpopulasie kan lei. Die behandeling van gewasse slegs wanneer siekte- of plaagdruk groot genoeg is om ekonomiese skade te veroorsaak of wanneer bestaande drempelwaardes oorskry word, sal die impak daarvan op voordelige organismes tot 'n minimum beperk.

Baie insekpatogene het 'n mate van selektiwiteit en is dus minder nadelig teenoor sekere van die natuurlike vyande. 'n Voorbeeld hiervan is die Bt-insekdoders wat gebruik word vir die beheer van wurmtipe (*Lepidoptera*) plaë.

Viruse (Foto 4) is hoogs selektief en sal ook 'n beperkte (direkte) impak uitoefen op natuurlike vyande in dieselfde omgewing. Sommige chemiese insekdoders word ook as sagter op die omgewing beskou, soos die aktief *pirimicarb*.

Die voorkoms en verspreiding van gasheerplante wat die oorlewing van natuurlike vyande in die omgewing promoveer, word tans nagevors deur die LNR-KGI. 'n Soortgelyke studie is ook onlangs in Argentinië geleëds.

Opmnames deur die LNR-KGI het gevind dat plantspesies soos die gewone sydisel (*Sonchus oleraceus*), brandnetel (*Urtica urens*), knapsekêrel (*Bidens pilosa*), wildeslaai, (*Lactuca erriola*), purperwinde (*Ipomoea purpurea*), populierbome (*Populus canescens*) en riete (*Phragmites australis*), almal plantluise huisves wat ook as gashere dien vir insekpatogeniese swamme.

Die swamspore (inokulum) wat op hierdie luise geproduseer word, beweeg dan na aangeplante gewasse (byvoorbeeld koring) waar dit die skadelike plantluise infekteer. Kennis van hierdie interaksies kan in die toekoms gebruik word om die omgewing beter te bestuur of te manipuleer ten einde natuurlike plaagbeheer te optimaliseer.

Habitat/landskap-manipulasie kan teweeggebring word binne die aangeplante omgewing deur interaanplantings (*inter cropping*), gemengde aanplantings (*mixed cropping*), kombinasie aanplantings (*companion planting*) en aanlok-aanplantings (*trap cropping*) asook direk buite die aanplanting in semi-natuurlike areas.

Slotgedagtes

Die natuur bied 'n gratis plaagbeheerdiens aan produsente deur die impak van natuurlike vyande of te wel die drie P's, naamlik patogene, predatore en parasitoïede.

In die VSA word die jaarlikse waarde van hierdie natuurlike "biobeheerdiens" tussen \$4,5 en \$17 miljard beraam. Die maksimum-voordeel kan hieruit verhaal word deur produksiepraktyke só te bestuur dat die bewaring van die natuurlike vyande altyd in aanmerking geneem word.

Onnodige en/of ontydige toediening van chemiese plaagdoders is een van die grootste sondebokke. Die gebruik van biologiese insekdoders neem stelselmatig toe in Suid-Afrika en verskaffers daarvan dra die verantwoordelikheid dat die produk wettig geregistreer en van hoë gehalte is.

Produkte wat 'n lewendige entiteit bevat kan nie op dieselfde wyse as 'n sintetiese insekdoder hanteer (wat betref vervoer en storing) word nie. Oor die algemeen neem biologiese insekdoders eeffe langer om 'n uitwerking op die plaag uit te oefen, maar sluit ook 'n gedragsverandering in, byvoorbeeld waar 'n swam of virus toegedien word, sal die insek eers ophou voed (indirekte beheer) voordat dit vrek.

Solank daar geen voeding plaasvind nie, word verdere skade aan die gewas dus beperk. Leer ken jou (vriendelike) vyand en boer saam met die natuur!

Vir verdere navrae, kontak dr Justin Hatting by die LNR-KGI by 058 307 3468 of hattingj@arc.agric.za. ■