

Functionele agrobiodiversiteit: aanleg van multifunctionele akkerranden

Verslag van de uitvoering door pcfruit vzw: afdeling Zoölogie, 2013

Het uitgevoerde project verliep in opdracht van Regionaal Landschap Haspengouw & Voeren en werd uitgevoerd door het Proefcentrum voor Fruitteelt (pcfruit vzw, afdeling Zoölogie) in samenwerking met Nature ID (Maarten Jacobs). De proefopzet omvatte zowel een landbouwkundig onderzoek naar de natuurlijke plaagbestrijding van perenbladvlo in de fruitteelt (via pcfruit vzw) als een ecologisch onderzoek naar bestuivers (via Nature ID).

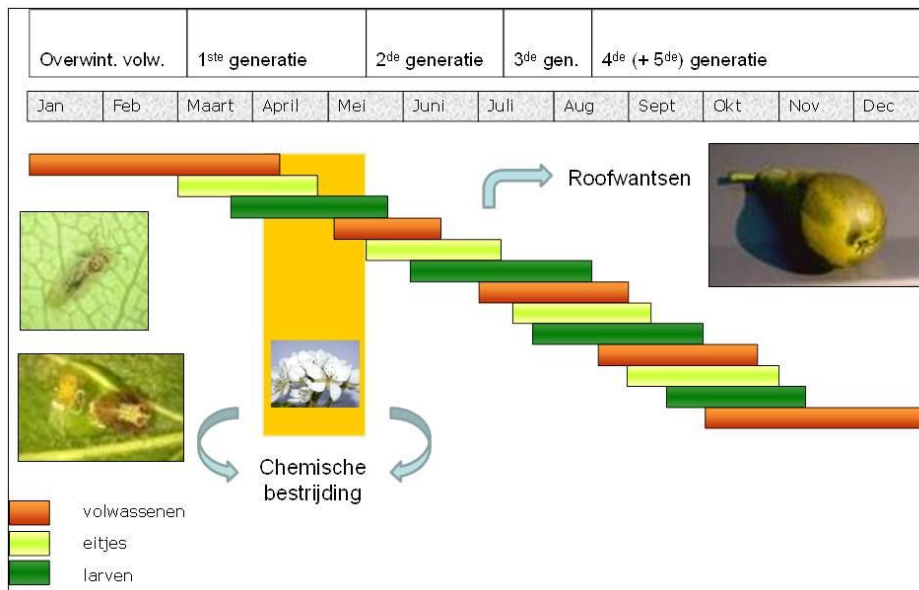
1 Inleiding & situering van de geïntegreerde bestrijding van perenbladvlo in de perenteelt

De Belgische perenteelt creëert in België een belangrijke economische meerwaarde. Inzake perenproductie behoort België tot de top 10 van de wereld, inzake exportwaarde is ons land zelfs de nummer één. Gezien het Belgische perenareaal en haar productie blijft groeien, is het belangrijk dat we met het oog op de toekomst op een duurzame wijze hoogkwalitatieve peren kunnen blijven telen. Een belangrijk aspect hierin is de gewasbescherming tegen ziekten en plagen.

Perenbladvlo (*Cacopsylla* spp.) wordt algemeen beschouwd als één van de belangrijkste plagen in de perenteelt. Perenbladvlo wordt gekenmerkt door gemiddeld 4-5 generaties per jaar (figuur 1). Bovendien is het een plaag die zeer moeilijk te bestrijden is en kunnen de bladvloen overvloedig honingdauw produceren op zowel bladeren, scheuten als vruchten. In een latere fase kan deze honingdauw de ontwikkeling van roetdauwschimmels bevorderen en aanleiding geven tot zogenaamde “zwarte peren”. Naast deze onverkooptbare peren is er bij minder zware aantastingen schade mogelijk door verruwing van de vruchten, dode knoppen en een verminderde fotosynthetische efficiëntie. Tot slot wordt perenbladvlo gezien als een mogelijke oorzaak van de ziekte “Pear Decline” (*Candidatus Phytoplasma pyri*).

Eén van de hoekstenen van de geïntegreerde teeltwijze van fruit is het toepassen van een geïntegreerde bestrijding (IPM) van plagen en ziekten. Dit betekent in de praktijk dat er minimaal gebruik gemaakt wordt van (selectieve) gewasbeschermingsmiddelen en dat de bestrijdingscapaciteiten van de op dat moment aanwezige nuttige organismen maximaal wordt benut. In de commerciële Belgische perenboomgaarden wordt perenbladvlo voornamelijk bestreden in een ruime periode voor en na de bloei, en dit door een combinatie van minerale oliën, kaolien, kaliumwaterstofcarbonaat, kaliumbicarbonaat en/of het gebruik van één of meerdere actieve stoffen (abamectine, thiamethoxam, spinosad, thiacloprid, deltamethrine, diflubenzuron, spiroticlofen en spirotetramat). In de zomer vertrouwen veel telers op de invlieg van roofwantsen (vnl. *Anthocoris* spp.) die –indien aanwezig in grote getale– in staat zijn deze plaag grondig in te dijken. Toch komen deze roofwantsen op bepaalde percelen vaak te laat en zijn ze niet meer in staat de schade te beperken en/of een stabiele populatie op te bouwen.

Aangezien de roofwantsen vaak te laat in de boomgaard arriveren, is een belangrijke onderzoeksvraag hoe we nuttige insecten (roofwantsen en/of anderen) makkelijker kunnen aantrekken en/of hoe we hun aanwezigheid kunnen stimuleren in perenboomgaarden. Bloeiende stuifmeel-/nectarranden in de nabije omgeving zouden hier een rol in kunnen spelen. Immers, vele nuttigen worden aangetrokken tot deze voedselbron en vaak heeft het volwassen insect stuifmeel nodig om tot een goede fertiliteit/eileg te komen. Die eieren worden op hun beurt vlakbij kolonies van plaaginsecten gelegd, zodat de larven zich volop kunnen voeden met de plaaginsecten.



Figuur 1: Overzicht perenbladvlo cyclus doorheen het jaar

Het concrete doel van dit onderzoek bestond uit het nagaan van effect-gerelateerde eigenschappen op nuttigen door bloemenranden en dit tijdens verschillende tijdstippen in het seizoen. In tweede instantie werd de potentiële onderdrukking van perenbladvlo door deze bloemenranden ingeschat.

2 Proeflocaties

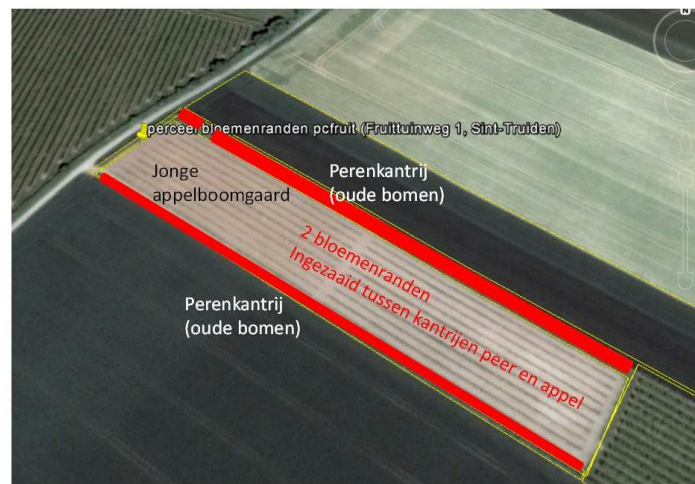
Het onderzoek werd uitgevoerd op 3 locaties (figuur 2):



Figuur 2: overzicht drie proeflocaties

Locatie 1 (= locatie “pcfruit”): 50° 46.215'N; 5° 9.578'O

Proeflocatie 1 is een jonge laagstam appelboomgaard van pcfruit (Fruittuinweg) die omringd is met een katrij perenbomen. Tussen de NW-ZO georiënteerde katrijen van peer en de hieraan parallel georiënteerde appelrijen werden 2 bloemenstroken in het voorjaar van 2013 ingezaaid met het geselecteerde gras-kruiden zaadmengsel (lengte ± 210 m, breedte ± 3,2 m) (figuur 3)



Figuur 3: proeflocatie 1 (“pcfruit” boomgaard)

Locatie 2 (= locatie “Gingelom”): 50° 45.519'N; 5° 6.851'O

Proeflocatie 2 is een oudere laagstamboomgaard (Kruisstraat, Gingelom) die eveneens omringd is door een katrij oudere perenbomen. De bloemenrand werd reeds een jaar eerder, in 2012, ingezaaid. Het is eveneens een NW-ZO georiënteerde bloemenstrook. Hierbij werd zowel in de perenkantrij naast de bloemenrand als in de perenkantrij langs de weg gemonitord. Beide kantrijen behoren tot hetzelfde perceel en hebben dus eenzelfde beheer (snoei, gewasbescherming, etc.) (figuur 4).



Figuur 4: proeflocatie 2 (“Gingelom” boomgaard)

Locatie 3 (= locatie “Velm”): 50° 46.547'N; 5° 9.187'O

Proeflocatie 3 is een laagstamboomgaard (Naamsesteenweg, Velm) die omringd is door een katrij oudere perenbomen. De bloemenrand werd in het voorjaar van 2013 ingezaaid en is min of meer WO georiënteerd. Hierbij werd eveneens zowel in de perenkantrij naast de bloemenrand als in de perenkantrij langs de weg gemonitord. Beide kantrijen behoren tot hetzelfde perceel en hebben dus eenzelfde beheer (snoei, gewasbescherming, etc.) (figuur 5).



Figuur 5: proeflocatie 3 (“Velm” boomgaard)

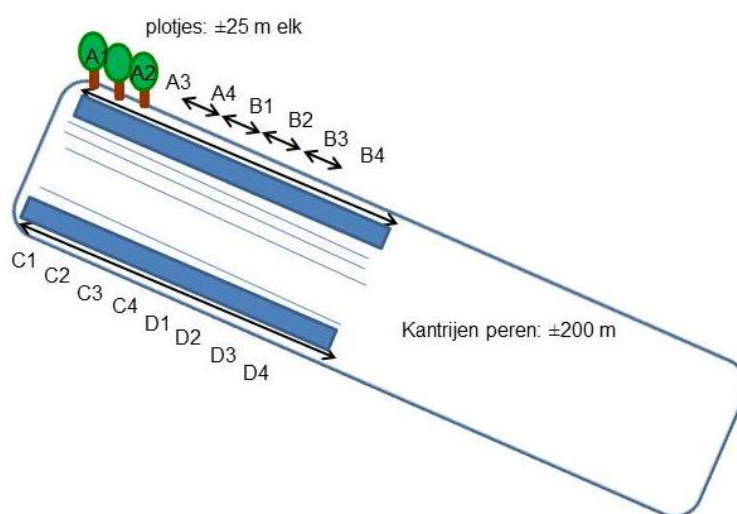
3 Proefopzet en methodiek

3.1 Aanleggen bloemenranden in proeflocatie 1 (“pcfruit” boomgaard)

Allereerst werden de stroken tussen de perenkantrijen en het appelperceel gefreesd. Nadien werd er geborsteld en geharkt. Vervolgens werd er een vals zaaibed aangelegd, waarbij ongewenst onkruid enkele weken later makkelijk verwijderd kon worden. Tot slot werd het kruidenmengsel ingezaaid rond maart-april.

3.2 Aanleggen gewarde blokkenproef in proeflocatie 1 (“pcfruit” boomgaard)

Om na te gaan in welke periode van het jaar de aanwezigheid van bloeiende kruiden voornamelijk een impact heeft op potentiële nuttigen werd langs de ingezaaide bloemenranden in proeflocatie 1 een gewarde blokkenproef aangelegd. Er werden plotjes van telkens ±25m in 4 herhalingen (ABCD) van 4 objecten georganiseerd. De opzet was om de 4 objecten te laten verschillen in hun stuifmeel/nectar aanbod door een verschillend maai-beheer (figuur 6).



Object 1	Vroegbloei (niet maaien tot eind juni, daarna maaien)	A1, B4, C3, D2
Object 2	Laatbloei (maaien tot half juni, daarna niet meer maaien)	A3, B2, C4, D1
Object 3	Bloeihoog (niet maaien)	A2, B3, C1, D4
Object 4	Geen bloemenmengsel, onkruidvrij	A4, B1, C2, D3

Figuur 6: plot design bloemenrand

Volgende vier objecten werden gebruikt:

- Vroegbloei: in het vroege voorjaar nuttigen aantrekken via stuifmeel/nectar die daarna overschakelen op predatie van perenbladvlo. Hierdoor is de populatie nuttigen reeds voldoende groot op het moment dat perenbladvlo uitbreekt, in de hoop deze plaag sneller onder controle te krijgen (vóór het bereiken van de economische schadedrempel). Bij predatorsoorten met een relatief hoge voedselpreferentie voor stuifmeel/nectar kan echter de efficiëntie van perenbladvlopredatie afnemen. In dat geval kan er nog geopteerd worden om de bloemenstrook te maaien zodra perenbladvlo aanwezig is.
- Laatbloei: het aantrekken van nuttigen overlaten aan de perenbladvlo zelf, maar ze later in het seizoen (zomer) in de boomgaard trachten te houden door het aanbieden van alternatief voedsel (stuifmeel/nectar). Bijkomend voordeel is dat een eventueel grotere overwinterende

populatie nuttigen in het voorjaar sneller kan ingrijpen bij een uitbraak van perenbladvlo, op voorwaarde dat in het tussenseizoen niet alles wordt afgedood.

- Bloeihoog: continue aanbod van stuifmeel/nectar (van vroege voorjaar tot najaar) om aanwezigheid nuttigen het hele seizoen te stimuleren en de voordelen van vroeg- en laatbloeiers te combineren. Anderzijds kan de efficiëntie van de perenbladvlopredatie gedurende het hele seizoen lager zijn voor predatoren die eerder stuifmeel/nectar prefereren.
- Grasstrook: geen bloemenrand aanwezig.

3.3 Opvolgen perenbladvlo populatie (eieren, nimfen) in kantrijen peren

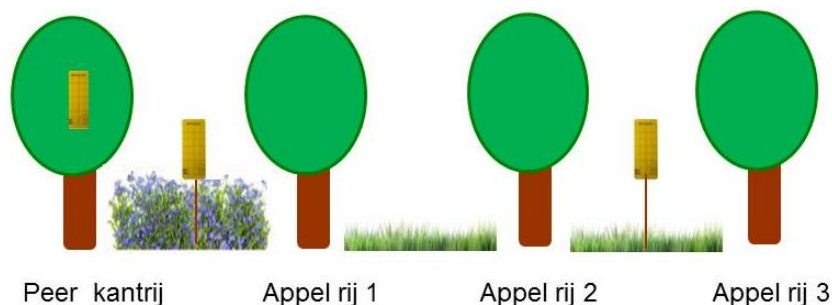
In elke proefplot werden 20 scheuten geselecteerd (2 scheuten per boom). Op iedere geselecteerde scheut werd de aanwezige perenbladvlopopulatie (eieren, N1-3- en N4-5-nimfen) gekwantificeerd d.m.v. gestandaardiseerde telmethoden, gebaseerd op de EPPO-richtlijn voor *Cacopsylla* sp. evaluatie (Eppo-Guideline, 2004).

3.4 Opvolgen nuttige arthropoden (insecten/mijten/spinnen) populaties in kantrijen peren

De bemonstering werd gedaan door middel van de klopmethode: per boom werden 3 kloppingen uitgevoerd met een met rubber beschermde houten stok en werden de insecten & spinnen opgevangen in een bak. Bemonsteringen werden uitgevoerd op verschillende tijdstippen doorheen het seizoen op telkens 10 bomen per plot, zowel in perenbomen direct langs de bloemenrand als in perenbomen verwijderd van de bloemenrand (zie beschrijving locaties).

3.5 Monitoring migratie in en doorheen de rijen d.m.v. gele lijmvallen

In deze proef werd er gebruik gemaakt van gele monitoring lijmvallen die werden aangeschaft bij Biobest NV. Deze lijmvallen werden op 6 plots (3x bloemenhoog, 3x grasstrook) volgens onderstaand schema opgesteld (figuur 7):



Figuur 7: plot design bloemenrand

De lijmvallen werden opgehangen in de perenkantrij, werden opgesteld in de bloemenhoog (of grasstrook naargelang de plot) en in de grasstrook tussen rij 2 en rij 3. Dit gebeurde op verschillende tijdstippen doorheen het jaar. Bij monitoring bleven de lijmvallen 3 dagen hangen en werden de arthropoden achteraf gedetermineerd in het labo met behulp van een binoculair.

3.6 Migratieproef (ELISA-test)

Voor de migratieproef werd gebruik gemaakt van een immunomarking methode waarbij specifieke eiwitten gedetecteerd kunnen worden d.m.v. ELISA technieken. Voor deze proef werden drie bloemenranden bespoten met 10% gliadin (pizzabloem) en werden drie grasstroken bespoten met 20% soja-eiwit (soja-melk). Eén dag na bespuiting werden er in de kantrijen langs deze bloemenranden of grasstroken kloppingen uitgevoerd en werden de insecten en/of spinnen één voor één in een proefbuisje gestoken. Vervolgens werden deze insecten gespoeld in 400µl bufferoplossing. Indien een insect/spin in contact is gekomen met één van de twee stroken, krijgen we een positieve kleuring van deze

bufferoplossing na de binding van specifieke primaire en secundaire antilichamen (ELISA). Door het feit dat we twee verschillende voedingseiwitten gebruik hebben (nl. de pizzabloem of de soja-melk), zijn we in staat exact te achterhalen of het insect/spin in contact is gekomen met de bloemenrand (positieve kleuring voor pizzabloem), de grasstrook (positieve kleuring voor soja-melk) en/of beide (positieve kleuring voor zowel pizzabloem als voor soja-melk). Het gevolgde protocol is gebaseerd op dat van Jones *et al.* (2006).

3.7 Statistische verwerking van de gegevens

De gegevens werden statistisch verwerkt met behulp van softwarepakket UNISTAT (version 6.0 (Unistat Ltd. 2011, London, England)). Afhankelijk van de normaalverdeling van de plot werd er gebruik gemaakt van t-testen of niet-parametrische testen.

4 Resultaten en discussie

4.1 Perenbladvlo druk

Zowel 2013 als 2014 werden gekenmerkt door een relatief lage druk van perenbladvlo. Een belangrijke reden hiervoor waren de aparte weerscondities van de afgelopen twee jaren. In de eerste decade van maart 2013 werden er immers temperaturen opgetekend tot 18.2°C. Een week later daalde de temperatuur plots onder het vriespunt, met de zwaarste nachtvorst op 13 maart (-15.4°C). We zijn dus in één week tijd van +18.2°C naar -15.4°C gegaan. Vermoedelijk gaat deze temperatuurschok invloed gehad hebben op de latere ontwikkeling van perenbladvlo. In 2014 hadden we wel een zachte winter, maar een behoorlijke natte zomer, waardoor ook hier minder ontwikkeling van perenbladvlo mogelijk was.

Enkel de tweede generatiepiek kwam in beide jaren duidelijk tot uiting. Gemiddeld werden er tijdens deze belangrijke generatiepiek 70 eieren & nimfen per scheut waargenomen. Opmerkelijk, zowel in 2013 als in 2014 is er een tendens tot lagere waarden in de perenbomen gelegen langs de bloemenrand i.v.m. langs de weg.

4.2 Aanwezigheid van nuttigen

Zowel in de perenbomen gelegen langs de bloemenranden als langs de weg gebeurde de opbouw van nuttigen -net als in andere percelen- vrij traag. In het begin van het jaar hadden we per staalname (= 3 kloppingen per boom) gemiddeld één nuttige. Hoe later op het jaar, hoe meer nuttigen er geklopt werden (gemiddeld 5-10 nuttigen/staalname).

Wat de samenstelling betreft, viel vooral de vroege aanwezigheid van spinnen en lieveheersbeestjes op. In 2014 konden er in maart zelfs al gaasvlieg(larv)en worden aangetroffen. In de zomermaanden waren de roofwantsen dan weer iets nadrukkelijker aanwezig. Spinnen bleven echter het hele jaar dominant aanwezig (concentraties tussen de 50-90%). Opmerkelijk, in tegenstelling tot andere percelen waar *Theridion* spp. (kogelspinnen) de dominante soort zijn, hadden deze drie onderzochte percelen zeer hoge concentraties aan komkommerspinnen (*Araniella cucurbitina*). In de zomer werden er zelfs percentages van meer dan 50% geregistreerd, zowel in de peren gelegen langs de bloemenrand als naast de weg. Of dit te wijten is aan de aanleg van de bloemenranden, is niet duidelijk. Concrete verschillen tussen het aantal nuttigen op bomen gelegen langs de bloemenrand of naast de weg konden niet worden aangetoond. Slechts op enkele tijdstippen konden er significante resultaten worden waargenomen. Zo was er op 23-07-14 significant meer *Anthocoris nemorum* aanwezig ter hoogte van de bloemenrand dan langs de weg. *Anthocoris nemorum* is een roofwants die zich in de eerste plaats gaat voeden met bladluizen, maar bij gebrek aan bladluizen andere oorden opzoekt en vaak overschakelt op perenbladvlo. De kans is dus reëel dat deze *Anthocoris nemorum* afkomstig waren van de bloemenrand en verder zijn getrokken naar de perenpercelen, hetgeen het potentiële belang van de bloemenrand als tijdelijk onderkomen onderstreept.

4.3 Aanwezigheid van nuttigen in de gewarde blokkenproef

Binnen deze blokkenproef konden er duidelijke verschillen in kruidengroei worden waargenomen (logisch, want op welbepaalde tijdstippen werden sommige van deze plots gemaaid). Voor de maaibeurt werden er geen verschillen gedetecteerd tussen het aantal nuttigen. Echter, wanneer de bloemenrand gemaaid werd voor juni (laatbloeier), troffen we de helft minder spinnen (vnl. komkommerspin of *Araniella cucurbitina*) aan als in de andere plots. Maaien voor juni lijkt dus in een latere fase een negatief effect te hebben op de totale spinnenpopulatie van de katrij, vermoedelijk omdat tijdens het maaien verschillende adulten, juvenielen en eieren worden vernietigd.

4.4 Migratie in en doorheen de rijen

Gedurende het jaar kwamen voornamelijk vliegen en muggen ($\pm 100-200$ gemiddeld) vast te zitten op deze lijmvallen, met lichtjes hogere aantallen ter hoogte van de bloemenranden dan aan de grasstrook. Bovendien werden er procentueel ook iets meer trips maar minder bladluizen aangetroffen wanneer de

lijmvallen zich situeerden t.h.v. de bloemenrand. Toch bleven deze aantallen onder de schadedrempel. Verschillen tussen perenbladvlo waren niet waarneembaar.

4.5 ELISA

Uit de ELISA-proeven uitgevoerd op nuttigen (vnl. spinnen (*Araniella cucurbitina*), oorwormen en lieveheersbeestjes) die één dag na bespuiting van de voedingseiwitten werden verzameld, bleek dat de nuttigen die gesampled werden in de perenkantrij langs de bloemenrand procentueel meer kans hadden dat ze in contact gekomen waren met de bloemenrand of aangrenzende grasstrook (zie onderstaande tabel). Dit zou erop kunnen wijzen dat deze nuttigen in de bloemenrand gehuisvest waren of de afgelopen 24u de bloemenrand bezocht hadden (in het geval van een positieve kleuring bij de bloemenrand) of dat ze vanuit de grasstrook naar de bloemenrand waren gemigreerd (in het geval van een positieve kleuring bij de grasstrook. In beide gevallen lijkt de grotere beschikbaarheid van voedsel (verhoogde biodiversiteit) in de bloemenrand de hoofdoorzaak van deze migratie.

Hoe groter het organisme, hoe meer kans op detectie er is. De kans dat deze resultaten een onderschatting van de werkelijkheid zijn, is dus reëel.

	Nuttige in contact gekomen met		
		Bloemenrand	Grasstrook
Nuttige gesampled in de perenkantrij langs de	Bloemenrand	13%	13%
	Grasstrook	3%	6%

5 Conclusie

In dit deel van het project dat werd uitgevoerd door pcfruit vzw werd getracht te achterhalen of bloemenranden een essentiële bijdrage kunnen leveren aan een verhoogde biodiversiteit, een verlaagde plaagdruk van perenbladvlo en een verbeterde persistentie van nuttigen.

Op basis van onze resultaten zien we alvast geen verhoging van perenbladvlo. Integendeel, er is zelfs een **zeer sterke tendens tot verlaagde druk van perenbladvlo** aan de rijen gelegen langs de bloemenrand dan aan de wegkant en dit tijdens de belangrijke tweede generatiepiek. Dit zou er op kunnen wijzen dat er zich op dat moment meer nuttigen bevinden aan de bloemenzijde dan aan de wegzijde. Dit vonden we echter niet terug in de tellingen van nuttigen, waar de aantallen en de concentraties in beide gevallen vrij simultaan liepen. Er dient wel gezegd te worden dat het hier altijd gaat over momentopnamen, dus de kans voor onderschatting is reëel. Bovendien zijn vele insecten gevleugeld, wat migratie tussen verschillende percelen makkelijk maakt maar wat onze monitoring natuurlijk ook bemoeilijkt. Opmerkelijk, in de drie percelen werden **meer komkommerspinnen** (*Araniella cucurbitina*) teruggevonden dan in andere percelen die we standaard bemonsteren. Op bepaalde tijdstippen en zeker in de zomer nemen ze zelfs meer dan 50% van de totale spinnenpopulatie in. Vermoedelijk speelt de nabijheid van een bloemenrand hierin een rol.

De geplaatste lijmvallen bevatten dan weer hoofdzakelijk **vliegen en muggen**, met lichtjes hogere aantallen ter hoogte van de bloemenranden dan aan de grasstrook. Dit zou kunnen wijzen op een verhoogde trafiek naar de bloemenranden toe en zou tijdens de bloeiperiode van peer (\pm maart-april wanneer ook reeds enkele bloemen uit deze bloemenrand beginnen te bloeien) bevorderlijk kunnen werken voor de bestuiving. Bestuivers (zowel actief als passief) zijn immers zeer mobiel en zullen zich niet enkel beperken tot de bloemen aan de bloemenrand. Of dit ook repercussies heeft op de vruchtzetting van de perenboom, is niet geweten en ook bijzonder moeilijk aantoonbaar door het optreden van o.a. natuurlijke rui. Verder konden er lichtjes hogere aantallen trips, maar lagere aantallen bladluizen ter hoogte van de bloemenranden worden aangetroffen. Al bij al ging het hier nog altijd over zeer lage aantallen.

Het belang van bloemenranden wordt nog eens onderstreept door de ELISA-proef. In deze proef werden **meer nuttigen** langs de bloemenrand gesampled die **met de bloemenrand en/of aangrenzende grasstrook in contact waren gekomen**. In beide gevallen lijkt de grotere beschikbaarheid van voedsel (verhoogde biodiversiteit) in de bloemenrand de hoofdoorzaak van deze migratie.

Op basis van dit onderzoek lijkt een bloemenrand alvast een interessant medium om de biodiversiteit in een boomgaard systematisch te verhogen en bij te dragen aan een verhoogde persistentie van nuttigen. Toch is er nog meer onderzoek nodig om deze resultaten te bevestigen en dienen er nog de nodige aanpassingen te gebeuren aan de bloemenrand (bijv. hoogte, samenstelling,...) om het op die manier implementeerbaar te maken voor een teler in zijn teeltsysteem.