



WAGENINGEN UR
For quality of life

Spint in komkommer

Gerben Messelink, Renata van Holstein-Saj & Eric de Groot



Productschap  Tuinbouw
Voor een bloeiende zaak

KOPPERT
BIOLOGICAL SYSTEMS

Rapport 229



Spint in komkommer

Gerben Messelink, Renata van Holstein-Saj & Eric de Groot

© 2009 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wageningen UR Glastuinbouw



PT-projectnummer: 12820

Intern projectnummer: 3242019400

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1 Inleiding	3
2 Invloed van spintweb op roofmijten	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Materiaal en Methoden	5
2.3 Resultaten	5
2.4 Discussie en conclusies	6
3 Strategiebepaling voor spintbestrijding met verschillende roofmijten	7
3.1 Inleiding	7
3.2 Materiaal en Methoden	7
3.3 Resultaten	8
3.4 Discussie en conclusies	12
4 Effecten van twee wittevliesoorten op spint	15
4.1 Inleiding	15
4.2 Materiaal en methoden	15
4.3 Resultaten	16
4.4 Discussie en conclusies	16
5 Dichtheidseffecten van kaswittevlies op spint	17
5.1 Inleiding	17
5.2 Materiaal en methoden	17
5.3 Resultaten	17
5.4 Conclusie	18
Referenties	19

Samenvatting

Bonenspint, *Tetranychus urticae*, komt algemeen voor als plaag in de glastuinbouw en geeft ook in de teelt van komkommer regelmatig problemen. Chemische bestrijding is vaak onvoldoende effectief doordat de spintmijten resistent worden tegen het beperkte aantal acariciden dat beschikbaar is. Ook de biologische bestrijding met roofmijten verloopt niet altijd naar wens. Er bestaat het vermoeden dat *Amblyseius swirskii* de spintbestrijding negatief kan beïnvloeden door predatie op de spintspecialist *Phytoseiulus persimilis*. In dit onderzoek hebben we bepaald in welke mate *A. swirskii* de bestrijding van spint met de spintroofmijten *P. persimilis* en *N. californicus* kan beïnvloeden. Daarbij is bepaald wat de invloed van de alternatieve prooi kaswittevlug voor *A. swirskii* hierop is. In een kasproef werd inderdaad een negatief effect van *A. swirskii* aangetoond bij de combinatie met *P. persimilis*, maar niet bij de combinatie met *N. californicus*. In de eerste week nadat de roofmijten waren uitgezet werd er minder *P. persimilis* waargenomen op planten waar ook *A. swirskii* was uitgezet dan op de planten waar deze niet was uitgezet. Dit kan een gevolg zijn van *A. swirskii* die zich vergrijpt aan jonge nimfen van *P. persimilis*. In de daarop volgende weken vonden we geen verschil in aantallen *P. persimilis* tussen deze behandelingen. Bij de andere roofmijt, *N. californicus*, werd er geen reductie waargenomen wanneer *A. swirskii* ook aanwezig was. De spintbestrijding was bij beide spintspecialisten niet slechter wanneer er ook *A. swirskii* aanwezig was. Er was wel een beperkte trend te zien dat de spintdichtheden iets hoger lagen wanneer *A. swirskii* samen met de spintroofmijten *P. persimilis* en *N. californicus* werd ingezet. De nevenwerking van *A. swirskii* op de andere roofmijten blijkt te worden bepaald door de grootte van de spintharden. Bij grotere spintharden was het effect van *A. swirskii* helemaal niet of minder sterk zichtbaar, wat verklaard kan worden door de beschermende werking van het spintweb. In een laboratoriumproef hebben we aangetoond dat *A. swirskii* sterk belemmerd wordt door spintweb. De spintspecialisten die schuilen in het spintweb, zijn daardoor beschermd tegen predatie van *A. swirskii*. Op de planten met kaswittevlug was er, net als op planten zonder kaswittevlug, géén significante verstoring van de spintbestrijding met spintroofmijten door *A. swirskii*.

De conclusie van dit experiment is dat de versturende werking van *A. swirskii* op de spintbestrijding met *P. persimilis* of *N. californicus* zeer beperkt is. De overleving van *P. persimilis* en *N. californicus* in de spintharden wordt, bij voldoende spinsel, niet bedreigd, omdat *A. swirskii* zich niet in de spintharden zelf bevindt, maar alleen aan de randen. Bovendien heeft *A. swirskii* zelf ook een behoorlijk effect op spint, waardoor de totale spintbestrijding niet slechter gaat. Bij grote dichtheden van *A. swirskii* is al aangetoond dat spintbestrijding juist heel goed gaat doordat deze roofmijt vooral de beginnende harden van spint kan aanpakken. Er is kortom geen belemmering om de gespecialiseerde spintroofmijten *P. persimilis* of *N. californicus* gecombineerd met *A. swirskii* in komkommer in te zetten.

Tijdens dit onderzoek is de merkwaardige ontdekking gedaan dat planten die licht besmet waren met kaswittevlug de ontwikkeling van spint aanzienlijk kunnen remmen ten opzichte van planten zonder kaswittevlug en dat de biologische bestrijding daarvoor ook significant verbeterd wordt. Een mogelijke verklaring kan zijn dat wanneer witte vlug de plant aanprikt, de plant hierop reageert door bepaalde stoffen aan te maken, waardoor spint geremd wordt. In een kasproef waar we dit mechanisme opnieuw bekeken, kon kaswittevlug de populatieontwikkeling van spint met gemiddeld 25% reduceren. Op komkommerplanten die behandeld waren met koolwittevlug, die zich op komkommer niet kunnen voortplanten, werd spint niet geremd. Dit doet vermoeden dat alleen de larvale stadia van witte vlug een afweermechanisme in de plant induceren. Een tweede kasproef liet zien dat remming optreedt vanaf een dichtheid van 80 wittevluglarven per plant. Op basis deze geïnduceerde resistentie kunnen we maatregelen ontwikkelen die de bestrijding van spint verbeteren.

1 Inleiding

Bonenspint, *Tetranychus urticae*, komt algemeen voor als plaag in de glastuinbouw en geeft ook in de teelt van komkommer regelmatig problemen. Bij spintmijten kan snel resistentie optreden tegen chemische bestrijdingsmiddelen en dit is dan ook door veel adviseurs en telers als probleem in de komkommerteelt gemeld. Ook de biologische bestrijding met roofmijten verloopt niet altijd naar wens. In eerder onderzoek heeft Wageningen UR Glastuinbouw aangetoond dat de nieuwe roofmijt *Amblyseius swirskii*, haarduitbreidingen van spint goed kan remmen wanneer zij in hoge dichtheden aanwezig is (Messelink, 2006). Er bestaat echter ook het vermoeden dat *A. swirskii* de spintbestrijding negatief kan beïnvloeden door predatie op de spintspecialist *Phytoseiulus persimilis*. Naast *P. Persimilis* wordt op beperkte schaal ook *Neoseiulus californicus* ingezet tegen spint in komkommer. De toegevoegde waarde van deze bestrijder op *A. swirskii* en *P. persimilis* in komkommer is onduidelijk. In dit onderzoek hebben we bepaald in hoeverre de verschillende roofmijten elkaar beïnvloeden en wat de gevolgen zijn voor de bestrijding van spint. Om te bepalen wat de rol van het spintweb hier in is, hebben we eerst in het laboratorium gekeken hoe de verschillende roofmijten door het spintweb belemmerd worden. Op basis deze proeven kan bepaald worden wat een geschikte strategie is voor de biologische bestrijding van spint.

Tijdens het onderzoek is ontdekt dat kaswittevlieg een effect heeft op spint wanneer ze samen aanwezig zijn op een komkommerplant. In het tweede deel van dit onderzoek is daarom gekeken of witte vlieg een reactie in de plant kan induceren, waardoor spint wordt geremd. Op basis van een dergelijk mechanisme kunnen we maatregelen ontwikkelen die de bestrijding van spint verbeteren.

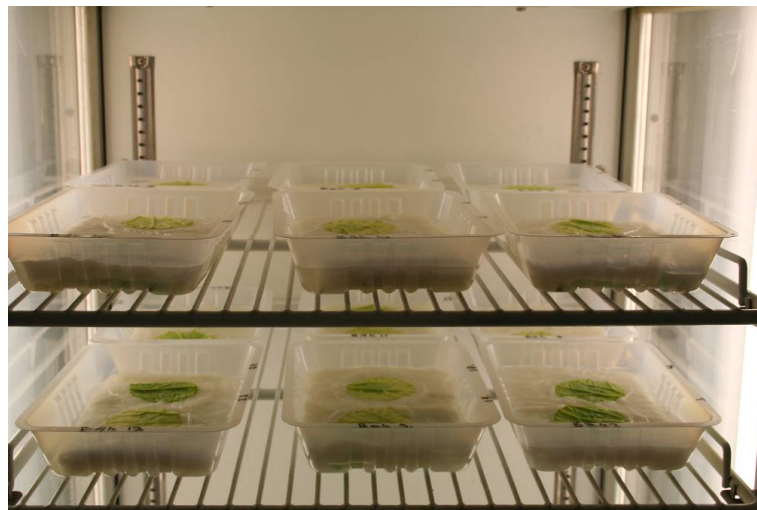
2 Invloed van spintweb op roofmijten

2.1 Inleiding

Roofmijten kunnen ingedeeld worden in specialisten en generalisten. De roofmijt *Phytoseiulus persimilis* is een echte specialist die zich uitsluitend voedt met spint. De roofmijt *Neoseiulus californicus* voedt zich met meerdere prooien, maar heeft een sterke voorkeur voor spint. De roofmijt *Amblyseius swirskii* is een echte generalist die zich kan voeden met allerlei prooien. In dit experiment hebben we gekeken in welke mate deze roofmijten beïnvloed worden door spintweb. Dit is belangrijk te weten, omdat het ook bepaald in hoeverre ze elkaar negatief kunnen beïnvloeden in spintharden.

2.2 Materiaal en Methoden

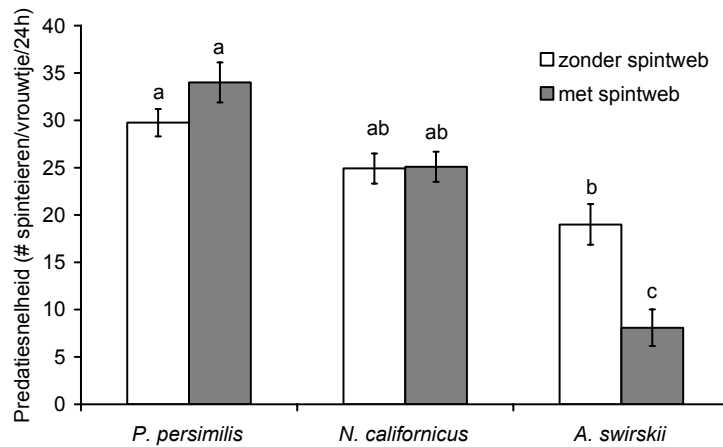
In het laboratorium hebben we bepaald wat de predatie van spinteiëren is op komkommerbladpensen met en zonder spintweb. Daarvoor werden eerst spintvrouwtjes op bladpensen geplaatst. Na 2 dagen werden de vrouwtjes verwijderd en bij de helft van de pensen werd het spintweb met een fijne naald verwijderd. Vervolgend werden gehongerde roofmijten voor 24 uur op een bladpensje geplaatst in een klimaatcel bij 22 °C (zie foto). Na deze periode werd het aantal geconsumeerde spinteiëren geteld. Ieder behandeling werd 12 keer herhaald met een nieuwe roofmijt.



Figuur 1. Opzet van laboratoriumproef waarbij de effecten van spintweb op roofmijten is bepaald.

2.3 Resultaten

De resultaten laten zien dat spintweb duidelijk de predatie van spint door *A. swirskii* belemmerd, terwijl dit niet het geval is bij de roofmijten *P. persimilis* en *N. californicus* (Figuur 2). Het aantal geconsumeerde spinteiëren neemt door het spintweb bij *A. swirskii* gemiddeld met 57% af. Ook zonder spinsel consumeert *P. persimilis* meer spinteiëren dan *A. swirskii*.



Figuur 2. Consumptie van spinteieren op bladpansen met en zonder spintweb bij 3 roofmijtsoorten. Verschillende letters geven statistisch betrouwbare verschillen aan ($p < 0.05$).

2.4 Discussie en conclusies

Spintweb belemmert duidelijk de predatie van spint door *A. swirskii*, terwijl dit niet het geval is bij de roofmijten *P. persimilis* en *N. californicus*. Dit kan gevolgen hebben voor de interacties tussen de genoemde roofmijten.

3 Strategiebepaling voor spintbestrijding met verschillende roofmijten

3.1 Inleiding

Het is bekend dat veel generalistische natuurlijke vijanden niet alleen maar de prooien eten waarvoor ze worden ingezet, maar dat ze zich ook kunnen voeden met andere natuurlijke vijanden. Dit verschijnsel komt algemeen in de natuur voor en wordt intraguild predation genoemd (Rosenheim *et al.*, 1995). In hoeverre deze interacties de biologische bestrijding beïnvloeden is niet altijd duidelijk. Bij onderzoek naar spintbestrijding is aangetoond dat de generalist *N. californicus* zich kan voeden met de jonge stadia van *P. persimilis* (Schausberger & Walzer, 2001). Zolang er echter genoeg spint aanwezig is, lijkt *P. persimilis* weinig last te hebben van *N. californicus*, waarschijnlijk omdat *N. californicus* zich liever voedt met spint dan met de jonge stadia van *P. persimilis* (Çakmak *et al.*, 2006). In dit onderzoek hebben we gekeken naar het effecten van de roofmijt *A. swirskii* op de spintroofmijten *P. persimilis* en *N. californicus*. De aanwezigheid van alternatief voedsel voor *A. swirskii* zou de mogelijke interacties tussen de roofmijten kunnen beïnvloeden, bijvoorbeeld door een overschakeling naar deze voedselbron. De interacties tussen roofmijten zijn daarom getest in zowel afwezigheid als aanwezigheid van de alternatieve prooi kaswittevlief.

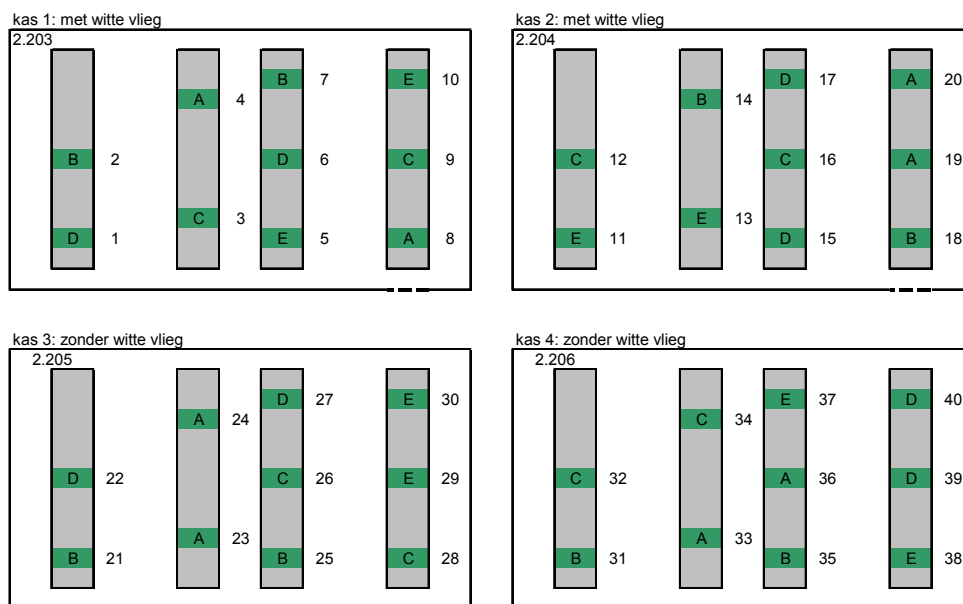
3.2 Materiaal en Methoden

Om te bepalen in hoeverre *A. swirskii* de spintbestrijding met spintroofmijten beïnvloedt, is een kasproef opgezet met 40 komkommerplanten, verdeeld over 4 kasafdelingen van elk 24 m² (Figuur 3). De komkommerplanten cv. Shakira, zijn geplant op 23 augustus 2008. Kort na het planten zijn de planten aangegoten met propamocarb-waterstofchloride (Previcur N) en etridiazool (Aaterra) tegen *Pythium* spp. De planten werden volgens een traditioneel teeltsysteem verder geteeld, waarbij de hoofdscheut getopt werd en twee zijscheuten verder werden aangehouden. De planten werden belicht met 1 assimilatielamp per kas.

Drie weken na het planten (week 37) werden twee van deze kasafdelingen besmet met kaswittevlief, door per plant 20 poppen van kaswittevlief uit te zetten. Deze behandeling werd na drie weken (week 40) herhaald. De sluipwesp *Encarsia formosa* werd tegelijkertijd ingezet om een grote tweede generatie kaswittevlief te voorkomen. Een week na de eerste introductie van wittevlief hebben we bij iedere plant op het achtste en elfde blad spint uitgezet door een bladponsje met 20 spintvrouwtjes op de bovenkant van ieder blad te plaatsen (Figuur 4). Deze bladeren werden gemarkeerd met een label. Na een week werd op elk gemarkeerd blad het aantal mobiele stadia in de spintkolonie geteld met een hoofdloep (Zeiss KF 5x/300mm). Kort na deze telling zijn de roofmijten of combinaties van roofmijten op de planten uitgezet. De behandelingen waren als volgt:

- A. *A. swirskii*
- B. *N. californicus*
- C. *P. persimilis*
- D. *N. californicus* + *A. swirskii*
- E. *P. persimilis* + *A. swirskii*

A. swirskii werd over de onderste bladeren uitgestrooid in een dichtheid van 100 per plant. De spintspecialisten *N. californicus* en *P. persimilis* werden op de gemarkeerde bladeren uitgezet in een dichtheid van respectievelijk 10 en 5 per haard. In de daarop volgende 3 weken werden de spintkolonies wekelijks gevolgd met een hoofdloep, waarbij alle aanwezige roofmijten en spintmijten werden geteld. De gemiddelde kastemperatuur in de periode met spint (week 38 t/m 42) was 21.3°C en de gemiddeld RV was 72%.



Figuur 3. Opzet van kasproef met verschillende roofmijten of combinaties van roofmijten. De groene vakjes representeren een komkommerplant met daarop twee spinthaarden.



Figuur 4. Gemarkeerd Komkommerblad met een spintkolonie.

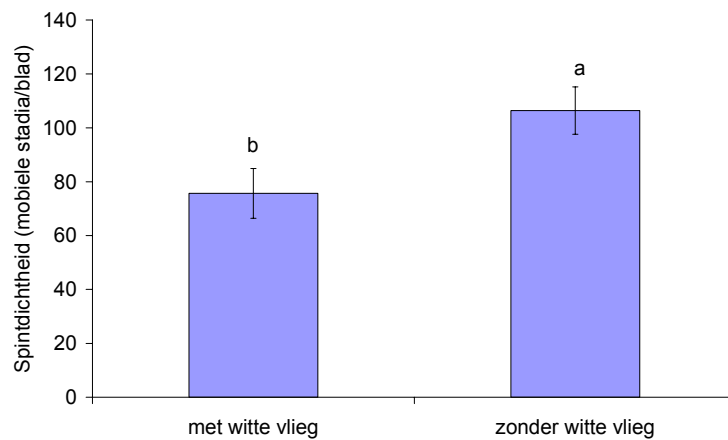
3.3 Resultaten

Bij de beoordeling van spintkolonies viel allereerst op dat de spintmijten zich significant sneller ontwikkelden op planten zonder kaswittevlieg dan op planten met kaswittevlieg. Dit verschil werd al zichtbaar bij de eerste telling, nog voordat de roofmijten aanwezig waren (Figuur 5). De plagen spint en kaswittevlieg waren fysiek gescheiden (witte vlieg in de top van de plant), wat suggereert dat witte vlieg via de plant een effect heeft op spint. Deze vertraging in de ontwikkeling van spint had een duidelijk effect op de biologische bestrijding met roofmijten. Zowel bij *P. persimilis* als bij *N. californicus* was de bestrijding significant beter in de kasafdelingen met kaswittevlieg dan in de kasafdelingen zonder kaswittevlieg (Figuur 8 en Figuur 10).

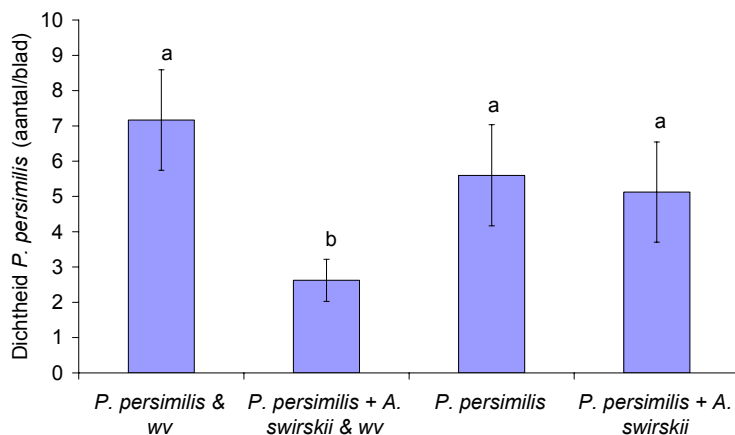
Bij de eerste telling van de roofmijten werd op de planten met witte vlieg significant minder *P. persimilis* gevonden in aanwezigheid van *A. swirskii* dan zonder de aanwezigheid van *A. swirskii* (Figuur 6). Op de planten zonder witte vlieg, waar de spintharden bij het aanbrengen van de roofmijten groter waren, werd dit effect niet gevonden. In de daarop volgende weken werden géén significant lagere dichtheden van *P. persimilis* gevonden op planten met *A. swirskii* (Figuur 7). De spintbestrijding lijkt iets slechter te gaan in aanwezigheid van *A. swirskii* in de kasafdelingen met witte vlieg, ten opzichte van de bestrijding met alleen *P. persimilis*. De verschillen waren echter niet significant (Figuur 8). Ook in de afdelingen zonder kaswittevlief werden géén significante verschillen gevonden in de spintontwikkeling op planten met alleen *P. persimilis* of met *P. persimilis* en *A. swirskii* (Figuur 8).

De aanwezigheid van *A. swirskii* had géén significant effect op de dichtheden van *N. californicus* (Figuur 9). Wel werden er significant lagere dichtheden van *N. californicus* gevonden op de planten met witte vlieg, waar de spinthaarden op het moment van de roofmijntintroductie kleiner waren, dan op de planten zonder witte vlieg. Net als bij *P. persimilis* is ook bij *N. californicus* de trend aanwezig dat de spintdichtheden iets hoger lager bij de combinatie *N. californicus* en *A. swirskii* ten opzichte van de behandeling met alleen *N. californicus* (Figuur 10). De verschillen waren echter niet statistisch significant.

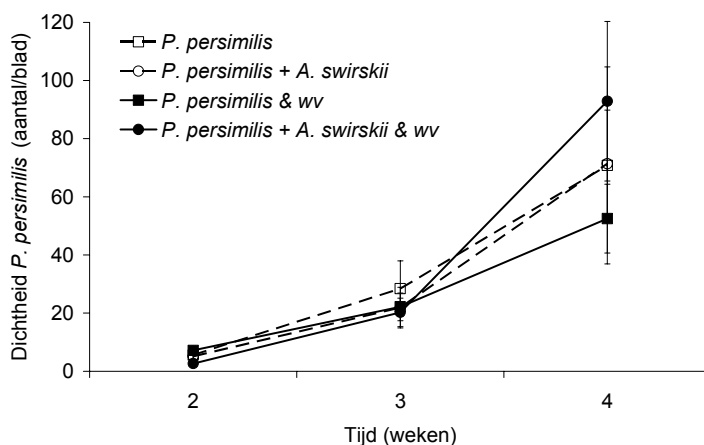
Bij de behandelingen met alleen *A. swirskii* valt op dat de aantallen roofmijten een factor 8-10 lager liggen dan bij de andere roofmijten (Figuur 11). Op de planten met kaswittevlief waren de roofmijtaantallen op de bladeren met spint statistisch significant lager dan op de bladeren met spint van planten zonder kaswittevlief. Mogelijk trekken de roofmijten meer naar de toppen van de planten wanneer witte vlieg aanwezig is, om zich daar te voeden met eitjes van kaswittevlief. In tegenstelling tot de andere roofmijten zien we dat bij *A. swirskii* de spintkolonies juist groter zijn op de planten met witte vlieg dan op de planten zonder witte vlieg, hoewel dit verschil niet significant is (Figuur 12). Het is aannemelijk dat de waargenomen verschillen in roofmijtaantallen hiervoor verantwoordelijk zijn.



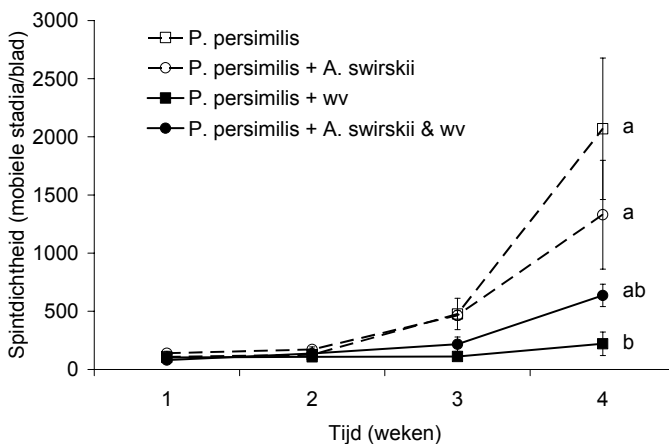
Figuur 5. Gemiddeld aantal spintmijten per blad ($\pm se$) in kassen met of zonder kaswittevlief.



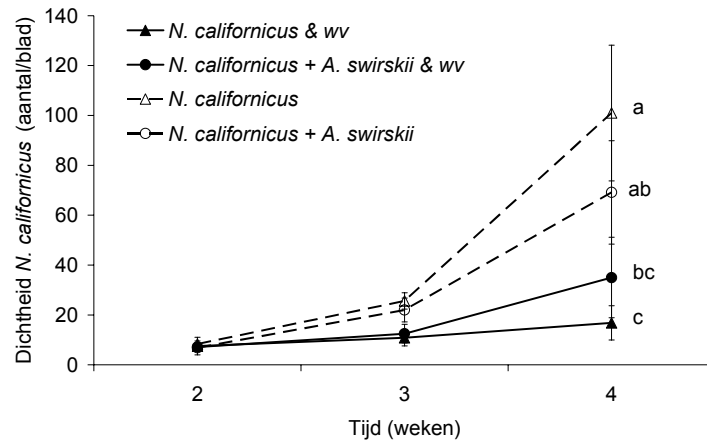
Figuur 6. Gemiddelde spintdichtheid (\pm se) per blad één week na inzet (zonder rovers) in afdelingen met en zonder kaswittevlug (wv) (uitgezet 1 week voor het inzetten van spint). Verschillende letters duiden op significante verschillen tussen de behandelingen ($p < 0.05$).



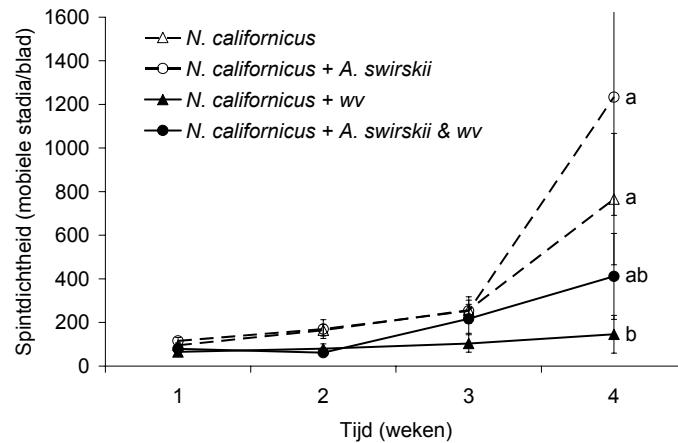
Figuur 7. Ontwikkeling van P. persimilis in afwezigheid of aanwezigheid van A. swirskii in kassen met en zonder kaswittevlug (wv). De behandelingen verschilden onderling niet significant ($p < 0.05$).



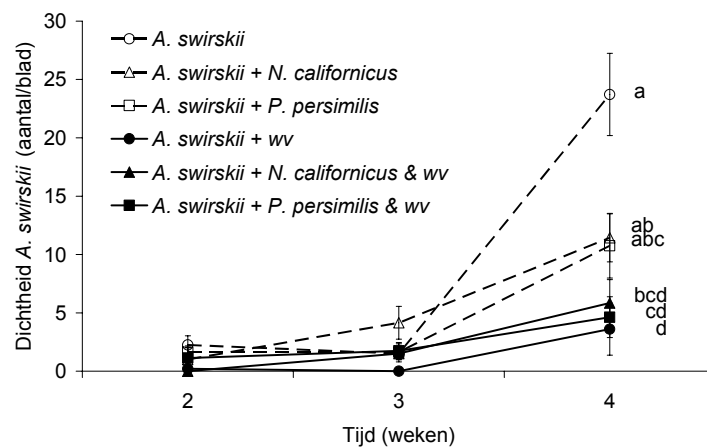
Figuur 8. Spintontwikkeling in behandelingen met alleen P. persimilis of met P. persimilis en A. swirskii in afdelingen met en zonder kaswittevlug (wv). Verschillende letters duiden op significante verschillen tussen de behandelingen ($p < 0.05$).



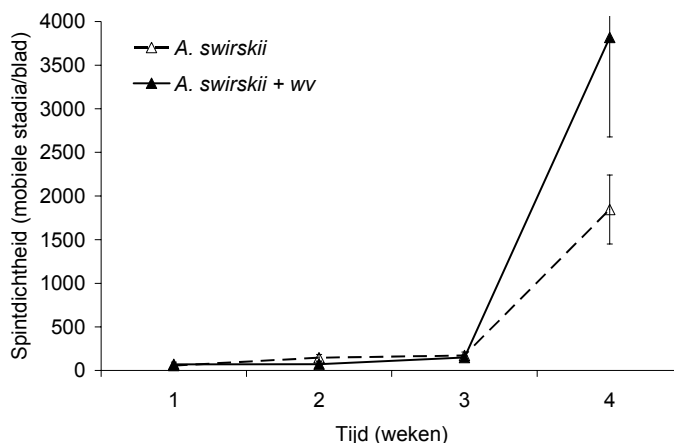
Figuur 9. Ontwikkeling van *N. californicus* in afwezigheid of aanwezigheid van *A. swirskii* in kassen met en zonder kaswittevlug (ww). Verschillende letters duiden op significante verschillen tussen de behandelingen ($p < 0.05$).



Figuur 10. Spintontwikkeling in behandelingen met alleen *N. californicus* of met *N. californicus* en *A. swirskii* in afdelingen met en zonder kaswittevlug (ww). Verschillende letters duiden op significante verschillen tussen de behandelingen ($p < 0.05$).



Figuur 11. Ontwikkeling van *A. swirskii* in afwezigheid of aanwezigheid van andere roofmijten in afdelingen met en zonder kaswittevlug (ww). Verschillende letters duiden op significante verschillen tussen de behandelingen ($p < 0.05$).



Figuur 12. Spintontwikkeling bij de behandelingen met *A. swirskii* in afdelingen met en zonder witte vlieg (ww). De behandelingen verschilden onderling niet significant ($p < 0.05$).

3.4 Discussie en conclusies

Dit onderzoek is opgezet om te beoordelen in welke mate *A. swirskii* de bestrijding van spint met de spintroofmijten *P. persimilis* en *N. californicus* kan beïnvloeden en wat de invloed van een alternatieve prooi voor *A. swirskii* hierop is. Een negatief effect van *A. swirskii* werd aangetoond bij de combinatie met *P. persimilis*, maar niet bij de combinatie met *N. californicus*. In de eerste week nadat de roofmijten waren uitgezet werd er minder *P. persimilis* waargenomen op planten waar ook *A. swirskii* was uitgezet dan op de planten waar deze niet was uitgezet. Dit kan een gevolg zijn van *A. swirskii* die zich vergrijpt aan nimfen van *P. persimilis*. In de daarop volgende weken vonden we geen verschil waargenomen in aantallen *P. persimilis* tussen deze behandelingen. Bij de andere roofmijt, *N. californicus*, werd er geen reductie waargenomen wanneer *A. swirskii* ook aanwezig was. De spintbestrijding was bij beide spintspecialisten niet slechter wanneer er ook *A. swirskii* aanwezig was, hoewel er wel een beperkte trend te zien was dat er meer spint was wanneer ook *A. swirskii* aanwezig was. De nevenwerking van *A. swirskii* op de andere roofmijten blijkt te worden bepaald door de grootte van de spintharden. Bij grotere spintharden was het effect van *A. swirskii* helemaal niet of minder sterk zichtbaar, wat verklaard kan worden door de beschermende werking van het spintweb. De spintspecialisten schuilen in het spintweb en zijn daarmee beschermd tegen predatie van *A. swirskii*, omdat *A. swirskii* wordt belemmerd door spintweb (Hfd. 2).

De aanwezigheid van alternatieve prooi in de vorm van kaswittevlieg kan de interactie tussen *A. swirskii* en de spintroofmijten indirect beïnvloeden. In de eerste plaats beïnvloedde witte vlieg de grootte van de spintkolonies, wat gevolgen had voor de effecten van *A. swirskii* op *P. persimilis*, namelijk meer effect in de kleinere kolonies. In de tweede plaats zagen we in de eindfase minder *A. swirskii* bij de spintkolonies wanneer ook kaswittevlieg aanwezig was, mogelijk omdat ze wittevlieg eitjes als toegankelijke voedselbron prefereren boven spint waar ze moeilijk bij kunnen vanwege het spintweb. Ondanks deze effecten was op planten met kaswittevlieg, net als op planten zonder kaswittevlieg, er géén statistisch betrouwbare verstoring van de spintbestrijding met spintroofmijten door *A. swirskii*.

De conclusie van dit experiment is dat de versturende werking van *A. swirskii* op de spintbestrijding met *P. persimilis* of *N. californicus* zeer beperkt is. De overleving van *P. persimilis* en *N. californicus* in de spintharden wordt, bij voldoende spinsel, niet bedreigd, omdat *A. swirskii* zich niet in de spintharden zelf bevindt, maar alleen aan de randen. Bovendien heeft *A. swirskii* zelf ook een behoorlijk effect op spint, waardoor de totale spintbestrijding niet slechter gaat. Bij grote dichtheden van *A. swirskii* is al aangetoond dat spintbestrijding juist heel goed gaat doordat deze roofmijt vooral de beginnende haarden van spint kan aanpakken (Messelink, 2006). Er is kortom geen belemmering om de gespecialiseerde spintroofmijten *P. persimilis* of *N. californicus* gecombineerd met *A. swirskii* in komkommers in te zetten.

Tijdens dit onderzoek is de merkwaardige ontdekking gedaan dat planten die licht besmet waren met kaswittevlies de ontwikkeling van spint aanzienlijk kunnen remmen ten opzichte van planten zonder kaswittevlies en dat de biologische bestrijding daarvoor ook significant verbeterd wordt. De vraag is natuurlijk hoe dat kan? Een direct effect van witte vlies op spint, of een soort competitie om ruimte op de plant is uitgesloten, omdat de witte vliegen in de top van de planten zaten en de spint was lager op de plant aangebracht. Een mogelijke verklaring kan zijn dat wanneer witte vlies de plant aanprijkt, de plant hierop reageert door bepaalde stoffen aan te maken, waardoor spint geremd wordt. Dit fenomeen wordt 'geïnduceerde resistentie' genoemd en is in 1984 voor het eerst aangetoond in katoen. In de twee volgende experimenten is dit mechanisme verder onderzocht.

4 Effecten van twee wittevliegsoorten op spint

4.1 Inleiding

De kasproef in 2007 liet zien dat op planten met kaswittevlieg de populatieontwikkeling van spint geremd werd. Deze remming had grote gevolgen voor de biologische bestrijding met roofmijten. Op planten met kaswittevlieg werd spint aanzienlijk beter bestreden. Omdat de plagen fysiek gescheiden waren, kunnen directe effecten van kaswittevlieg op spint worden uitgesloten. Een mogelijke verklaring is dat kaswittevlieg een resistentie induceert dat systemisch effect heeft op spint. In deze proef hebben we gekeken of dit mechanisme opnieuw kon worden aangetoond en of dit ook optreedt bij koolwittevlieg. Van deze laatste soort is bekend dat de volwassen witte vliegen wel de planten aanprikken en eieren afzetten, maar dat de larven niet overleven op komkommer.

4.2 Materiaal en methoden

De effecten van kaswittevlieg en koolwittevlieg op spint op komkommer werden onderzocht door jonge komkommerplantjes, cv Shakira, van 2 weken oud voor 1 week bloot te stellen aan 20 volwassen wittevliegen per plant. De volgende behandelingen werden in 8 herhalingen uitgevoerd:

- A. Controle (geen witte vlieg)
- B. 20 kaswittevliegvrouwjes per plant
- C. 20 koolwittevliegvrouwjes per plant

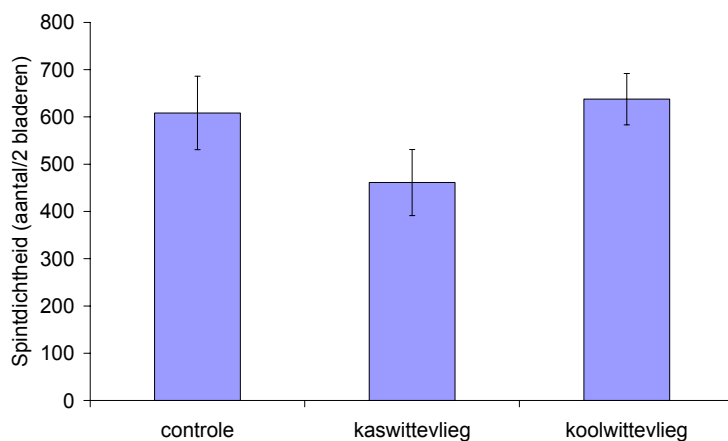
De planten waren insecticidenvrij opgekweekt bij Wageningen UR Glastuinbouw. De proef werd ingezet op 21 augustus 2008. De 8 planten per behandeling werden als groep behandeld met de witte vliegen. Nadat de wittevliegen werden verwijderd met een aspirator, zijn de planten geward in een kas geplaatst in een kasafdeling van 98 m², waar de planten verder als hogedraadteelt werden geteeld. Voor het planten zijn alle steenwolblokken gedompeld in een oplossing van propamocarb-waterstofchloride (Previcur N). Vier dagen na het verwijderen van de kaswittevliegen is op iedere plant op het 5^e en 7^e blad een bladponsje met 20 spintvrouwjes uitgezet. Twee weken later hebben we de met spint behandelde bladeren geplukt en onder een binoculair in het laboratorium beoordeeld door alle aanwezige mobiele spinstadia en spinteieren te tellen. Bij iedere plant is *Encarsia formosa* uitgezet om de larven van kaswittevlieg te laten parasiteren. Het aantal wittevlieglarven per plant is niet geteld. De gemiddelde kastemperatuur in de periode van 2 weken met spint was 24.0°C en de gemiddeld RV was 62%. De planten werden gedurende de proef met 4 assimilatielampen verlicht.



Figuur 13. Opzet van kasproef waarbij het effect van witte vlieg op spint is onderzocht.

4.3 Resultaten

De komkommerplanten die behandeld waren met kaswittevlieg reduceerden de ontwikkeling van spint met gemiddeld 25 procent ten opzichte van de controleplanten (Figuur 14). Planten die behandeld waren met koolwittevlieg lieten deze remming niet zien. Bij deze wittevliegsoort werd geconstateerd dat er wel eieren worden afgezet, maar dat de crawlers kort na het uitkomen dood gaan. De larven van kaswittevlieg werden geparasiteerd door de uitgezette *E. formosa*. De verschillen tussen de behandelingen waren net niet significant ($F_2 = 2.83$, $p=0.083$).



Figuur 14. Populatieontwikkeling van spint op komkommerplanten behandeld met kaswittevlieg of koolwittevlieg. De plagen waren fysiek gescheiden. De grafiek laat de gemiddelde som van alle spintstadia van twee bladeren per plant ($\pm se$) zien. De behandelingen verschilden niet significant ($p < 0.05$).

4.4 Discussie en conclusies

De resultaten van deze proef laten zien dat kaswittevlieg systemisch via de plant de populatieontwikkeling van spint kan remmen. Het feit dat kaswittevlieg wel een remming geeft van spint, maar koolwittevlieg niet, doet vermoeden dat alleen de larvale stadia dit afweermechanisme in de plant induceren. Het is niet duidelijk bij welke dichtheden dit effect op spint optreedt.

5 Dichtheidseffecten van kaswittevlieg op spint

5.1 Inleiding

In de vorige experimenten is aangetoond dat kaswittevlieg de ontwikkeling van spint kan remmen vermoedelijk door het induceren van een afweermechanisme in de plant. Het is nog onduidelijk bij welke dichtheden van witte vlieg dit mechanisme optreedt. Om dit te achterhalen is een kasproef opgezet waarbij jonge komkommerplanten met verschillende dichtheden van kaswittevlieg zijn behandeld, waarna de ontwikkeling van spint op deze planten is gevolgd.

5.2 Materiaal en methoden

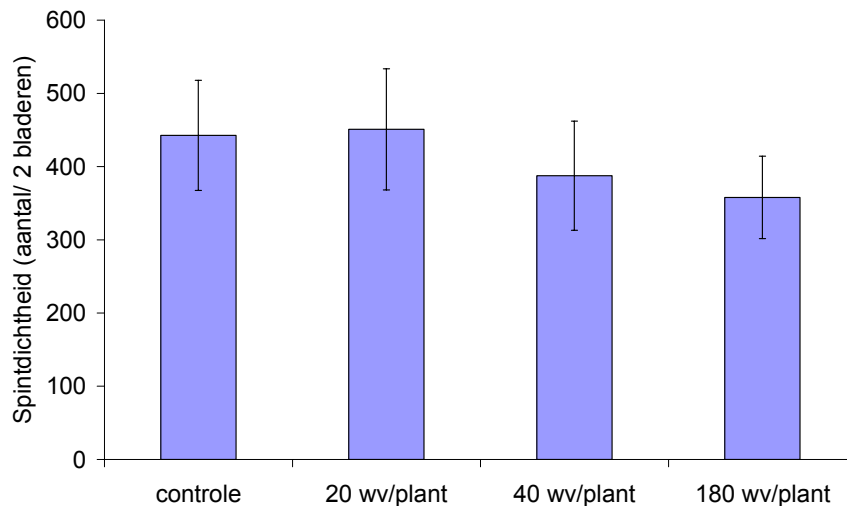
Voor dit experiment hebben we jonge komkommerplanten cv. Saldo met verschillende dichtheden van kaswittevlieg behandeld. De planten waren opgekweekt bij een plantenkweker en tijdens de opkweekfase 2x behandeld met abamectine (Vertimec), 2x met bitertanol (Baycor) en 1x met imidacloprid (Admire). De planten waren 3 weken oud en waren in het vijfdebladstadium. In totaal werden 24 planten, 6 herhalingen per behandeling, op 4 december 2008 met de volgende dichtheden van kaswittevlieg behandeld:

- A. Controle (geen witte vlieg)
- B. 4 kaswittevliegvrouwjes per plant
- C. 20 kaswittevliegvrouwjes per plant
- D. 100 kaswittevliegen, waarvan 50% vrouw, per plant

Elke plant werd onder een insectenkooi geplaatst, waarin volwassen witte vliegen werden losgelaten. Na 4 dagen werden ze van de planten verwijderd met een aspirator. Veel witte vliegen waren toen al dood, mogelijk door de nawerking van insecticiden, maar desondanks is ook eiafzet waargenomen. Na het verwijderen van de volwassen kaswittevliegen hebben we de komkommerplanten geward geplaatst in een kasafdeling van 98 m², waar de planten verder als hogedraadteelt werden geteeld. Twee weken na het verwijderen van de kaswittevliegen is op iedere plant op het 7^e en 9^e blad een bladponsje met 20 spintvrouwjes uitgezet. Weer twee weken later hebben we de met spint behandelde bladeren geplukt en onder een binoculair in het laboratorium beoordeeld door alle aanwezige mobiele spintstadia en spinteieren te tellen. Op de eerste 6 bladeren van iedere plant is het aantal wittevliegpoppen geteld. Op het moment van beoordelen kropen de eerste witte vliegen net uit hun pop. De gemiddelde kastemperatuur in de periode van 2 weken met spint was 20.1°C en de gemiddeld RV was 65%. De planten werden gedurende de proef met 4 assimilatielampen verlicht.

5.3 Resultaten

De drie behandelingen met kaswittevlieg resulteerde in een gemiddelde wittevlieg dichtheid van respectievelijk 20, 40 of 180 poppen per plant. Alleen bij de dichtheden van 40 en 180 poppen per plant werden lagere spintdichtheden gevonden ten opzichte van de controlebehandelingen: een reductie van ca. 20% (Figuur 15). De verschillen waren echter niet significant.



Figuur 15. Populatieontwikkeling van spint op komkommerplanten met verschillende dichtheden van kaswittevlieg. De plagen waren fysiek gescheiden. De grafiek laat de gemiddelde som van alle spintstadia van twee bladeren per plant (\pm se) zien. De behandelingen verschilden niet significant ($p < 0.05$).

5.4 Conclusie

De aanwezigheid van minder dan 20 kaswittevliegpoppen per plant had geen effect op de ontwikkeling van spint. Dichtheden van 40 tot 180 wittevliegpoppen per plant gaven een geringe, niet significante, remming van spint. Een dergelijke geringe remming kan toch aanzienlijke gevolgen hebben voor de biologische bestrijding, zoals bleek in de kasproef van 2007 (Hfd. 3).

Referenties

- Cakmak, I., A. Janssen & M.W. Sabelis, 2006.
Intraguild interactions between the predatory mites *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis*.
Experimental and Applied Acarology 38:33-46.
- Karban, R. & J.R. Carey, 1984.
Induced resistance of cotton seedlings to mites. Science 225:53-54.
- Messelink, G.J., 2006.
Generalist swirskii remt spint. Groenten & fruit 30: 20.
- Messelink, G.J., 2008.
Swirskii houdt niet van spintweb. Groenten & fruit 15: 22-23.
- Rosenheim, J.A., H.K. Kaya, L.E. Ehler, J.J. Marois & B.A. Jaffee, 1995.
Intraguild predation among biological control agents: theory and evidence. Biological Control 5: 303-335.
- Schausberger, P. & A. Walzer, 2001.
Combined versus single species release of predaceous mites: Predator- predator interactions and pest suppression. Biological Control 20: 269-278.

