

Projectrapport, Januari 2010

Kommaschildluis (*Lepidosaphes ulmi*) op appel in opmars

(Projectnummer 13551)



Boven: Kommaschildluis ♀ op appel



Kommaschildluis ♂

Een coöperatie van Productschap Tuinbouw en Symbio

Inleiding en doelstelling

Schildluizen, met name de kommaschildluis (*Lepidosaphes ulmi*), is in de fruitteelt een gewasbeschermingprobleem, dat de laatste jaren sterk is toegenomen. Aangetast worden de takken van de boom, later migreren en verspreiden de jonge larven, ook op de vruchten. Vermits de exporttolerantie nul is, kan dit de nodige problemen geven. De toegelaten middelen zijn niet voldoende effectief en worden daarom meermaals ingezet. In de praktijk bestaat de indruk, dat de schildluisproblemen alleen maar toenemen. Na enkele jaren van aantasting worden bomen minder vitaal en kunnen zelfs takken afsterven.

Waar in het verleden enkel oudere percelen aangetast waren, vind men nu zelfs op jonge aanplanten aantasting. Opvallend is, dat de meeste aantasting op appel is, veel minder op peer en dat biologische bedrijven minder problemen hebben dan IP bedrijven.

Het project omvat drie delen c.q. vraagstellingen:

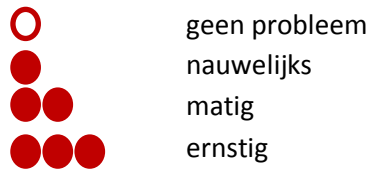
1. Verzamelen van bestaande informatie uit verschillende landen over de kommaschildluis
2. Klein praktijk onderzoek in samenhang met de biologie, gewasbeschermingstrategie en -middelen
3. Bepalen van parasiteringsgraad op verschillende bedrijven om de omvang van natuurlijke vijanden in de boomgaard te kunnen inschatten.

Deel 1) Verzamelen van informatie uit verschillende landen over de kommaschildluis

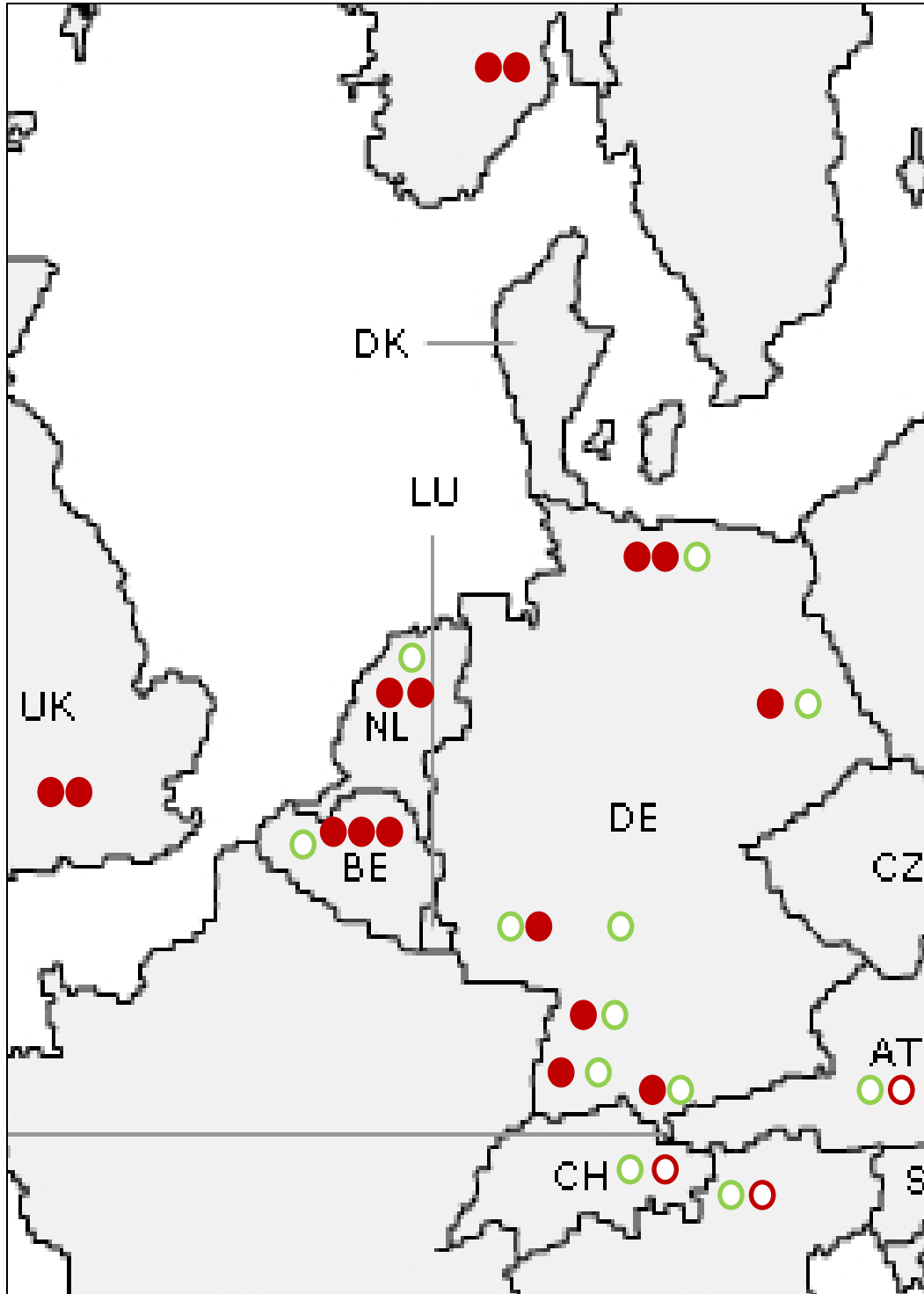
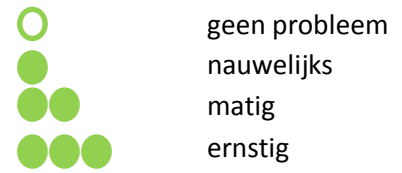
Voor een actuele inschatting over de verdeling en intensiteit van het kommaschildluis probleem werden voorlichter collega's van Nederland, België, Duitsland, Oostenrijk, Noord Italië, Engeland, Noorwegen en Zwitserland naar informatie gevraagd. Een overzicht van het verdeling van het kommaschildluis situatie is in figuur 1 getoond.

Legende: Kommaschildluis probleem

in geïntegreerde teelt



in biologische teelt



Figuur 1

Er werd ook gevraagd of de situatie in de laatste jaren is toegenomen en welke middelen worden ingezet. Van de werkzame stof “chlorpyrifos” is er een goede werking tegenover de Kommaschildluis bekend. In het tabel 1 een samenvatting (alleen geïntegreerde teelt).

Land/Regio	Toename k.s. probleem	Chlorpyrifos toegelaten?
Nederland algemeen	ja	neen
België algemeen	ja	neen
Duitsland noord	ja	neen*
Duitsland midden	ja	neen*
Duitsland zuid	ja	neen*
Zuid Tirol (Noord Italië)	neen	Ja (in nevenwerking)
Zwitserland	ja	Ja (in nevenwerking)
Oostenrijken	neen	Ja (in nevenwerking)
Noorwegen	Geen informatie	neen
Engeland	ja	ja

Tabel 1: * met speciale toelating (§), in samenhang met appelbloedluis

In verband met de rond 20 bevroegde adviseurs uit de verschillende landen, zijn er vijf duidelijke informatie te noemen:

1. Er bestaat schijnbaar een Kommaschildluis gradiënt van noordwest naar zuidoost, dit wil zeggen, dat *Lepidosaphes ulmi* eerder in de landen NL, B, en in noord Duitsland een probleem zijn, dan in een minder vochtige of minder maritieme regio.
2. In vergelijking met de geïntegreerde teelt is er in de biologische teelt zo goed als geen probleem aanwezig, ook niet in de noordoostelijke regio's -dus NL, B, D- waar ernstige aantastingen in de geïntegreerde teelt bestaan.
3. In de geïntegreerde teelt neemt de betekenis van schildluizen algemeen toe.
4. In regio's waar Kommaschildluis nauwelijks aanwezig is (geïntegreerde en biologische teelt) zijn aantastingen eerder aan oude en compacte boom in een eerder extensieve teelt.
5. Aantastingen van de San José schildluis zijn er -in vergelijking met de kommaschildluis- universeel aanwezig, dus in IP en biologische teelt, in noordwest en zuidoost. Evenwel lijkt deze algemeen makkelijker te bestrijden.

Als er aantastingen van de Kommaschildluis zijn werd er meestal in het voorjaar met minerale olie behandeld. In het geval dat de takken goed werden geraakt met de olie, kan hier een goede effectiviteit tegenover de schildluseieren bereikt worden. Verder zijn insecticiden zoals Calypso, die –op het juiste moment toegepast- redelijk effectief zijn. Algemeen werd op het nieuwe insecticide “Movento” gehoopt, waar tot nu toe internationaal goede onderzoeksresultaten tegenover de Kommaschildluis werden gehaald.

Discussie

De informatie van ca 20 adviseurs geven een indruk en een bevestiging van de kommaschildluis situatie in Europa. Evenwel kan natuurlijk niet van geverifieerde wetenschappelijke gegevens worden gesproken. Er is met zekerheid veel informatie te halen als er een analyses werd gedaan over de verschillende teelt methoden, regio’s etc..

Waarom er in de geïntegreerde teelt problemen bestaan en in de biologische teelt niet is maar alleen te vermoeden. Mogelijke redenen zijn: een directe stimulatie in samenhang met bepaalde insecticiden of middelen, een te sterke reductie van de sluipwespen door bepaalde middelen, die in de geïntegreerde teelt worden toegepast, maar ook het regelmatig gebruik van zwavel en kalkzwavel in de biologische teelt, die een allang bekende effect tegenover schildluizen hebben (bv.).

Een mogelijke rede waarom de Kommaschildluis problematiek in tendentie toeneemt is de verandering van het klimaat. SORAUER schrijft in 1932, dat een warme zomer en een lange warme herfst optimaal zijn voor de reproductie van schildluizen.

Deel 2) **Praktijk onderzoek met verschillenden middelen en insecticiden**

Methode en middelen

In een ca. 8 jaar oude “Jonagored” perceel in België werd een praktijkonderzoek aan takken uitgevoerd. Daarvoor werden per object 10 takken (10 herhalingen) met duidelijke kommaschildluis aantasting van 2008 gerandomiseerd markeert. De herhalingen waren over 3 boomrijen verdeeld. De middelen werden op 19.05. van 14 tot 19 uur druppelnat met een handspruit toegepast. De temperatuur lag rond 20 graden, de hemel was bewolkt, er was nauwelijks wind. Op 19.05. zijn er rond 90% van de L 1 larven verspreid geweest, meer dan 50% was ondertussen aan het hout of appels gefixeerd. Een minerale olie toepassing over de hele bedrijf was in de eerste week april toegepast, dus redelijk laat. In het tabel 2 zijn de objecten en doseringen opgenoemd.

object	hoeveelheid
1. controle/H ₂ O	-
2. K. middel	0,5%
3. Movento	0,1%
4. kalkzwavel	1%
5. Micula (plantaardige olie)	2%
6. <i>S. feltiae</i> * + TS-forte** + Micula	2x10 ⁹ /ha + 0,2% + 0,05%
7. <i>S. feltiae</i> * + TS-forte**	2x10 ⁹ /ha + 0,2%
8. TS-forte**	0,2%

Tabel 2: *Trifolio S Forte (uitvloeier), ***Steinernema feltiae* (nematodes, aaltjes)

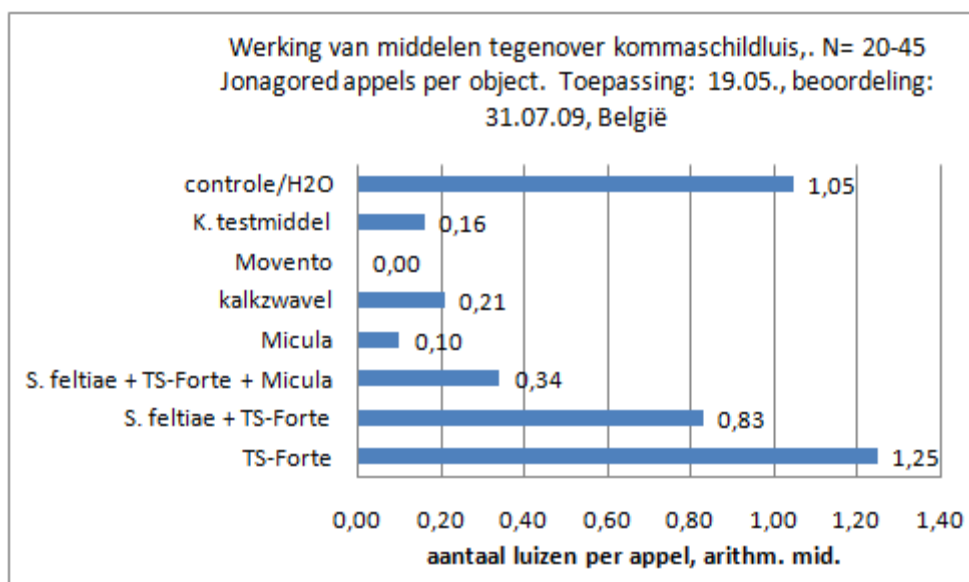
De middelen zijn een mix van nieuwe insecticiden voor de geïntegreerde teelt en middelen die in de biologische teelt al bekend en in gebruik zijn.

Het object 2 (K. middel) is een op plantaardige basis geformuleerd insecticide van een Nederlandse firma wat in ontwikkeling is. Movento is een nieuwe insecticide van Bayer en werd voor 2010 in België toegelaten, in Nederland loopt de aanvraag. Kalkzwavel is een van de belangrijke en sterkste middelen voor de biologische teelt en heeft bv. Insecticide en fungicide werking. Het Micula olie is een koolzaadolie en werd in de biologische teelt als insecticide toegepast (bv. bloedluis). De nematoden (aaltjes) *Steinernema feltiae* zijn macroorganismen en werden voor al in sierplanten en tegen in de grond levende beestjes toegepast. *Steinernema feltiae* is maar ook bv. tegenover overwinterende fruitmot redelijk effectief. De uitvloeier Trifolio S Forte is een van de belangrijkste bio-additieven en bestaat in een verhouding van 50:50 uit olie en emulgator.

Resultaten

De beoordeling van het onderzoek was oorspronkelijk in het labo/binoculair gepland, waar het aantal van de kommaschildluizen op het eenjarige hout zouden worden geteeld. Dit was maar niet mogelijk omdat er teveel takken op deze manier zouden verdwijnen. Er werd dus een andere methode voor de beoordeling gekozen namelijk het tellen van de k. schildluizen op de appels. Het aantal appels per herhaling was te klein en schommelden ook redelijk (van 20 tot 45). Bovendien was in 2009 de aantasting niet sterk. De resultaten van het onderzoek moeten daarom als “indicaties” worden gezien.

Graf 1 toont de tendenties van de werkingen. Het zijn in het controle 1,05 luizen in doorsnede per appel geweest, bij het K. middel 0,16, Movento heeft geen luizen gehad, kalkzwavel 0,21, het Micula met alleen 0,10 redelijk goed. Micula in combinatie met TS-forte en nematoden komen op 0,34, *S. feltiae* + TS-forte had 0,83 en TS-forte alleen 1,25 k. schildluizen per appel. Het middel Micula veroorzaakte lichte fyto tox aan de bladeren, het proef middel “k. middel” veroorzaakte zware fyto tox beschadigingen aan de vruchten en bladeren.



Graf 1

Discussie

De resultaten van het klein Kommaschildluis praktijkonderzoek zijn interessante indicaties. Daar kwam “Movento” van Bayer als beste middel uit, hier was 0% aantasting. Ook de plantaardige olie “Micula” heeft een goede werking wat al in verband met de bloedluis bestrijding in de biologische teelt bekend is. De behandeling van 19.04.09 veroorzaakt fyto tox op bladeren bij ‘Jonagored’ wat evt. door een eerdere toepassing kan worden vermeden. Kalkzwavel is bv. In samenhang met de schildluisbestrijding in de winter (februari-maart) vaak in oude literatuur beschreven (bv. SORAUER 1937). Hier gaat het in het algemeen om hoog geconcentreerde doseringen van 6 tot 10%. Deze toepassing is alleen mogelijk als er geen groene delen aan de bomen/takken is. Kalkzwavel werd in het verleden ook in combinatie met een minerale olie geadviseerd wat een heel sterke maar totaal niet-selectieve werking heeft. Aaltjes hebben in dit onderzoek, dus tegen de eieren onder de schildje, geen voldoende werking gehad. Omdat de nematoden alleen een heel klein gaatje nodig hebben om ergens te geraken, bestaat er de vooronderstelling, dat de toepassing tegen de adulten vrouwtjes gedurende de zomer effectief zijn kan. Een klein proef van 2009 tegenover de adulte oestervormige schildluis *Quadraspidiotus ostreaeformis* heeft bij een optimale toepassing een hoge effectiviteit gehaald. Evenwel is de druppelnatte toepassing gedurende de zomer in een perceel wegens bereikbaarheid van het hout moeilijk.

Trifolio S Forte is bv. voor de toepassing van nematoden een noodzakelijke uitvloeier, maar heeft apart gespoten in dit onderzoek, tegenover de kommaschildluis geen negatieve maar eerder een positieve invloed.

Een standaard gewasbeschermingsadvies bij de kommaschildluis is een minerale olie toepassing in het voorjaar. Als die op tijd en optimaal werd gespoten (dubbel, dus heen en weer = 2 keer per rij) lijkt het effect redelijk goed te zijn. Gedurende de monitoring in maart en april 2009 bleek, dat de olie een soort van “optische conservering” van de eieren veroorzaakte. De eieren bleven -in vergelijking met eieren van percelen zonder minerale olie behandeling- optisch tot begin juli gelijk met witte vitale eieren. Het extreem hoge aandeel van witten eieren begin juni -dus nadat in principe de klein crawler larven allemaal zijn uitgekomen- bevestigt de sterke afdodend effect van een optimaal toegepaste minerale olie in het voorjaar. Het aandeel door minerale olie afgestorvene eieren is helaas in april/mei niet objectief te bepalen en kan dus ook tot misinterpretatie leiden.

Deel 3) Bepaling van parasiteringsgraad op verschillend bedrijven

Methode

Bedrijven in Nederland en België met kommaschildluis problemen waren via Fruitconsult opgeroepen om in het voorjaar 2009 aangetaste takken te knippen en mee te nemen naar de voorjaar klantenmeetings. De monsters worden daarna onder het binoculair op de onderstaande categorieën onderzocht. Het aantal bedrijven en monsters zijn in tabel 3 beschreven.

- kommaschild met vitale eieren
- kommaschild met dode eieren
- parasitering vitaal
- parasitering dood
- indifferent

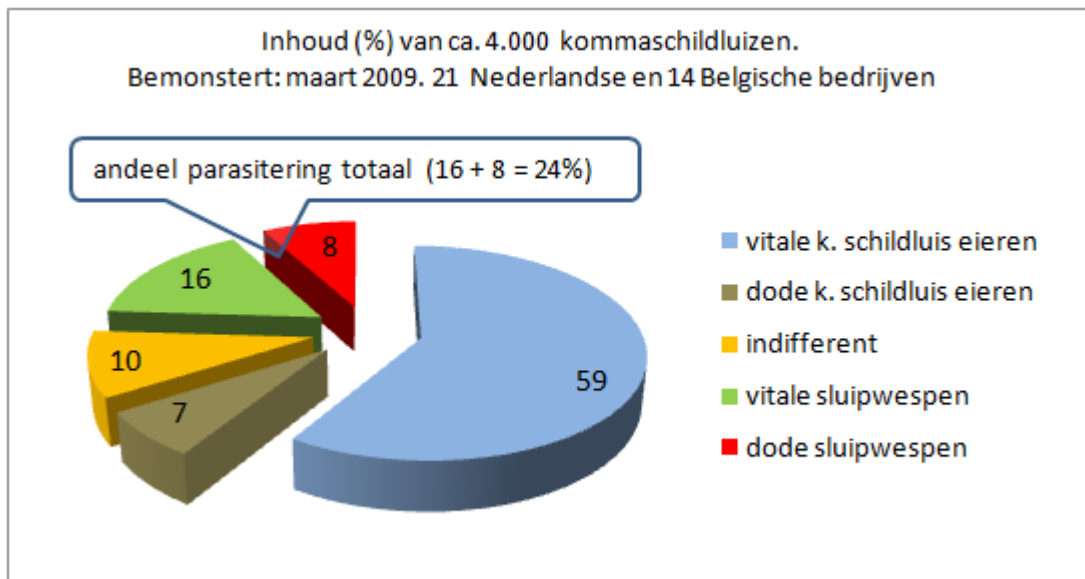
Land	Aantal bedrijven	Onderzocht k. schildluizen totaal	Onderzocht k. schildluizen per bedrijf	Parasitering totaal (van-tot)	Parasitering aritmetisch \bar{x}
NL	21	2.450	117	2 – 63 %	20 %
B	14	1.500	107	8 – 51 %	29 %
Σ	35	3.950			

Tabel 3

Met tabel 3 word duidelijk, dat de volgend informatie alleen indicaties mogen zijn, want 21 Nederlandse en 14 Belgischen bedrijven zijn een te geringe aantal om representatieve data te verkregen. Ook de resultaten voor de enkelen bedrijven zelf kan, maar moet niet representatief zijn.

Resultaten

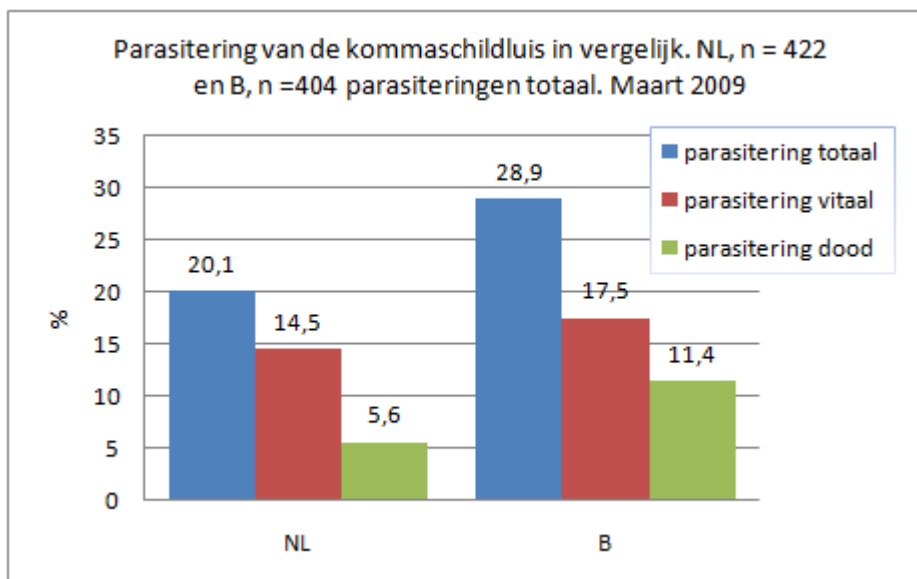
Van rond 4.000 kommaschildluizen, die onder het binoculair in maart ontleed werden, was er met 59% het grootste aandeel van de kommaschilden met schijnbaar vitale luizen eieren gevuld (zie figuur 2).



Figuur 2

Het aandeel schilden met afgestorvene eieren (in de winter?) lag bij 7%. In totaal zijn er 24% parasiteringen van sluipwespen geweest, waarvan 16% vitaal waren en 8% afgestorven. Niet eenduidig te herkennen zijn er 10% geweest en daarom in het categorie "indifferent" ingedeeld.

Figuur 3 laat zien hoe er de parasitering situatie in vergelijk tussen de 21 Nederlands en de 14 Belgischen bedrijven in doorsnede was. Van 20,1% totaal parasitering (422 Kommaschildluizen) bij de Nederlandse monsters zijn er 14,5% vitale en 5,6% dode sluipwespen geweest. De spreiding van de enkelen bedrijven lag tussen minimaal 2 en maximaal 63% totaal parasitering. In België lag het percentage van totaal parasiteringen bij 28,9%



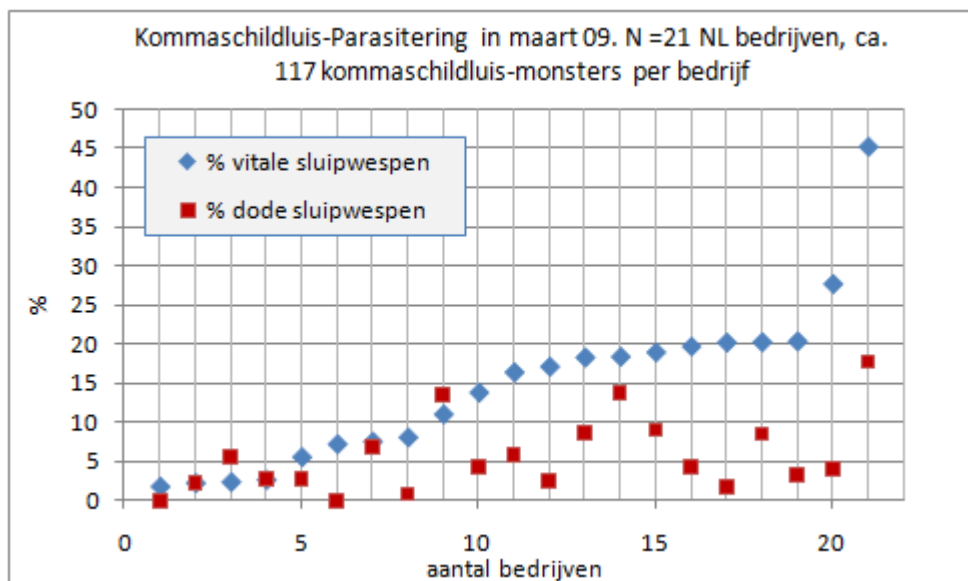
parasiteringen bij 28,9% (404 sluipwespen). Het zijn minimaal 8 en maximaal . 51% geweest. Evenwel lag het aandeel van vitale parasitering in doorsnede maar alleen bij 17,5% en in verhouding de doden parasiteringen met 11,4% redelijk hoog.

Figuur 3

Detail informatie laten de figuren 4 en 5 zien, waar de samenhang tussen afgestorvene en vitale sluipwespen van enkele Nederlandse en Belgischen bedrijf word getoond. Op de x-as zijn alle 21 (fig. 4)

resp. 14 bedrijven (fig. 5) gelijst, waarbij het aandeel vitale en dode sluipwespen van ieder bedrijf als paar op een apart vertikaal lijn ligt.

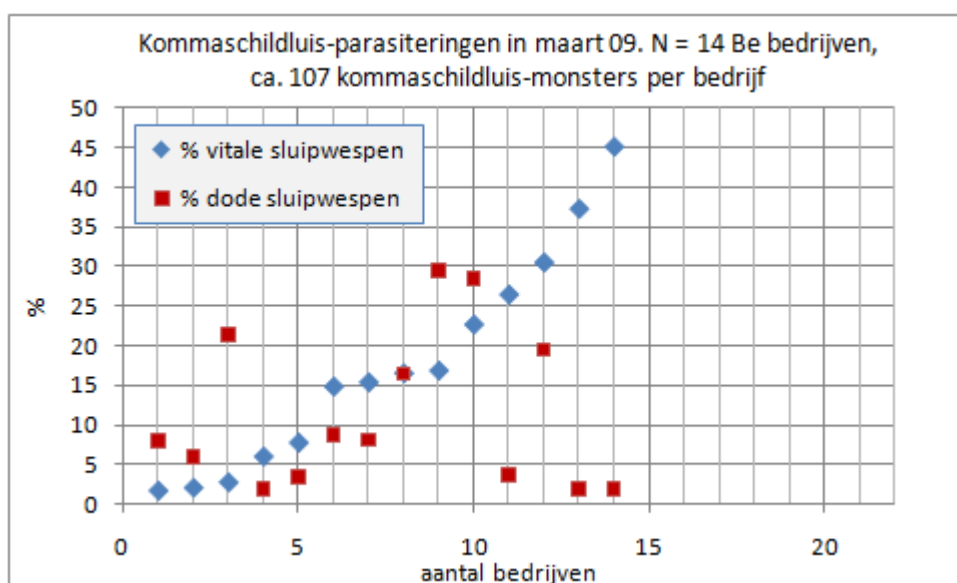
In figuur 4 zitten individueel de 21 NL bedrijven, hier werd duidelijk dat het percentage van vitale sluipwespen (blauw) van 2 tot 45% lopen, maar rond 50% van de bedrijven om de 15-20% vitale schommelen. De mortaliteit van de sluipwespen (rood) is absoluut niet gecorreleerd met het percentage van de vitale sluipwespen en ligt bij 95% van de bedrijven rond de 5%.



Figuur 4

Bij de 14 Belgischen bedrijven (figuur 5) is het doorsnede percentage van vitale (blauw) sluipwespen met 28% duidelijk hoger als bij de NL bedrijven. De helft van alle bedrijven had tussen 15 en 45% vitale sluipwespen. Evenwel ligt de minimale waarde bij 2, de maximaal bij 45%.

Ook bij de Belgischen monsters bestaat geen correlatie tussen vitale en afgestorvene sluipwespen. De bedrijven 13 en 14 (x-as) hebben op het moment van de beoordeling niet alleen een indrukwekkend percentage van rond 40% parasiteringen, maar ook nauwelijks mortaliteit.



Figuur 5

Ontwikkeling van de kommaschildluis parasieten (sluipwespen)

Bij het begin van het onderzoek in maart, werd ook de ontwikkeling van de kommaschildluis parasieten (sluipwespen) in verloop van het voorjaar tot september waargenomen. Met name zijn er twee bekende sluipwesp soorten regelmatig gevonden. Van allen ca. 4.000 zijn er rond 920 (23%) parasiteringen van 2008 geweest, waarvan ca. 90% vermoedelijk van een of twee ectoparasieten *Aphytis spec.* soorten werden geparasiteerd en 10% van de endoparasiet *Apterencyrtus microphagus* (Mayr.). Beide soorten zijn onder anderen in de larvenstadiën duidelijk van elkaar te onderscheiden (zie foto 1, kommaschildluizen van de onderkant).

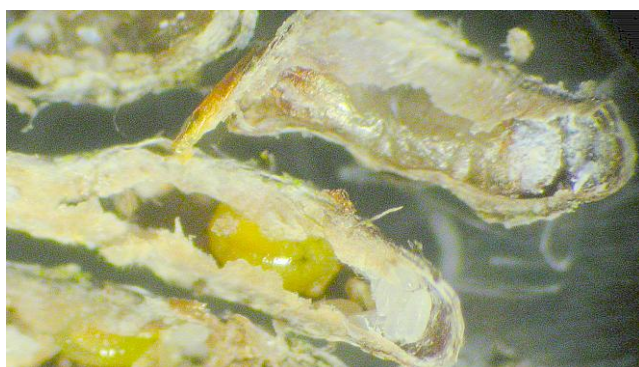


foto1: maart 2009, parasieten larven in/onder de schildjes van kommaschildluizen 2008. Boven: *Apterencyrtus m.* in de schildluis, beneden: *Aphytis spec.* geel, naast de eiafleg.

In het tabel 4 is de ontwikkeling van de twee sluipwesp soorten maar ook van de kommaschildluis, in verloop van maart tot september beschreven (data basis: ca. 4.000 waarnemingen totaal in 2009, Symbio)

	maart				april				mei				juni				juli				augustus				september			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
>	winter generatie larven																Sluipwesp <i>Aphytis spec.</i>											
					larven met gedifferentieerde lichaam																							
									sluip van adultus																			
													1. generatie larven															>
>	eieren												Kommaschildluis															
									crawler																			
													larven, L I - III															
																					eieren							>
>	winter generatie																Sluipwesp <i>Apterencyrtus</i>											
													sluip van adultus															
																	1. generatie											>

Tabel 4

Voor de teler zelf is het mogelijk een ca. inschatting van de percentage sluipwesp parasitering aan de hand van het eenjarige hout te krijgen. Vanaf juli is de wintergeneratie van de parasieten uitgekomen. Dit is te herkennen aan de kleine uitkruip openingen op het schildje (zie foto 2: opening van *Apterencyrtus m.* zoals lege mummie, die in het schild zat). Foto 3 toont jonge (ca. 0,7 mm) en oude (ca. 1 mm) *Aphytis spec.* larve met een gedifferentieerde lichaam.

foto 2



foto 3



Behalve de sluipwespen zijn er amper andere antagonisten van de kommaschildluis bij de waarnemingen in deze onderzoek gevonden. In twee van 35 bedrijven was er vermoedelijk aantasting van mezen of oorworm, die er ook in de literatuur als antagonisten zijn opgenoemd. In dit geval is er het schildje bijna volledig verdwenen. Algemeen zijn er verschillende antagonisten uit de literatuur bekend, zie tab. 5.

Predatoren	Vogels: verschillenden mees rassen en andere
	Roofmijt: <i>Hemisarcopte coccisugus/malus</i> (Shiner)
	lieveheerbijtjes: <i>Coccinella</i> rassen
	Oorworm: <i>Forficula auricularia</i> (L.)
Parasieten	Sluipwespen: <i>Aphytis mytilaspidis</i> (Le)
	<i>Aphytis proclia</i> (Walker)
	<i>Apterencyrtus microphagus</i> (Mayr) en andere

Tabel 5

De regulerende invloed van de antagonisten word in verschillende landen en regio's, in de loop van de jaren maar ook afhankelijk van de teeltwijze (geïntegreerd/biologisch), en de individuele situatie in het perceel verschillend beoordeeld. Als er bv. oorwormen aanwezig zijn is er naar KARSEMEYER 1973 een duidelijke reductie van de kommaschildluis vanaf juli in Nederland mogelijk. De aanwezigheid van de genoemde sluipwespen werd in de literatuur als te weinig effectief beoordeeld, evenwel lag in deze rapporten het parasitering percentages nooit boven de 20%.

Discussie

In vergelijking met verschillende rapporten over het parasiteringsniveau van de kommaschildluis door sluipwespen zitten de doorsnede percentages van de 21 Nederlandse bedrijven bij 20% en van de 14 Belgischen bedrijven bij 29% iets hoger. Interessant is maar, dat er zelfs percentages van 30, 40, 50, tot 63% bestaan en dit ook in combinatie met een lage mortaliteit van de sluipwespen (situatie lente). Dit feit laat vermoeden, dat er in sommige bedrijven of situaties, een redelijk hoge percentage van parasiteringen door sluipwespen mogelijk is, wat buiten de verwachting was. De reden waarom dit in sommige bedrijven gebeurt en in anderen niet, waarom er een duidelijk verschil bestaat tussen het parasitering niveau van de Belgische en Nederlandse bedrijven maar ook wat precies de redenen zijn voor de mortaliteit van de sluipwespen moet in de toekomst apart worden onderzocht.

Een tegenstellend idee over de effecten van sluipwespen is, dat er bij schildluis soorten (familie Coccidae) dikwijls de ei ontwikkeling alleen in het aantal reduceert maar niet beëindigt werd (SORAUER 1932). Een voorbeeld is hier ook de kommaschildluis parasiet *Aphytis spec.*, waar door parasitering het aantal kommaschildluis eieren van in doorsnede 32 tot 7 eieren daalt (Schuilenburg, NL 1978). Dit kan met de project onderzoek 2009 absoluut bevestigd worden. Het aandeel van de sluipwesp *Aphytis spec.* lag rond 90% (van 920 parasiteerde monsters). Er kan daarvan worden uitgegaan, dat de eieren naast de sluipwespenlarven gewoon doorontwikkelen en de parasitering op zich de populatieontwikkeling maar alleen remt en niet stopt.

Van de typische 2 sluipwespen soorten, die in het onderzoek werden gevonden, was het verschijnen van de adulten redelijk synchroon in de eerste helft juni. Ook als de regulerende invloed van sluipwespen tegenover de kommaschildluis misschien niet zo effectief is als men wenst, zou het zinvol zijn, in deze tijd alleen selectieve insecticiden te gebruiken.

Samenvatting

In deel 1 van het project werd er informatie over de kommaschildluis situatie in Europa (rond 20 adviseurs) verzameld. Het blijkt dat er een “gradiënt” bestaat, wil zeggen, dat er in het noordwesten een hogere waarschijnlijkheid voor een kommaschildluis probleem bestaat, in het zuiden en zuidoosten duidelijk minder of geen. Bovendien schijnt algemeen de kommaschildluis een probleem van de geïntegreerde en niet van de biologische teelt te zijn. Voor de geïntegreerde teelt werd in de laatste jaren universeel een toenemend tendentie van de kommaschildluis maar ook andere schildluizen waargenomen.

Deel 2 van het project was een klein kommaschildluis praktijkonderzoek in mei. Van in totaal 6 middel objecten was het insecticide “Movento” heel effectief, wat in verschillende onderzoeken van collega’s in 2009 ook kan worden bevestigd. Het koolzaad olie “Micula” heeft eveneens een goed effect gehad, maar toonde licht fytotox aan bladeren. In samenhang met dit onderzoek was er ook duidelijk te zien hoe goed een optimale olie toepassing in het voorjaar de kommaschildluis eieren kan afdoden.

Deel 3 bepaalde het parasiteringsniveau in maart 2009 van kommaschildluis sluipwespen. De rond 4.000 kommaschildluis monsters kwamen van 21 Nederlandse en 14 Belgische bedrijven. In doorsnede waren er in NL 20% en in Be 29% geparasiteerde kommaschildluizen. Het blijkt, dat het percentage redelijk wat schommelen kan (NL: 2–63%, Be: 8–51% parasitering). Er is dus een hoog parasiteringsniveau absoluut mogelijk, waarbij het aandeel vitale en dode parasiteringen absoluut niet gecorreleerd is. Trouwens kan worden bevestigd, dat de aanwezige sluipwespen soorten redelijk synchroon in de eerste helft van juni uitkomen. In deze tijd zou het raadzaam zijn geen breed werkende insecticiden toe te passen.