

Plaaginsecten en agro-biodiversiteit

Antoon J.M. Loomans
Ernst-Jan Scholte

TREFWOORDEN

inheemse plagen, exoten, schade, nuttige insecten

Entomologische Berichten 67 (6): 241-245

De Nederlandse fauna kent een grote diversiteit aan geleedpotige organismen. Een klein deel daarvan is schadelijk voor gewassen. In deze bijdrage geven we een overzicht van de belangrijkste schadelijke organismen in de Nederlandse land- en tuinbouw, fruitteelt en boomteelt. Hierbij concentreren we ons met name op vertegenwoordigers van de meest voorkomende groepen: bladluizen, wantsen, wittevliegen, vliegen, muggen, kevers en vlinders (rupsen). Het overgrote deel van de schadelijke soorten is inheems. Exoten vormen echter een steeds belangrijker onderdeel van de agro-biodiversiteit in Nederland. Het aandeel schadelijke soorten in open teelten lijkt voorsnog beperkt, in beschermde teelten, fruitteelt en boomteelt neemt het aantal soorten en schade gestaag toe.

Inleiding

Nederland kent een grote diversiteit aan geleedpotige organismen: in het Nederlands Soortenregister waren in mei 2006 in totaal 19.485 soorten geregistreerd, waarvan 18.461 inheems en 1024 niet oorspronkelijk uit Nederland bekend zijn (Nederlands Soortenregister 2006). Slechts 732 van deze soorten (minder dan 4%) zijn op de een of andere wijze schadelijk voor gewassen en producten die in Nederland worden geteeld. Sinds 1950 zijn 105 soorten daarvan al dan niet opzettelijk in ons land geïntroduceerd (GBK 2007). Het overgrote deel daarvan is schadelijk voor kasteelten, slechts enkele soorten hebben zich buiten weten te vestigen. In het verleden leidde het gebruik van breedwerkende insecticiden – en het verdwijnen daardoor van predatoren en parasieten – soms tot zogenaamde 'man-made' plagen. Een voorbeeld hiervan was fruitspint (*Panonychus ulmi* (Koch)) in de fruitteelt waarvan de schade sterk afnam toen bespuitingen achterwege bleven (Minks & Gruys 1980). Meer en meer wordt het benutten en bevorderen van agro-biodiversiteit als een sleutelfactor gezien voor een duurzame plaagbeheersing en het voorkómen van plagen. Natuurgebieden en landschappelijke elementen zoals akkerranden, houtwallen, bosjes en ruigtes kunnen als bron van natuurlijke vijanden een belangrijke rol spelen bij de regulatie van plagen in open teelten (Van Wingerden et al. 2004).

Plaagsoorten

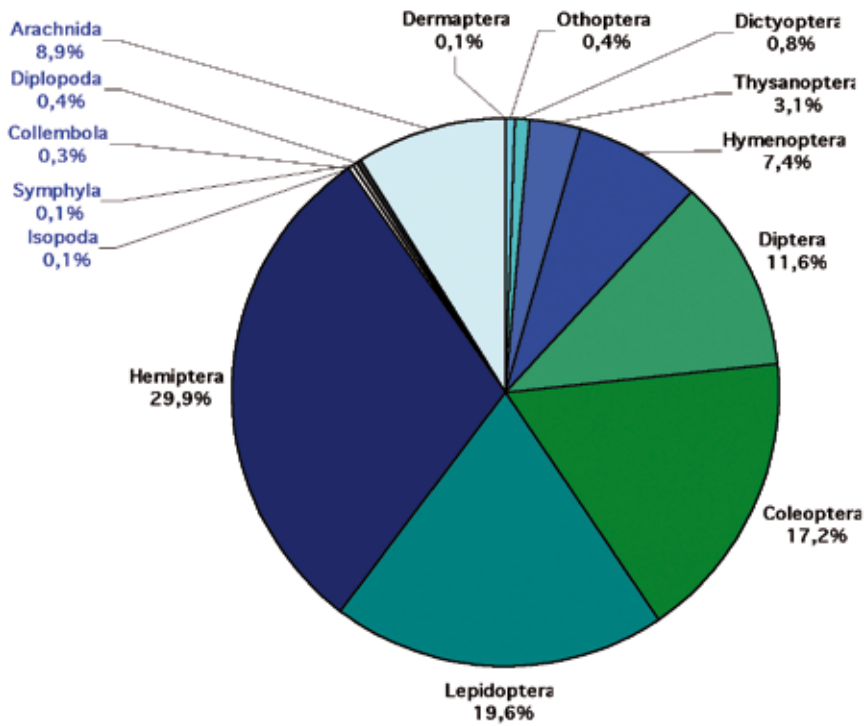
'Plaag' is in essentie een economische begrip en 'schade' kan op verschillende manieren worden geïnterpreteerd. Zo kan beschadiging aan de plant of het plantproduct zelf resulteren in ecologische en/of economische schade. Wanneer financiële schade voortvloeit uit beschadiging van de plant, dan spreekt men over oogstderiving (bij boeren) of handelsderiving (bij telers en/of handelaren). Soms leidt een geringe mate van cosmetische beschadiging al tot schade, maar vaak compenseert het gewas de beschadiging en leidt aantasting tot geen of beperkte schade. Onder de plaagsoorten in Nederland is slechts een beperkt aantal ordes vertegenwoordigd (figuur 1), waarvan de snavelinsecten (Hemiptera), vlinders (Lepidoptera), kevers (Coleoptera), vliegen en muggen (Diptera), tripsen (Thysanoptera) en mijten

(Acari) de meest plaagsoortenrijke zijn (GBK 2007, Scholte & Driessen 2007). Niet alle soorten zijn even schadelijk; de meeste soorten richten specifiek economische schade aan in een bepaald gewas (monofage soorten), slechts een beperkt aantal is schadelijk voor enkele (oligofage soorten) of verschillende gewassen (polyfage soorten). Polyfage soorten kunnen na overwintering in de directe omgeving vaak geschikte waardplanten koloniseren. Voor mono- en oligofage soorten, met een smal waardplantenspectrum, wordt de (jaarlijkse) kolonisatie van nieuwe teelten in belangrijke mate bepaald door de verspreidingscapaciteit van de soort. Hieronder bespreken we de meest soortenrijke groepen (Oomen et al. 1998, Buizer 2006, Scholte & Driessen 2007, www.gezondeboomteelt.nl, www.insectenweb.nl, www.nlbif.nl).

Hemiptera – snavelinsecten

Uit de orde Hemiptera komen de meeste plaagsoorten (219 soorten). Hiertoehoren de cicaden (subordes Cicadomorpha en Fulgoromorpha), wantsen (suborde Heteroptera) en wittevliegen, dopluizen, wolluizen, schildluizen, wortelluizen, bladluizen, takluizen en bladvlooiën (alle suborde Sternorrhyncha).

Van de zeshonderd in Nederland voorkomende bladluissoorten (Aphididae) zijn er honderd van enige economische betekenis, vooral doordat ze als vector optreden van plantenvirussen. Bij bladluizen onderscheiden we waardplantwisselende en niet-waardplantwisselende soorten. Met name de eerste categorie – die is aangewezen op een specifieke winterwaard, veelal een houtig gewas – staat in sterke interactie met de (wijde) omgeving. Voorbeelden hiervan zijn zwarte bonenluis (*Aphis fabae* Scopoli), vuilboomluis (*A. nasturtii* Kaltentbach), boterbloemluis (*Aulacorthum solani* (Kaltentbach)) en aardappeltopluis (*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)). In het voorjaar en de zomer kunnen sommige soorten zich via luchtstromen over grote afstanden verplaatsen, zoals groene perzikluis (*Myzus persicae* (Sulzer)). Graanluizen, zoals *Sitobion avenae* (Fabricius) en *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus), worden op alle graangewassen aangetroffen en op vele grassen. Enkele soorten bladluizen veroorzaken schade in openbaar groen en in de boomteelt. Voorbeelden hiervan zijn lindebladluis (*Eucallipterus tiliae* (Linnaeus)), beukenbladluis (*Phyllaphis fagi* (Linnaeus)) en groene sparrenluis (*Elatobium abie-*



1. Overzicht van de belangrijkste plaagsoorten in percentages. De taxa in zwart zijn insecten, in blauw de overige geleedpotigen (GBK 2007, n= 732 soorten).

Overview of arthropod pest organisms in percentages. Taxa in black are insects, other arthropods in blue (GBK 2007, n= 732 species).

(Tortricidae, zoals fruitmot, *Cydia pomonella* (Linnaeus)).

Aardrupsen, in de grond levende rupsen van uilen (Noctuidae), leven veelal van dood materiaal, maar vreten ook levende planten aan. Sommige *Agrotis*-soorten zijn geduchte belagers van jonge planten en veroorzaken kiemplantuitval. Sommige Noctuidae zoals de Turkse mot (*Chrysoideixis chalcites* (Esper)) en de gamma-uil (*Autographa gamma* (Linnaeus)) komen als trekvlinder elk jaar ons land binnen en zijn zeer schadelijk voor een groot aantal gewassen, de eerste voornamelijk in kassen, de tweede ook in diverse buitenteelten. Een ander voorbeeld is de katoendaguil (*Helicoverpa armigera* (Hübner)), die zowel via import als op eigen kracht als trekvlinder Nederland binnenkomt en soms lokaal populaties buiten kan vormen.

tinum (Walker)), alle niet-waardwisselende soorten. Takluizen (Lachnidae) en wol-, dop- en schildluizen (Coccoidea) daarentegen zijn veelal minder mobiel en overwinteren op of in de directe omgeving van de teelt.

Van de wittevliegen (Aleyrodidae) is vooral de koolwittevlieg, *Aleyrodes proletella* (Linnaeus) (figuur 2) de laatste tien jaar zeer sterk in opmars. Deze soort is oorspronkelijk bekend van diverse koolsoorten in tuinen in Zuid-Nederland, maar recent rukt zij op naar het noorden en is in commerciële teelten een toenemend probleem, niet alleen buiten maar ook in kassen. In de herfst, na de oogst, komen soms wolken wittevliegen voor die zich over kilometers afstand verspreiden. Stinkende gouwe (*Chelidonium majus*) is een bekende inheemse wilde waardplantsoort. Voor overwintering is ze niet strikt gebonden aan het gewas, maar doortelt van kool in de winter bevordert de overleving van koolwittevlieg.

Polyfage wantsensoorten (Heteroptera) koloniseren vaak een teelt vanuit de vegetatie in de directe omgeving, zoals onkruiden in wegbermen, struweel of boomgaarden. Schade treedt dan vooral op aan de randen van het perceel. Voorbeelden zijn groene appelwants (*Lygocoris pabulinus* (Linnaeus)), behaarde wants (*Lygus rugulipennis* Poppius) en brandnetelwants (*Liochris tripustulatus* (Fabricius)), die aangrenzende percelen van aardappel of teelten onder glas koloniseren.

Lepidoptera – rupsen

De op een na grootste groep schadelijke soorten (144 soorten) is die van de vlinders, waarvan bijna altijd het rupsenstadium de schade veroorzaakt. Net als bij bladluizen zijn ook bij vlinders mono-, oligo-, en polyfage soorten bekend. De leefwijze van de rupsen bepaalt het soort schade dat ontstaat. Zo zijn er: bladders (bijvoorbeeld groot koolwitje *Pieris brassicae* (Linnaeus), koolmottje *Plutella xylostella* (Linnaeus), kooluil *Mamestra brassicae* (Linnaeus) en plakker *Lymantria dispar* Linnaeus), bladrollers (Pyralidae; Tortricidae zoals anjerbladroller *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner) en vruchtbladroller *Adoxophyes orana* (Fischer von Rüslerstamm)), mineerders (Gracillariidae; Nepticulidae zoals appelbladmineermot *Stigmella malella* (Stainton)), boorders (bijvoorbeeld maisboorder, *Ostrinia nubilalis* (Hübner), en aardappel-mot *Phthorimaea operculella* (Zeller)) en bloem-, zaad- en fruiteters

Coleoptera – kevers

De orde van de kevers is veruit de soortenrijkste insectenorde. In Nederland zijn ongeveer vierduizend soorten bekend, 126 soorten (3%) daarvan zijn op de een of andere wijze schadelijk voor gewassen. Voor gewassen zijn vooral snuitkevers (Curculionidae, 42 soorten), bladhaantjes (Chrysomelidae, 33 soorten) en bladspruitkevers (Scarabaeidae, tien soorten) schadelijk. Veel volwassen kevers zijn goede vliegers die zich over grote afstanden kunnen verplaatsen. Larven en adulten van bladhaantjes eten bladeren. Bekende vertegenwoordigers van deze familie zijn coloradokever (*Leptinotarsa decemlineata* (Say) in aardappel en aubergine), leliehaantje (*Lilioceris lili* Scopoli), aspergekever (*Crioceris asparagi* (Linnaeus)), schildpadtorren (*Cassida*-soorten in biet) en zogenaamde aardvlooiën (onder andere *Phyllotreta*-soorten).

Larven en adulten van snuitkevers vreten aan allerlei soorten planten, sommige soorten aan bladeren, andere zijn goede boorders; larven van lapsnuitkevers (*Otiorhynchus sulcatus* Fabricius en *O. apenninus* Stierlin) richten bijvoorbeeld veel schade aan in kwekerijen. Ritnaalden, de larven van kniptorren (*Agriotes* sp.), veroorzaken schade in knol- en wortelgewassen (aardappelen, suikerbieten, wortelen), maar ook grasklaver, asperge en graangewassen (tarwe, gerst, maïs en grasland) en in volgteelten na het scheuren van grasland. Engerlingen, larven van mei-, juni- en rozenkever (Scarabaeidae), vreten ondergronds aan wortels en kennen een lange generatieduur. In graslanden en volgteelten kan grote economische schade het gevolg zijn. Schorskevers (Scolitidae), prachtkevers (Buprestidae) en enkele boktorsoorten (Cerambycidae) veroorzaken vooral problemen door vreterij in de schors of het hout van bomen. De generatieduur van deze soorten varieert per soort van een tot drie jaar.

Diptera – vliegen en muggen

Tot de soortenrijke onderorde van de vliegen (Brachycera) behoort een aantal schadelijke soorten. De belangrijkste schadelijke vliegensoorten behoren tot de families van de mineervliegen (Agromyzidae), boorvliegen (Tephritidae) en Anthomyiidae. Mineervlieglarven ontwikkelen zich op plantenweefsel van levende planten: in blad, stengel of wortels worden mijnen gemaakt. Het vrouwtje voedt zich met plantensappen die ze verkrijgt

door met haar legboor plantencellen van een geschikte plant aan te prikken (rijpings- of voedingsstippen). De drie belangrijkste plantaantasters binnen de familie Anthomyiidae behoren tot het genus *Delia*: larven van de kleine koolvlieg (*D. radicum* (Linnaeus) in kool en koolzaad), bonenvlieg (*D. platura* (Meigen) in een reeks aan gewassen) en uienvlieg (*D. antiqua* (Meigen) in ui, look en prei) leven in de plant of onder de grond en veroorzaken soms grote schade aan kiemplanten of oudere stadia van het gewas. Binnen de zweefvliegen (Syrphidae) behoren de grote en de kleine narcisvlieg (*Merodon equestris* (Fabricius) en *M. rufus* Meigen) tot de fytofage soorten.

Ook binnen de onderorde van de muggen (Nematocera) zijn plaagsoorten te vinden. Emelten, larven van langpootmuggen (Tipulidae), leven aquatisch, semi-aquatisch, terrestisch of in rottend hout. Zij kunnen schade veroorzaken in de tuinbouw, bosbouw en veeteelt. De larven van de meeste langpootmuggen hebben een voorkeur voor veenachtige en vochtige zandgronden. Daar kunnen ze veel schade toebrengen aan grasland, sportvelden, vliegvelden en gazons, maar ook aan akkerbouw- en groentegewassen, met name in teelten op gescheurd grasland en op percelen met veel onkruid. De twee voornaamste soorten die in Nederland schade veroorzaken zijn *Tipula paludosa* Meigen en *T. oleracea* Linnaeus. De jonge emelten leven aanvankelijk van afgestorven plantendelen, maar zodra ze ouder worden voeden ze zich in de nazomer en het voorjaar aan de wortels en de wortelhals. Emelten blijven de hele winter aanwezig en gaan bij zacht weer (temperatuur hoger dan 5 °C) gewoon door met vreten. (Varen)rouwmuggen (Sciaridae) komen algemeen voor op vochtige en schaduwrijke plaatsen. De larven ontwikkelen zich in schimmels, rottende en gistende plantenresten en in compost. Soms vreten ze levende plantendelen, zoals de wortels van jonge plantjes en zaailingen. Larven van gal-muggen (Cecidomyiidae) kunnen aan allerlei plantendelen karakteristieke misvormingen of gallen veroorzaken in granen, fruitteelt en groentegewassen. Larven zijn mineerders, afvaleters of zelfs predatoren.

Hymenoptera – vliesvleugeligen

Van deze zeer soortenrijke groep staan enkele soorten als fytofaag bekend. Ze behoren voornamelijk tot de onderorde Symphyta (plantenwespen): bladwespen (Tenthredinidae), halmwespen (Cepidae) en houtwespen (Siricidae). Soorten uit deze families komen algemeen voor op planten in tuinen, parken, akkers, wegbermen en bosranden. De overwintering gebeurt in de grond als larve. Deze verpopt zich het volgende voorjaar en in de bloeitijd worden de eieren afgezet. De larvenstadia van bladwespen – zogenaamde bastaardrupsen – skeletteren of vreten bladeren. Van enkele soorten zijn de larven boorders; zo vreten larven van de dalende rozenscheutboorder (*Ardis pallipes* (Serville) (= *A. bruniventris* (Hartig)) het merg uit scheuten en boren larven van de appelzaagwesp (*Hoplocampa testudinea* (Klug)) gaten in de vrucht.

Thysanoptera – tripsen

In de buitenteelt wordt vooral de tabakstrips (*Thrips tabaci* Lindeman) aangetroffen. Deze zeer polyfage soort komt voor op vele gewassen, variërend van ui, prei, bonen en komkommer tot kool en een groot aantal wilde planten. Tripsaantasting in kool en voornamelijk sluitkool kan tot grote economische schade leiden. Dichtheden van tabakstrips (in preivelden) lijken samen te hangen met het totale oppervlak aan houtopstanden in de omgeving (lagere tripsdichtheid bij meer hout) (Den Belder et al. 2002). Graantripsen (*Limothrips*-soorten) en vroege akkertrips (*Thrips angusticeps* Uzel) veroorzaken soms schade in graan- en verspreiden zich bij warm weer ('onweersbeestjes') massaal over grote afstanden als luchtplankton.



2. Eileggende koolwittevlies, *Aleyrodes proletella*. Foto: Antoon Loomans
Ovipositing cabbage whitefly *Aleyrodes proletella*.

Acari – mijten

Tot de mijten die van fyto-sanitair belang zijn behoren onder andere spintmijten (Tetranychidae), galmijten (Eriophyidae), stro-mijten (genus *Tyrophagus*) en bollenmijten (genus *Rhizoglyphus*). De meest wijdverbreide en bekende aantaster is zonder meer de bonespintmijt (*Tetranychus urticae* Koch). Deze mijt is zeer polyfaag en komt behalve op allerlei cultuurgewassen (aardbei, appel, framboos, roos, kers en diverse boonsoorten) en wilde planten (klimop, braam, vlier), ook voor in kassen en op planten in woonhuizen. Fruitspint (*Panonychus ulmi* (Koch)) komt vooral voor op houtige gewassen in boomgaarden en daarbuiten (lijsterbes, meidoorn, en andere). De narcismijt (*Steneotarsonemus laticeps* (Halbert)) zit vooral op planten uit de narcisfamilie (Amaryllidaceae).

Nieuwkomers

In toenemende mate worden nieuwe soorten in Nederland aangetroffen als gevolg van het verslepen van plantmateriaal en het veranderende klimaat (De Haas 2000). De enorme aanvoer van planten en producten via het internationale handelsverkeer is een permanente potentiële bron van nieuwe schadelijke soorten. Maatregelen van de Europese Unie en de Plantenziektenkundige Dienst zijn gericht op het voorkómen van vestiging van schadelijke exoten in onze teelten en in onze natuur. Het betreft vooral soorten die schadelijk zijn voor inheemse bomen en bossen, zoals de San José-schildluis (*Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock)), schorskevers (Scolytidae: *Ips*, *Dendroctonus*), boktorren behorende tot de genera *Anoplophora* en *Monochamus* en de essenprachtkever (*Agrilus planipennis* Fairmaire). Tot op heden hebben we deze kunnen tegenhouden. Toch worden met regelmaat nieuwe soorten in ons land gevonden.

Vanuit het zuiden rukken soorten op en deze worden een permanent onderdeel van onze (agro-)biodiversiteit. Met name in de bosbouw, op bomen en vaste planten worden veel nieuwe schadelijke soorten aangetroffen (Moraal et al. 2004). Bij polyfage soorten is de kans groot dat zij nieuw gebied succesvol overerven. Zo hebben de hydrangeadopluis (*Pulvinaria hydrangeae* Steinweden) en koningsdopluis (*Pulvinaria regalis* Canard) zich over grote delen van Nederland uitgebreid. Hun snelle verspreiding is waarschijnlijk te wijten aan transport van plantmateriaal, de wind en door het meeliften met vogels en verkeer. Er zijn echter ook oligofage soorten met een veel smaller waardplantenspectrum die hier vaste voet aan de grond hebben gekregen.



3. Volwassen *Diabrotica virgifera* subspecies *virgifera* op een maïspluim.
Foto: Henk Stigter
Adult *Diabrotica virgifera* subspecies *virgifera* on corn silk.

Zo is de eikenprocessierups (*Thaumetopoea processionea* Linnaeus) inmiddels opgerukt tot boven de rivieren, worden paardekastanjes massaal belaagd door de paardekastanjemineermot (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic) en is de netwants *Stephanitis takeyai* Drake & Maa, ook wel 'Japanse vlieg' genoemd, desastreus voor *Pieris*-planten en sommige *Azalea*-soorten. Behalve in openbaar groen zijn deze soorten ook schadelijk in de boom- en vaste plantenteelt.

Verrassend weinig nieuwkomers hebben de afgelopen honderd jaar onze open teelten ingrijpend beïnvloed. Nieuwkomers die in ons klimaat kunnen overleven, zich goed kunnen verspreiden en wilde waardplanten aantasten, groeien in slechts enkele gevallen uit tot een probleem, mede door de aanwezigheid van natuurlijke vijanden en een grote diversiteit in het landschap. Toch is er een aantal soorten dat horrorscenario's bij telers oproept, met name in grote teelten. Het klassieke voorbeeld hiervan is de coloradokever: gevreesd tot in de jaren zestig, lijkt deze soort de afgelopen twee jaar aan een revival bezig in de aubergine- en aardappelteelt. Een nieuwe soort voor Europa is de maiswortelkever (*Diabrotica v. virgifera* LeConte) die zich in Centraal-Europa uitbreidt en een reëel gevaar is voor de maïsteelt (figuur 3). Ook enkele soorten boorvliegen (Tephritidae), zoals de uit Amerika afkomstige *Rhagoletis cingulata* (Loew), die zich over grote delen van Nederland heeft verspreid, en de Middellandsezeevlieg (*Ceratitis capitata* Wiedemann), zijn een potentiële bedreiging voor de groente- en fruitteelt.

Tot slot

De reeks plaaginsecten is lang, maar het aantal schadelijke soorten valt bijna in het niet bij het aantal onschadelijke soorten. Het overgrote deel van de insecten maakt deel uit van een

complex systeem waarin iedere soort zijn plaats inneemt. Het aantal potentiële plaagsoorten in zo'n ecosysteem, de waarschijnlijkheid dat een soort uitgroeit tot een plaag en de omvang van die plaag zijn afhankelijk van een reeks factoren, zoals (1) de nabijheid van gelijke of gelijksoortige teelten in de omgeving, (2) de tijd van het teeltseizoen, (3) de grondsoort, (4) de voortelt en de teeltwisseling die wordt toegepast, (5) de aanwezigheid van bestaande populaties van natuurlijke vijanden, en (6) beheers- en bestrijdingsmogelijkheden. Het palet aan schadelijke soorten is dynamisch en varieert van plek tot plek, maar ook in de loop van de tijd. Dit komt onder andere door veranderingen in de teelt van (nieuwe) gewassen en rassen, dynamische handel met andere landen waarbij nieuwe schadelijke soorten geïntroduceerd worden, de beschikbaarheid van bestrijdingsmiddelen en uitroeiingsscenario's. Op de lange termijn is het een komen en gaan van plaagsoorten.

Ingrepen door de mens spelen op al deze factoren een zeer belangrijke rol. Door een andere opzet en een ander beheer van agro-ecosystemen verandert ook de agro-biodiversiteit. De gevoeligheid van (agro-)ecosystemen voor exotische invasies wordt in sterke mate bepaald door de soortenrijkheid van dat ecosysteem: hoe groter de biodiversiteit, hoe minder de gevoeligheid voor invasies van ecosystemvreemde soorten. Ecosystemen met een reeks van soorten die verschillend reageren op veranderingen in de omgeving zijn in het algemeen stabiel en beter in staat om deze veranderingen op te vangen (Hooper et al. 2006). Dit wordt onderstreept door het feit dat slechts een beperkt aantal exoten vaste voet in buitenteelten heeft gekregen in tegenstelling tot de kasteelten, waar het overgrote deel van exotische schadelijke soorten wordt aangetroffen. In vergelijking met de buiten geteelde gewassen vormen in de kas geteelde gewassen vergaand vereenvoudigde mini-ecosystemen, die door hun zeer beperkte soortensamenstelling nauwelijks enige weerstand bieden aan invasies van schadelijke organismen. Het behoud van biodiversiteit in de landbouw speelt dan ook een belangrijke rol in de preventie van plagen, zowel voor inheemse als voor exotische soorten.

Een belangrijke categorie van niet-schadelijke soorten betreft nuttige insecten. Te denken valt in eerste instantie aan natuurlijke vijanden van schadelijke organismen, met name sluipwespen en predatoren. Zij spelen een rol in de plaagbeheersing en een grote agro-biodiversiteit zal het belang van deze rol doen toenemen. Een tweede groep nuttige insecten zijn de bestuivers: zonder bijen geen appels, peren en kersen. Ook de opruimers van dood organisch materiaal, zoals pissebedden, stofluizen en springstaarten en een heel scala aan andere detritusetende (larven van) geleedpotigen, zijn onontbeerlijk voor de koolstofcyclus in de natuur. Door verandering van de agro-biodiversiteit krijgt een aantal huidige plaagsoorten vermoedelijk een andere status.

Dankwoord

Frans van Alebeek danken we voor zijn waardevolle commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

Literatuur

- Belder E den, Elderson J, Brink WJ van den & Schelling G 2002. Effect of woodlots on thrips density in leek fields: a landscape analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 91: 139-145.
- Buizer B 2006. Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt. Wageningen. <http://library.wur.nl/way/bestanden/clc/1822951.pdf>

- GBK 2007. Gewasbeschermingskennisbank Online. <http://library.wur.nl/gbk/start.html> (bezocht op 1 juni 2007).
- Haas AM de (ed) 2000. Themanummer ziekten en plagen. *Tuin & Landschap* 21a: 1-41.
- Hooper DU, Chapin-III FS, Ewel JJ, Hector A, Inchausti P, Lavorel S, Lawton JH, Lodge DM, Loreau M, Naeem S, Schmid B, Setälä H, Symstad AJ, Vandermeer J & Wardle DA 2006. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *ESA Report. Ecological Monographs*

- 75: 3-35.
- Minks AK & Gruys P (eds) 1980. *Integrated control of insect pests in The Netherlands*. Pudoc.
- Moraal LG, Jagers op Akkerhuis GAJM, Sipel H, Schelhaas MJ & Martakis GFP 2004. Verschuivingen van insectenplagen bij bomen sinds 1946 in relatie met klimaatverandering. Met aandacht voor de effecten van stikstofdepositie, vochtstress, bosamenstelling en bosbeheer. *Alterra-rapport 856*. Wageningen.

Nederlands Soortenregister 2006. Overzicht van de Nederlandse biodiversiteit. <http://www.nederlandsesoorten.nl/> (bezocht op 1 juni 2007).

Oomen PA, Marsman H, Oostelbos PFJ, Schoeman-Weerdesteijn ME & Wannings R 1998. Gewasbeschermingsgids, 1999. 15^e

herziene druk, Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.
Scholte EJ & Driessen SIC (eds) 2007. Dictaat Entomologie. Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.
Wingerden WKRE van, Booij CJH, Moraal LG, Elderson J, Bianchi FJJA, Belder E den &

Meeuwssen HAM 2004. Groen en Groente. Kansen en risico's van groen-blauwe dooradering voor de vollegronds groententeelt. Alterra-rapport 825. Wageningen.

Summary

Pest insects and agro-biodiversity

The agro-biotic fauna in The Netherlands is known for its great diversity of arthropod species. Only very few of these species (less than 4%) are considered as pests. In this paper we present an overview of the pest species that are currently most relevant to the Dutch agro-economy, including pests in arable farming, field production of vegetables and multifunctional agriculture, nursery stocks and fruit. We focus on species representing the most common pest-organism groups: aphids, true bugs, whiteflies, midges, beetles and butterflies. To a large extent these pest species are native to the Dutch fauna. Exotic species, however, are becoming more and more part of Dutch agro-biodiversity, as a result of import by trade and by range-expansion, and because of climatic change. In arable farming and field production of vegetables the number of exotic pest species is still relatively low, whereas in greenhouse horticulture, nursery stocks and fruit, the number of exotic species increases rapidly.



Antoon J.M. Loomans & Ernst-Jan Scholte
Plantenziektenkundige Dienst
Nationaal Referentie Laboratorium Fytosanitaire Diagnostiek
Discipline Entomologie
Postbus 9102
6700 HC Wageningen
a.j.m.loomans@minlnv.nl

gevlekte dennenboktor *Rhagium bifasciatum*. Foto: Tibor Bukovinszky (www.bugsinthepicture.nl)

