



Insectendiversiteit in bloemrijke akkerranden



Wat doet een recordzomer **met onze dagvlinders?** • Natuur**beleving** en natuur**waardering**

De landschapsbiografie, **een nieuw instrument**

Insectendiversiteit in bloemrijke akkerranden

Laatste strohalm voor nuttige insecten of een vrijhaven voor pestsoorten?

Hans Jacquemyn, Neema Esrael Kilimba, Liesbet Wilberts, Tim Goelen, Foeke Van Weverberg & Bart Lievens

Insecten staan vandaag de dag sterk onder druk. Door een steeds voortschrijdende achteruitgang van hun leefgebied en het gebruik van pesticiden is de insectendiversiteit niet alleen in landbouwgebied, maar ook in natuurresevaten dramatisch achteruitgegaan. Nochtans vervullen insecten belangrijke ecosystemediensten en kan een verdere achteruitgang negatieve gevolgen hebben voor de land- en tuinbouw. Bloemrijke akkerranden kunnen een spreekwoordelijke laatste strohalm vormen voor insecten in landbouwgebied, maar kunnen tegelijk ook een vrijhaven vormen voor schadelijke insecten. In deze studie onderzochten we de insectendiversiteit in twee bloemrijke akkerranden in de Netevallei.

Recente achteruitgang insecten

Insecten hebben het vandaag de dag niet onder de markt. Recente nieuwsberichten hebben herhaaldelijk gewezen op een alarmerende achteruitgang van insecten in vele delen

van West-Europa en elders in de wereld. Vlinderpopulaties in West-Europa zijn bijvoorbeeld gemiddeld met meer dan 50% achteruitgegaan tussen 1990 en 2011 (van Swaay et al. 2013). Gelijkaardige bevindingen werden gerapporteerd voor bijen en hommels (Goulson et al. 2015) en motten (Fox et al. 2014).



De aanleg van bloemrijke akkerranden leidt niet alleen tot een hogere abundantie van nuttige insecten, ook plaaginsecten kunnen er hun voordeel halen. De Bonenvlieg *Delia platura* is een voorbeeld van een plaaginsect dat zich niet alleen voedt met rottend organisch materiaal, maar ook kiemende zaden en jonge zaailingen aanvalt. De soort is polyfaag en voedt zich met de zaailingen van veel gecultiveerde planten, onder andere bonen en erwten. (© Henk Wallays)

Een studie gepubliceerd in PLoS One toonde aan dat de totale biomassa aan insecten met ongeveer 75% is afgenomen over een periode van 27 jaar in 63 natuurreservaten in Duitsland (Hallman et al. 2017). Een zeer recent overzicht over de wereldwijde achteruitgang van insecten toonde aan dat aan het huidige tempo ongeveer 40% van alle insecten zal uitsterven in de komende twintig tot dertig jaar (Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019). Vlinders (Lepidoptera), vliesvleugeligen (Hymenoptera) en mestkevers (Coleoptera) zijn de insectengroepen die het sterkst getroffen zullen worden in terrestrische ecosystemen. In aquatische systemen zijn het vooral libellen (Odonata), steenvliegen (Plecoptera), schietmotten (Trichoptera) en eendagsvliegen (Ephemeroptera) die het sterkst in de klappen zullen delen (Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019).

De redenen voor deze achteruitgang kunnen niet teruggebracht worden tot één enkele factor, maar moeten toegeschreven worden aan een complex van factoren die, onder andere, gelinkt zijn aan de intensifiëring van landbouw en urbanisatie: het verlies van geschikt leefgebied en een steeds voortschrijdende versnippering van het overgebleven leefgebied, achteruitgang van de habitatkwaliteit, overmatig gebruik van pesticiden, klimaatverandering en de introductie van ziektes en parasieten (Ollerton et al. 2014, Goulson et al. 2015, Woodcock et al. 2016, Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019). Daarnaast kunnen invasieve soorten ook de inheemse diversiteit van insecten beïnvloeden. Zo wordt de recente achteruitgang van de Patagonische hommelmel *Bombus dahlbomii* in Zuid-Amerika toegeschreven aan de zeer snelle uitbreiding van de Europese aardhommel *Bombus terrestris* nadat die in 1998 in Santiago werd geïntroduceerd voor de bestuiving van tomaten in serres (Aizen et al. 2019). Het spreekt voor zich dat een verdere intensifiëring van de landbouw nefast is voor het behoud van insecten en dat een drastische afname van het gebruik van pesticiden en het aanwenden van meer duurzame maatregelen, zoals biologische controle (Bale et al. 2008), noodzakelijk zullen zijn, willen we een verdere afname van de insectendiversiteit tegengaan.

Insecten leveren diensten

Insecten vervullen een belangrijke rol in het ecosysteem en leveren hierdoor belangrijke ecosystemediensten (Losey en Vaughan 2006): een brede waaier aan goederen en diensten die door ecosystemen aan de mens worden geleverd (Constanza et al. 1997). Denken we bijvoorbeeld aan de bestuiving van bloemen, niet alleen van wilde planten, maar ook van belangrijke gewassen zoals kers, appel of peer in de fruitteelt (Garribaldi et al. 2013). De toegevoegde economische waarde van bestuivers wordt in Vlaanderen bijvoorbeeld geschat op 251,6 miljoen euro of 11,1% van de totale Belgische landbouwproductie. Op wereldvlak bedraagt dit bedrag zelfs 153 miljard euro (TEEB 2010). Daarnaast beschermen veel insecten gewassen tegen pestsoorten. Denk hierbij bij voorbeeld aan lieveheersbeestjes Coccinellidae die zich voeden met bladluizen of aan sluipwespen Ichneumonidae die hun eieren in andere insecten, hun 'gastheren', leggen, waarna de larven de gastheer van binnenuit opeten. Wanneer deze nuttige insectensoorten wegvallen, kunnen pestsoorten hiervan profiteren en grote schade veroorzaken.



Zwarte bonenluis *Aphis fabae*. (© Peter Van de Vyver)

Veel insecten fungeren ook als voedselbron voor andere organismen zoals vogels, zoogdieren of amfibieën, en dragen zo bij aan het in stand houden van de biodiversiteit. Ongeveer 60% van alle vogelsoorten zijn afhankelijk van insecten voor hun voedsel. Een stelselmatige achteruitgang van insecten kan dan ook grote gevolgen hebben voor het vogelbestand. De laatste drie decennia zijn in Noordwest-Europa alleen al meer dan 400 miljoen vogels, vooral dan akkervogels, verdwenen (Inger et al. 2015). Een recente studie in Nederland heeft aangetoond dat de talrijkheid van akkervogels het sterkst achteruitging in gebieden met de hoogste concentraties aan neonicotinoïden in de bodem. Dit zijn een nieuwe klasse insecticiden die effectief zijn tegen insecten doordat ze de prikkelgeleiding tussen de zenuwcellen in de hersenen zo verstoren dat de insecten sterven of gedragswijzigingen veroorzaken die maken dat insectenpopulaties sterk achteruitgaan. Deze gegevens suggereren dus (maar tonen niet rechtstreeks aan) dat een tekort aan insecten als gevolg van insecticidegebruik kan bijgedragen hebben aan de vastgestelde achteruitgang van de onderzochte vogelsoorten (Hallman et al. 2014). Doordat neonicotinoïden zich via de sapstromen door de hele plant verspreiden, komen ze ook in pollen en nectar terecht, waardoor bestuivers zoals bijen en hommels eraan kunnen worden blootgesteld als de plant in bloei staat. Daarnaast kunnen bijen met neonicotinoïden in aanraking komen via door bladluizen geproduceerde honingdauw en guttatievocht. De abundantie en verspreiding van op koolzaad foeragerende hommels en bijen bleek dan ook sterk negatief



Figuur 1. Voorbeeld van een bloemrijke akkerand grenzend aan een preiveld. (© Dieter Baets, Liesbet Wilberts)

beïnvloed door de mate waarin het koolzaad behandeld werd met neonicotenoïden (Woodcock et al. 2016).

Bloemrijke akkerranden

Om het verlies aan insectendiversiteit in landbouwgebied enigszins te compenseren en de ecosysteemdiensten van insecten beter te benutten, werd in verschillende Europese landen het inzaaien van bloemrijke akkerranden als een effectieve maatregel voorgesteld. Bloemrijke akkerranden zijn stroken van enkele meters breed die ingezaaid worden met een bepaald bloemenmengsel en die pal naast het gewas komen te liggen (Haaland et al. 2011) (Figuur 1). De breedte, het zaadmengsel en het beheer van de randen varieert van land tot land afhankelijk van het lokale beleid. Bloemrijke akkerranden bieden hierbij voedsel, nestgelegenheid en een schuilplaats aan nuttige insecten en fungeren als het ware als een reservoir van waaruit bestuivers, roofinsecten en parasitoïden het gewas kunnen intrekken. De landbouwer ontvangt een subsidie voor het aanleggen van bloemrijke akkerranden en tegelijkertijd kan hij profiteren van de diensten die de insecten leveren. Door te werken met kruidenrijke akkerranden waarop de natuur weer kansen krijgt, kunnen landbouwbedrijven zo een steentje bijdragen aan het behoud van biodiversiteit. Dit geeft vervolgens een positief imago aan zowel de landbouw- als de natuursector. Ook landschappelijk zijn deze bloemenranden aantrekkelijk, wat een meerwaarde is voor inwoners en toeristen.

De aanleg van bloemrijke akkerranden leidt vaak tot aanzienlijk hogere dichtheden van bestuivers in de akkerranden, met in sommige gevallen aantoonbaar meer bestuiving in het nabijgelegen gewas met een hogere productkwaliteit en opbrengst als resultaat (Blaauw & Isaacs 2014). Het aanleggen van bloemenranden kan ook leiden tot meer natuurlijke vijanden (Scheele & van Gorp 2007, de Geus & van Gorp 2011), soms met een effectieve onderdrukking van de plaag in het nabijgelegen gewas tot gevolg (Scheele & van Gorp 2007). In aardappel en graan bijvoorbeeld werd aangetoond dat een bloemrijke akkerand plaagonderdrukkend werkt, waardoor het aantal insecticidebehandelingen kon verminderd of zelfs vermeden worden (Scheele & van Gorp 2007). Voor een aantal andere gewassen zoals spruitkool blijkt natuurlijke plaagbeheersing door middel van een akkerand echter ontoereikend, onder meer ten gevolge van de specifieke

teeltkenmerken (hoge kwaliteitseisen en een lang en laat teeltseizoen) (Moens 2013). Dit toont aan dat het gebruik van een bloemrijke akkerand ter bevordering van plaagbeheersing per teelt moet onderzocht worden. Ondanks deze voordelen kan echter niet uitgesloten worden dat bloemrijke akkerranden ook plaagsoorten aantrekken, vermits ook deze kunnen profiteren van de voordelen die de akkerranden bieden (Uyttenbroeck et al. 2016). Er is echter nog maar weinig geweten over het relatieve aandeel plaaginsecten in bloemrijke akkerranden (Haaland et al. 2011).

Experimentele opzet

In deze studie onderzochten we de diversiteit aan insectenfamilies en de functionele diversiteit in twee bloemrijke akkerranden in de Netevallei, langs velden met prei (in Hulshout) respectievelijk groenbemesters (in Schriek). De akkerranden werden in mei ingezaaid met het zogenaamde Tübinger bloemenmengsel dat specifiek ontworpen is voor honingbijen en daarnaast ook geschikt is voor vlinders en een aantal, meestal weinig kieskeurige, wilde bijen. Het bestaat uit zaden van elf eenjarige, snelgroeïende plantensoorten met een gevarieerde bloemfysiologie en -kleur (Tabel 1). Het hoofdaandeel (62%) bestaat uit twee plantensoorten, Phacelia en Boekweit, terwijl de overige negen

Tabel 1. Soortensamenstelling en het relatieve aandeel (%) in zaadgewicht van het ingezaaide bloemenmengsel. De soorten die op het moment van bemonstering in bloei stonden zijn aangeduid in vet.

Nederlandse naam	Latijnse naam	%
Phacelia	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	36
Boekweit	<i>Fagopyrum esculentum</i>	26
Witte mosterd	<i>Sinapis alba</i>	7
Koriander	<i>Coriandrum sativum</i>	7
Tuingoudsbloem	<i>Callendula officinalis</i>	5
Echte karwij	<i>Carum carvi</i>	5
Bladrammenas	<i>Raphanus sativus subsp. oleiferus</i>	4
Korenbloem	<i>Centaurea cyanus</i>	3
Groot kaasjeskruid	<i>Malva sylvestris</i>	3
Dille	<i>Anethum graveolens</i>	2
Bernagie	<i>Borago officinalis</i>	2

soorten in lagere percentages in het mengsel voorkomen. Het aandeel zaden in het bloemenmengsel komt niet noodzakelijk overeen met de biomassa en bloei die uiteindelijk wordt waargenomen in de akkerrand. Welke planten uiteindelijk tot bloei komen en de vegetatie gaan domineren, hangt onder andere af van de lokale veldomstandigheden, het zaaitijdstip en de weersomstandigheden.

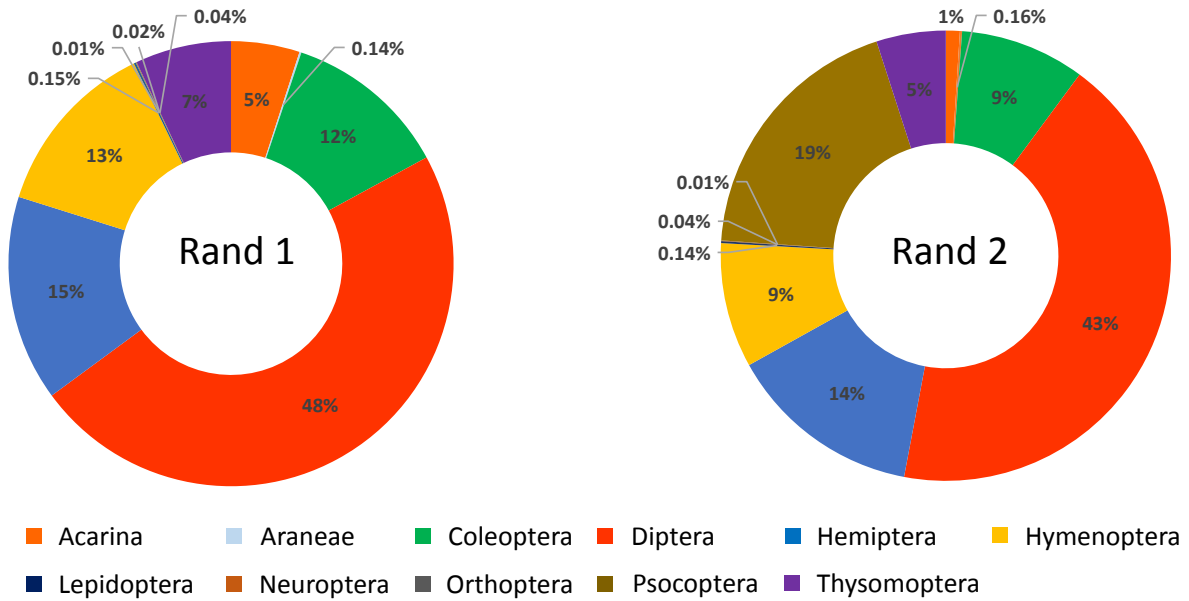
Wanneer de meeste planten volledig in bloei stonden, werden zogenaamde combi-vallen (**Figuur 2**) in de akkerranden geplaatst. Deze vallen bestaan uit twee loodrecht op elkaar staande plexiglazen platen waartegen de insecten vliegen, waarna ze opgevangen worden in een reservoir onderaan de val. Zo kunnen gemakkelijk grote aantallen insecten gevangen worden en wordt een idee verkregen over de insectendiversiteit in de akkerrand. Uiteraard zal het aantal vallen dat in het veld geplaatst wordt een invloed uitoefenen op het aantal soorten dat uiteindelijk zal worden gevangen. Om een idee te krijgen over het aantal vallen dat idealiter nodig is om een zo grote mogelijke diversiteit aan insecten te bekomen, werden per akkerrand acht dergelijke vallen op regelmatige afstanden van elkaar geplaatst. Daarnaast werden ook vier vallen op bodemhoogte geplaatst om te zien hoe de hoogte waarop de vallen in de akkerrand worden geplaatst de insectendiversiteit en –samenstelling beïnvloedt. Gedurende vier opeenvolgende weken in augustus en september werden telkens aan het begin van de week de reservoirs verzameld en leeggemaakt. Alle verzamelde insecten werden per val in aparte potjes opgevangen en naar het labo gebracht voor verder onderzoek. De reservoirs werden vervolgens nauwkeurig gereinigd en teruggeplaatst. In het labo werden de verzamelde insecten gesorteerd en geïdentificeerd tot op orde- en familiënniveau op basis van morfologische kenmerken en DNA-gebaseerde technieken.

Insectendiversiteit

In totaal werden gedurende vier opeenvolgende weken 17.802 insecten gevangen. Deze behoorden tot twaalf verschillende ordes en 71 families (**Figuur 3**). In totaal vonden we 62 verschillende insectenfamilies terug in rand 1 en 57 families in rand 2. De samenstelling in beide akkerranden was zeer gelijkaardig (**Figuur 3**). Vliegen Diptera waren het meest talrijk (47,6 en 42,4%, respectievelijk) en dit kwam vooral door de talrijke aanwezigheid van rouwmuggen Sciaridae. Stofluizen Psocoptera waren dan weer talrijk aanwezig in akkerrand 2, maar kwamen bijna niet voor in akkerrand 1. Wanneer we naar de functionaliteit van de verschillende insecten kijken, dan valt op dat potentiële pestsoorten het frequentst voorkwamen (64 en 52%, respectievelijk) (**Figuur 4**). Dit kwam opnieuw vooral door het frequent voorkomen van rouwmuggen (66% van alle individuen pestsoorten). De larven van deze insecten voeden zich aan de wortels van jonge planten, waardoor de plant minder efficiënt water en voedstoffen kan opnemen, wat dan weer leidt tot het verwelken van de bladeren en een verminderde groei van de plant. Daarnaast werden ook frequent blindwantsen Miridae (7%), bladluizen Aphididae (5%) en tripsen Thripidae (10%) waargenomen. Deze soorten zuigen plantensappen en kunnen grote schade veroorzaken aan verschillende soorten landbouwgewassen, zoals tabak, katoen en meerdere soorten groenten, zoals bonen.



Figuur 2. Combi-vallen die gebruikt werden om insectendiversiteit in bloemrijke akkerranden te bepalen. (© Liesbet Wilberts)

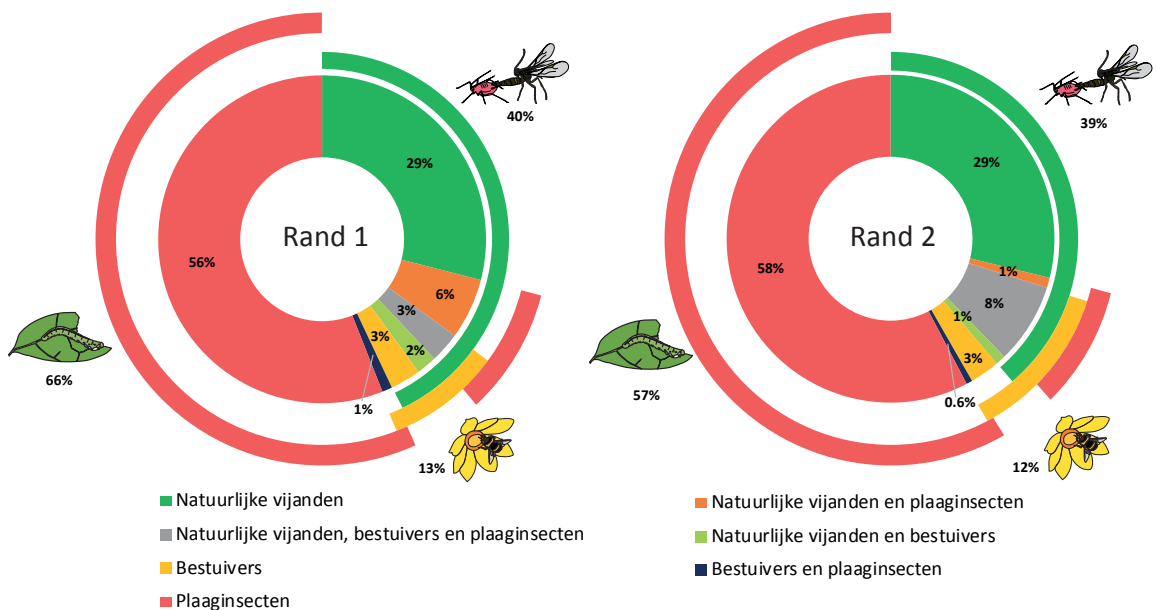


Figuur 3. Relatief voorkomen van verschillende insectenordes in twee bloemenrijke akkerranden in de Netevallei.

Hommels, honingbijen, wilde bijen en zweefvliegen waren de belangrijkste groepen bestuivers die teruggevonden werden, maar kwamen slechts in beperkte mate voor (Figuur 4). De exacte reden hiervoor is vooralsnog onduidelijk. Tijdens het leegmaken van de vallen waren bestuivers nochtans meestal wel veelvuldig aanwezig in de akkerrand, afhankelijk van het moment van de dag en het weer. Het zou kunnen dat de gebruikte vallen minder geschikt waren om bestuivers te vangen of dat de weersomstandigheden tijdens het experiment ongunstig waren. Het is ook mogelijk dat het gebruikte bloemenmengsel niet geschikt was om grote aantallen bestuivers aan te trekken. De grote aanwezigheid van Phacelia en Betonie lijkt dit echter tegen te spreken. Dit zijn immers planten die overvloedig nectar produceren en dus een aantrekkelijke voedselbron voor bestuivers zoals hommels en bijen vormen. Een laatste mogelijkheid is dat het

omliggende landschap grotendeels ongeschikt is voor bestuivers en dat er daarom in het studiegebied minder bestuivers voorkwamen.

Tot slot bevatten beide bloemenranden een aanzienlijke hoeveelheid natuurlijke vijanden (38 en 30% van de totale aantallen, respectievelijk (Figuur 4)). Zowel roofinsecten als parasitoïden (i.e. organismen die op een gastheer moeten leven voor hun ontwikkeling en die de gastheer uiteindelijk doden) werden teruggevonden. Roofinsecten, ook wel predatoren genoemd, consumeren onmiddellijk hun prooi, maar voeden zich ook met plantaardig materiaal zoals pollen en nectar wanneer prooien zeldzaam zijn. De belangrijkste groepen predatoren die werden teruggevonden, behoorden tot de bloemwantsen Anthocoridae (30,8%), kortschildkevers Staphylinidae (31,9%), loopkevers Carabidae (26,1%),

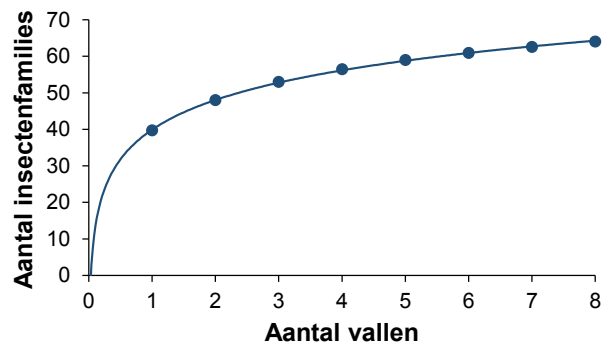


Figuur 4. Functionele diversiteit aan insecten in twee bloemenrijke akkerranden. Hierbij werd een onderscheid gemaakt tussen bestuivers (geel), natuurlijke vijanden (groen) en plaaginsecten (rood). Sommige insecten kunnen tot meerdere functionele groepen behoren.

lieveheersbeestjes Coccinellidae (5,6%), en predatorische vliegen van de zweefvliegen Syrphidae (5,2%). Dansvliegen Empididae (0,2%) en slankpootvliegen Dolichopodidae (0,3%) werden slechts sporadisch waargenomen.

De prooien van parasitoïden blijven eerst nog in leven, maar uiteindelijk worden ze toch gedood door de gastheer. De parasitoïde wespen waren de meest diverse groep natuurlijke vijanden en waren vertegenwoordigd door niet minder dan 16 verschillende families, waaronder vertegenwoordigers van Aphelinidae, Aphidiinae, Encyrtidae, Eulophidae, Figitidae en Ichneumonidae. Doordat deze soorten moeilijk te identificeren zijn op basis van morfologische kenmerken en we slechts een beperkt aantal individuen identificeerden op basis van moleculaire merkers, is het mogelijk dat de diversiteit van parasitaire wespen onderschat werd. De grote talrijkheid van parasitaire wespen kan allicht verklaard worden door het zaadmengsel dat gebruikt werd, dat niet alleen goed is voor bijen en hommels, maar ook parasitaire wespen aantrekt en van nectar voorziet (Wäckers en van Rijn 2012).

Deze gegevens geven dus weer dat bloemrijke akkerranden niet alleen de aanwezigheid van nuttige insecten bevoordelen, maar ook pestsoorten aantrekken die mogelijk een negatief effect kunnen hebben op het gewas. Het is voornamelijk onduidelijk of de aangetroffen pestsoorten vanuit de akkerrand het naburige gewas aantasten of dat de bloemrijke akkerranden juist een effectieve methode zijn die de pestsoorten uit het gewas houden. Meer onderzoek is hiervoor vereist dat ook de diversiteit van insecten in het gewas blootlegt.



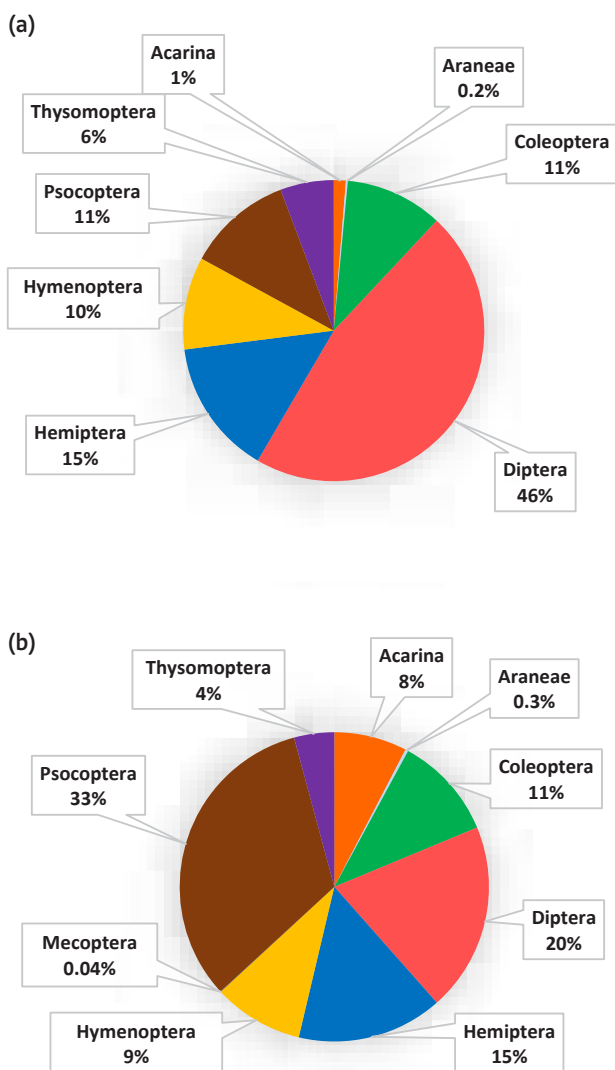
Figuur 5. Relatie tussen het aantal vallen en het aantal insectenfamilies dat in bloemrijke akkerranden teruggevonden werd.

Intensiteit van bemonstering

Het aantal vallen dat per akkerrand werd uitgezet had een duidelijk effect op het aantal gevangen families, maar de toename in het aantal families nam af met een toenemende intensiteit van bemonstering (hier uitgedrukt als het aantal vallen) (Figuur 5). Dit geeft dus aan dat we met het gebruikt aantal vallen al goede inzichten konden verwerven in de totale insectendiversiteit in beide akkerranden. De gegevens geven verder weer dat met de helft van de vallen 88% van alle teruggevonden families kon gedetecteerd worden. Dit laat dus toe om in toekomstig onderzoek het aantal vallen per bloemenrand te reduceren en op die manier meer bloemenranden te onderzoeken. Daarnaast vonden we een significant verschil in samenstelling tussen vallen die op vegetatiehoogte waren geplaatst en vallen die



Bloemrijke akkerranden kunnen voedsel, nestgelegenheid en een schuilplaats bieden aan veel nuttige insecten. Een voorbeeld van een roofinsect is de Goudgestreepte kortschildkever *Staphylinus caesareus* die zich voedt met slakken en insectenlarven die met de grote kaken in stukjes worden geknipt en opgegeten. (© Lode Rubberecht)



Figuur 6. Aandeel insectenordes teruggevonden in vallen op (a) vegetatiehoogte en (b) bodemhoogte.

op bodemniveau waren aangebracht (**Figuur 6**). Stofluizen kwamen veel abundanter voor in vallen op bodemhoogte, terwijl rouwmuggen het talrijkst waren in vallen op vegetatiehoogte. Dat betekent dus dat om een maximale diversiteit te bepalen best vallen op vegetatie- en bodemhoogte worden gebruikt. Veel zal ook afhangen van de vraagstelling of het nodig is om vallen op bodemhoogte mee in het onderzoek te betrekken.

Wat nu? Bloemrijke akkerranden en biologische bestrijding

Er is meer en meer bewijs dat een intensief gebruik van pesticiden op lange termijn nadelige effecten heeft voor mens en omgeving (Pimentel et al. 2005) en dat meer duurzame en ecologisch verantwoorde gewasbeschermingsmaatregelen nodig zijn om een hoge opbrengst te garanderen. Een van de voornaamste problemen van pesticiden vandaag de dag is dat meer en meer pestsoorten resistent worden aan pesticiden, waardoor hun bestrijding op lange termijn moeilijk zo niet onmogelijk wordt. Een van de mogelijk alternatieven voor pesticiden is biologische

controle. Biologische controle maakt gebruik van levende organismen om de populatiedensiteit van een plaagsoort te onderdrukken zodat de plaagsoort minder abundant of minder schadelijk wordt. De biodiversiteit in bloemrijke akkerranden en hun effect op de functionele agrobiodiversiteit, inclusief natuurlijke plaagbestrijding, zijn reeds meermaals onderwerp geweest van wetenschappelijk onderzoek en praktijk- en demonstratieprojecten, vaak met wisselende resultaten. De resultaten van dit onderzoek geven alvast weer dat een groot aantal natuurlijke vijanden in de akkerranden kunnen teruggevonden worden, maar meer onderzoek is nodig om na te gaan of deze ook daadwerkelijk het gewas beschermen.

Veel minder is geweten over de rol van de omliggende omgeving op de biodiversiteit en de effectiviteit van die randen in het stimuleren van de functionele agrobiodiversiteit. Een recente studie heeft aangetoond dat de biologische controle toenam met een toenemende landschapscomplexiteit. In complexe landschappen met een kleiner gewasareaal nam de predatie toe, de abundantie van de plaagsoort en schade aan de plant namen af en de opbrengst nam toe. In eenvoudige landschappen werd het tegenovergestelde resultaat vastgesteld (Perez-Alvarez et al. 2019). Deze resultaten komen overeen met een recente meta-analyse die heeft aangetoond dat een hogere randdensiteit en een complexere landschapsstructuur tot een verbeterde pestcontrole en hogere opbrengst leidden (Martin et al. 2019). In Vlaanderen werd dit niet eerder in detail onderzocht. In onderzoek uitgevoerd door het Regionaal Landschap De Voorkempen, Natuurpunt Studie en de Koninklijke Vereniging voor Entomologie werd een vergelijking gemaakt tussen drie zaadmengsels en werd tevens naar de invloed van kleine landschapselementen in de directe omgeving op de biodiversiteit in die akkerranden gekeken (niet in het gewas). Door een te laag aantal bestudeerde locaties en een te gelijkwaardige omgeving rond de akkers kon evenwel geen uitspraak gedaan worden over de mogelijke impact van het omliggend landschap (Dierckx 2014). In toekomstig onderzoek is het dus essentieel om het ruimere landschap in de studie in te sluiten en de biodiversiteit in zowel de akkerranden als het gewas te bestuderen. Gebaseerd op deze inzichten zullen dan nieuwe, verbeterde maatregelen kunnen geformuleerd worden waarmee landbouwers de voedselzekerheid op een meer duurzame manier kunnen garanderen.



Groene rietcicade *Cicadella viridis*. (© Danny VG)

SUMMARY

Jacquemyn H., Kilimba N.E., Wilberts L., Goelen T., Van Weverberg F. & Lievens B. 2019. Insect diversity in flower strips. A last clutch at straws for useful insects or a haven for pest insects? *Natuur.focus* 18(3): 96-103 [in Dutch]

Biodiversity is currently declining at an unprecedented rate, and this decline is paralleled by a decline of the ecosystem services it provides. Insects are an essential component of the ecosystem due to the many important ecosystem services they fulfill and therefore their conservation is crucial. However, recent studies have indicated that insects are declining rapidly across the globe, not only in intensively managed agricultural landscapes, but also in more natural settings. In this study we assessed insect diversity in flower strips along arable fields. Our results showed that wildflower strips harbored different groups of insects, including many beneficial insects such as pollinators, predators and parasitic wasps, and can therefore play an important role in pollination and biological control. However, we also found a large number of pest species within the investigated flower strips. From a methodological point of view our results further showed that the observed number of insect families rapidly increased with an increasing number of traps, but that this increase slowed down when more than four traps were used. Trap height also had a strong impact on the composition of insects observed. Overall we conclude that flower strips harbor a wide diversity of insects and thus represent an important tool to maintain or even increase insect diversity within intensively managed agricultural landscapes.

DANKWOORD

Dit onderzoek maakte deel uit van de Masterproef van Neema Esrael Kilimba (Master Sustainable Development, KU Leuven). Wij willen de landbouwers bedanken die hun akkers ter beschikking hebben gesteld voor dit onderzoek. Dit onderzoek werd mede gefinancierd door het Departement Omgeving van de Vlaamse overheid (Landbouw en Natuur: op zoek naar een win-win, project 'Op weg naar een natuurinclusieve landbouw: Invloed van landschapstructuur op insectendiversiteit in bloemrijke akkerranden voor het stimuleren van de functionele agrobiodiversiteit').

AUTEURS

Hans Jacquemyn is professor aan de onderzoeksgroep Plantendiversiteit en populatiebiologie van de KU Leuven. Liesbet Wilberts, Tim Goelen en Bart Lievens zijn respectievelijk doctoraatsstudenten en professor aan het departement Microbiële en Moleculaire Systemen van de KU Leuven. Neema Esrael Kilimba beëindigde recent haar opleiding aan de Erasmus Mundus Master in Sustainable Territorial Development (STeDe) van de KU Leuven. Foeke Van Weverberg was op het moment van het onderzoek projectmedewerker bij het Regionaal Landschap Rivierenland.

CONTACT

Hans Jacquemyn, KU Leuven, Departement Biologie, Onderzoeksgroep Plantendiversiteit en populatiebiologie, Kasteelpark Arenberg 31, 3001 Heverlee.

E-mail: hans.jacquemyn@kuleuven.be

REFERENTIES

Aizen M.A., Smith-Ramirez C., Morales C.L., Vieli L., Saez A., Barahona-Segovia R.M. et al. 2019. Coordinated species importation policies are needed to reduce serious invasions globally. The case of alien bumblebees in South America. *Journal of Applied Ecology* 56: 100-106.

Bale J.S., van Lenteren J.C. & Bigler F. 2008. Biological control and sustainable food production. *Philosophical Transactions of the Royal Society B - Biological Sciences* 363: 761-776.

Balzan M. V. & Moonen A. 2014. Field margin vegetation enhances biological control and crop damage suppression from multiple pests in organic tomato fields. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 150: 45-65.

Blaauw B.R. & Isaacs R. 2014. Flower plantings increase wild bee abundance and the pollination services provided to a pollination-dependent crop. *Journal of Applied Ecology* 51: 890-898.

Constanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B. et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

De Geus J., van Gurp H., van Alebeek F.A.N., Bos M., Janmaat L., Molendijk L.P.G. et al. 2011. Eindrapportage FAB2. Functionele Agro Biodiversiteit (FAB). ZLTO Projecten.

Dierckx. 2014. Insecten op fauna-akkers in de provincie Antwerpen. *ANTenne* 4: 5-7.

Fox R., Oliver T.H., Harrower C., Parsons M.S., Thomas C.D. & Roy D.B. 2014. Long-term changes to the frequency of occurrence of British moths are consistent with opposing and synergistic effects of climate and land use changes. *Journal of Applied Ecology* 51: 949-957.

Garibaldi L.A., Steffan-Dewenter I., Winfree R., Aizen M.A., Bommarco R., Cunningham et al. 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honeybee abundance. *Science* 339: 1608-1611.

Goulson D., Nicholls E., Botías C., Rotheray E.L. & Ellen L. 2015. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science* 347: 1255957.

Haaland C., Naisbit R.E., & Bersier L. 2011. Sown wildflower strips for insect conservation: a review. *Insect Conservation and Diversity* 4: 60-80.

Hallmann C.A., Foppen R.P., Van Turnhout C.A., De Kroon H. & Jongejans E. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature* 511: 341-343.

Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H. et al. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12: e0185809.

Hatt S., Uyttenbroeck R., Lopes T., Paul A., Danthine S., Bodson B. et al. 2015. Do wildflower strips favor insect pest populations at field margins? *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 6: 30-37.

Inger R., Gregory R., Duffy J.P., Stott I., Voríšek P. & Gaston K.J. 2015. Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. *Ecology Letters* 18: 28-36.

Karp D.S., Chaplin-Kramer R., Meehan T.D. et al. 2018. Crop pests and predators exhibit inconsistent responses to surrounding landscape composition. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115: E7863-E7870.

Losey J.E. & Vaughan M. 2006. The economic value of ecological services provided by insects. *Bioscience* 56: 311-323.

Martin E.A., Dainese M., Clough Y., Baldi A., Bommarco R., Gagie V. et al. 2019. The interplay of landscape composition and configuration: new pathways to manage functional biodiversity and agroecosystem services across Europe. *Ecology Letters* 22: 1083-1094.

Moens J. 2013. Conservation biological control of key pests of Brussels sprouts (*Brassica oleracea* L. *gemmifera*). PhD thesis, Universiteit Gent.

Pimentel D., Zuniga R. & Morrison D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.

Ollerton J., Erenler H., Edwards M. & Crockett R. 2014. Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. *Science* 346: 1360-1362.

Perez-Alvarez R., Nault B.A. & Poveda K. 2019. Effectiveness of augmentative biological control depends on landscape context. *Scientific Reports* 9: 8664.

Sánchez-Bayo F. & Wyckhuys K.A.G. 2019. Worldwide decline of the entomofauna. A review of its drivers. *Biological Conservation* 232: 8-27.

Scheele H., van Gurp H., van Alebeek F.A.N., den Belder E., van den Broek R.C.F.M., Buurma J.S. et al. 2007. Eindrapportage Functionele Agrobiodiversiteit (FAB). LTO Projecten.

TEEB. 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations. Earthscan, London.

Uyttenbroeck R., Hatt S., Paul A., Boeraeve F., Piqueray J., Francis F. et al. 2016. Pros and cons of flowers strips for farmers. A review. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement* 20: 225-235.

van Swaay C., van Strien A., Harpke A., Fontaine B., Stefanescu C., Roy D., et al. 2013. The European grassland butterfly indicator: 1990-2011. *EEA Technical Reports* 11.

Wäckers F.L. & van Rijn P.C.J. 2012. Pick and mix: selecting flowering plants to meet the requirements of target biological control insects. In G.M. Gurr & S.D. Wratten (Eds.), *Biodiversity and Insect Pests: Key Issues for Sustainable Management* (pp. 139-165). Chichester: John Wiley & Sons.

Walton N.J. & Isaacs R. 2011. Influence of native flowering plant strips on natural enemies and herbivores in adjacent blueberry fields. *Environmental Entomology* 40: 697-705.

Woodcock B.A., Isaac N.J.B., Bullock J.M., Roy D.B., Garthwaite D.G., Crowe A. & Pywell R.F. 2016. Impacts of neonicotinoid use on long-term population change in bees in England. *Nature Communications* 7: 12459.