

Waarom trips op de eieren van een vijandige roofmijt predeert

Een nieuwkomer bij de biologische bestrijding van de Californische trips (*Frankliniella occidentalis*) is de roofmijt *Iphiseius* (*Amblyseius*) *degenerans*, een omnivoor die zich onder meer voedt met tripslarven. De Californische trips predeert echter ook op de eieren van deze roofmijt. Onderzocht is of deze eipredatie dient ter verdediging, ter consumptie, of beide. Life-history experimenten met verschillende voedselbronnen leverden informatie omtrent overleving, ontwikkeling en eipredatie. Hieruit kan worden afgeleid dat eipredatie voor tripslarven eerder consumptie dan defensie dient.

Entomologische Berichten 62(1): 27-29.

Trefwoorden: *Frankliniella occidentalis*, *Iphiseius degenerans*, life history, biologische bestrijding

Bestrijding van trips

De Californische trips (*Frankliniella occidentalis*) wordt door veel kwekers in de glastuinbouw gevreesd. Trips veroorzaakt schade aan de plant door zich te voeden met celvocht, maar ook door virusziektes over te brengen (Lewis 1997). Het bestrijden van trips met chemische middelen blijkt niet ideaal: behalve dat het nadelige effecten kan hebben op mens en milieu ontwikkelt trips snel resistentie tegen bestrijdingsmiddelen. Biologische bestrijding vormt daarom een interessant alternatief. De laatste tijd wordt onder meer een aantal soorten mijten en roofwantsen gebruikt bij de bestrijding van trips, hoewel zij tripsplagen niet altijd kunnen voorkomen (Van Oostende 2000; Malais & Ravensberg 1991). Een nieuwkomer is de roofmijt *Iphiseius* (*Amblyseius*) *degenerans*, een omnivoor die ook tripslarven eet en bovendien prima kan overleven en reproduceren op een dieet van stuifmeel. Dit laatste maakt het betrekkelijk eenvoudig de roofmijt in grote aantallen te kweken of in afwezigheid van trips op een gewas te houden. Een ander voordeel is dat deze mijt geen diapauze kent en daardoor op ieder gewenst moment kan worden ingezet. De eerste kasproeven met *I. degenerans* als bestrijder van trips laten een positief resultaat zien (Van Rijn et al. 2001).

Voedselbron of verdediging

Een complicerende factor in een systeem met trips en *I. degenerans* is dat zowel volwassen trips als larven op de eieren

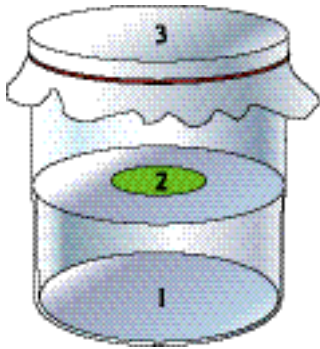
Ellen Willemse

**IBED - Sectie Populatiebiologie
Universiteit van Amsterdam
Postbus 94084
1090 GB Amsterdam
e-mail: elcyclo@hotmail.com**

van de roofmijt prederen. Het is de vraag of trips de eieren gebruiken als voedselbron, of de predatie een vorm van verdediging is, of dat beide factoren een rol hebben gespeeld bij de evolutie van dit gedrag. Als de eipredatie enkel dient ter verdediging - dus om het aantal roofmijten en daarmee de predatiedruk op tripslarven te verlagen - dan valt te verwachten dat tripsen zoveel mogelijk op de eieren van (gevaarlijke) roofmijten zullen prederen, ongeacht de aanwezigheid van alternatieve voedselbronnen. Daarentegen kan ook de voedselwaarde van de roofmijteieren de belangrijkste drijfveer zijn. Predatie op de eieren zal zich dan met name voordoen in afwezigheid van hoogwaardiger voedselbronnen en er mag verwacht worden dat eieren van een ongevaarlijke roofmijt evenzeer gegeten worden. Een positief effect van de extra voeding op overleving, ontwikkeling of reproductie zou dan meetbaar moeten zijn. Verlaging van de predatiedruk door *I. degenerans* op tripslarven is in dat geval slechts een positief neveneffect. Als beide factoren een rol spelen zal predatie op de eieren van *I. degenerans* onder alle omstandigheden optreden.

Materiaal en methoden

Vijf *life-history* experimenten zijn uitgevoerd met tripslarven op komkommer- (*Cucumis sativa*) en paprikabladeren (*Cap-sicum annuum*). Hiertoe werden larven van maximaal een dag oud op een drijvend bladponsje (doorsnede 25 mm) in een plastic potje geplaatst, al dan niet voorzien van alternatief voedsel (figuur 1). Vervolgens werden zij dagelijks overgezet naar een vers bladponsje met eventueel vers alternatief voedsel. Als alternatief voedsel dienden de eieren van *I. degenerans*, de in kleur en grootte sterk op *I. degenerans* eieren gelijkende eieren van de voor trips ongevaarlijke roofmijt *Phytoseiulus persimilis*, en stuifmeel van de grote lisdodde (*Typha latifolia*). Per larve is de ontwikkelingsduur (de tijd tot het bereiken van het pre-popstadium) geregistreerd. Daarnaast is de overleving van de larven en de mate van eipredatie bepaald.



Figuur 1. Experimentele opzet. 1 = water, 2 = bladpons, 3 = gaas.

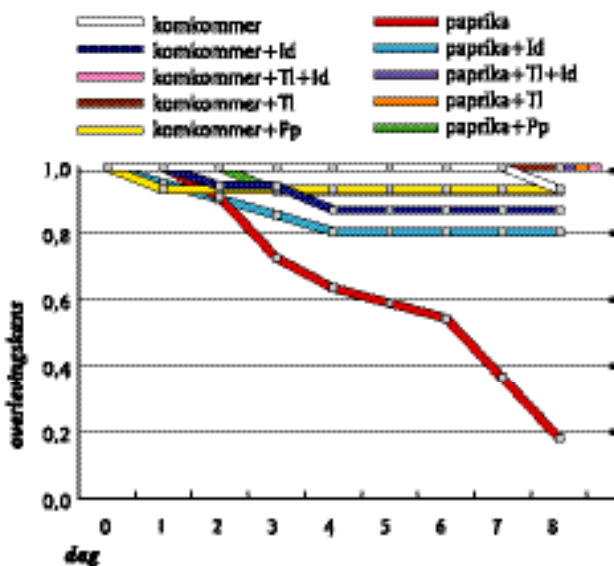
Experimental set-up.

1 = water, 2 = leaf, 3 = gauze.

Resultaten

Larven die tijdens de proeven in het water terechtwamen zijn verwijderd en ook niet betrokken bij de bepaling van de gemiddelde ontwikkelingsduur. Waarnemingen tot aan de dag waarop ze in het water raakten zijn wel gebruikt voor bepaling van overleving en predatie.

Paprikabladeren hebben een beduidend lagere voedingswaarde dan komkommerbladeren, zoals blijkt uit de lage overlevingskans (figuur 2) en de lange ontwikkelingsduur (figuur 3). Toevoeging van elke van de voedselbronnen, afzonderlijk of in combinatie, heeft een duidelijk positief effect op de overleving van tripslarven op paprikabladeren. De overleving op enkel komkommerbladeren is compleet, waardoor toevoeging van alternatief voedsel geen verbetering kan opleveren.



Figuur 2. Overlevingskansen van tripslarven op verschillende voedselbronnen gedurende de eerste acht dagen van de ontwikkeling. Id = *Iphiseius degenerans* eieren, Pp = *Phytoseiulus persimilis* eieren, TI = *Typha latifolia* stuifmeel.

Survival probability of thrips larvae on different food sources during the first eight days of development. Id = Iphiseius degenerans eggs, Pp = Phytoseiulus persimilis eggs, TI = Typha latifolia pollen.

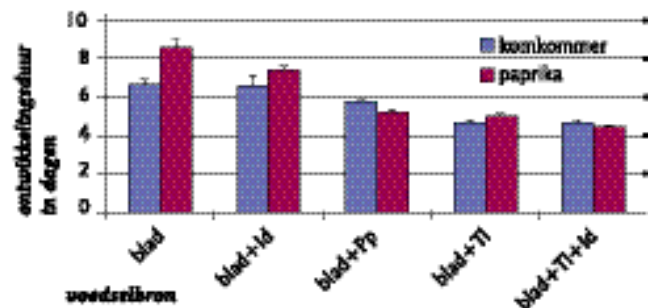
De toegevoegde voedselbronnen hebben een soortgelijk effect op de ontwikkelingsduur. Stuifmeel, al dan niet in combinatie met eieren van *I. degenerans*, versnelt de ontwikkeling het meest (fig. 3). Ook eieren van *P. persimilis*

De plaag en zijn verhaal

De Californische trips (Thysanoptera: Thripidae) is ongeveer vijftien jaar geleden vanuit Noord-Amerika naar Europa gekomen en vormt sindsdien een probleem voor veel kasgewassen. De hoge populatiegroeisnelheid, de vele plantensoorten en andere voedselbronnen waarop hij kan overleven en de snelle opbouw van resistentie tegen pesticiden maken de Californische trips tot één van de belangrijkste plagen. Een trips legt haar eieren in het blad. Na uitkomst doorloopt een trips twee larvale stadia, een prepop- en een popstadium alvorens volwassen te worden (figuur 5). Methoden om tripsplagen te voorkomen worden ontwikkeld in drie richtingen: 1) verhoging van resistentie van gewassen, 2) chemische bestrijding en 3) bestrijding met behulp van natuurlijke vijanden. Alleen de larven in het eerste stadium zijn kwetsbaar voor predatie door volwassen roofmijten – gemiddeld duurt dit stadium 2,3 dagen (Van Rijn et al. 1995).

verkorten de ontwikkelingsduur, zij het in mindere mate. Op komkommerbladeren hebben de eieren van *I. degenerans* geen effect op de ontwikkelingsduur, maar op de minder voedzame paprikabladeren leidt het eten van deze eieren tot een versnelling van de ontwikkeling.

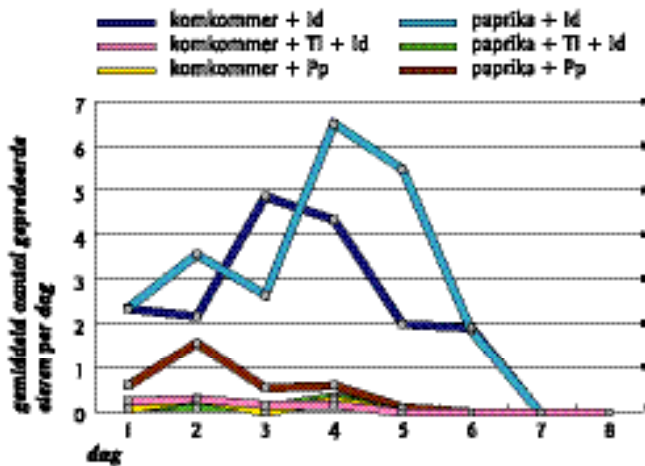
De predatie op eieren van *I. degenerans* en *P. persimilis* varieert in de tijd en verschilt tussen de diverse situaties (figuur 4). De larven eten duidelijk meer eieren van *I. degenerans* dan van *P. persimilis*, maar uit figuur 3 blijkt dat dit kleinere aantal *P. persimilis* eieren de ontwikkeling meer versnelt dan het grotere aantal *I. degenerans* eieren, wat wijst op een lagere voedingswaarde van laatstgenoemde eieren. Dat voedingswaarde inderdaad een doorslaggevende rol speelt blijkt uit de combinatie met stuifmeel en *I. degenerans*, in welke situatie vrijwel geen eipredatie plaatsheeft (figuur 4).



Figuur 3. Gemiddelde ontwikkelingsduur (+ standaardfout) van tripslarven op verschillende voedselbronnen. Voor afkortingen zie figuur 2. *Mean development (+ standard error) for thrips larvae on different food sources. See Figure 2 for abbreviations.*

Eieren voor je geld

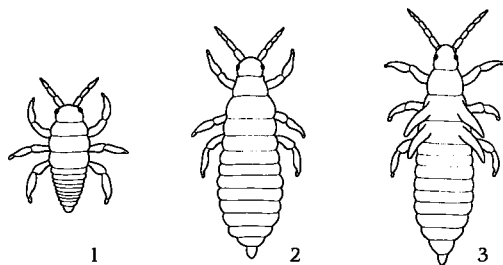
De resultaten geven aan dat de tripslarven waarschijnlijk niet op de eieren van *I. degenerans* prederen ter verdediging tegen de roofmijten-in-wording. Immers, dan hadden de meest gevaarlijke eieren onder alle omstandigheden, dus ook in aanwezigheid van een betere voedselbron, gepredeerd moeten worden. Dit is echter duidelijk niet het geval.



Figuur 4. Gemiddeld aantal gepredeerde roofmijteieren per dag gedurende de eerste acht dagen van de ontwikkeling van de tripslarven, op komkommer- of paprikabladdons, met of zonder stuifmeel. Voor afkortingen zie figuur 2.

Mean number of predated predatory mite eggs per day during the first eight days of thrips larval development, on cucumber- or sweet pepper leaf discs, with or without pollen. See Figure 2 for abbreviations.

Er is mogelijk wel iets anders aan de hand. Het aantal tripslarven dat de bladpons tijdens de proef verliet was het grootst wanneer eieren van *I. degenerans* op de pons lagen. Als het verdwijnen van de pons wordt gezien als een ontsnapingspoging zou dit erop kunnen wijzen dat de tripsen zich niet zozeer heldhaftig verzetten tegen de vijand, maar dat ze eerder proberen zich uit de voeten te maken. Op dit moment wordt dit mogelijke vluchtgedrag gericht bestudeerd.



Figuur 5. Drie levenstadij van *Frankliniella occidentalis*: 1 = eerste stadium larve, 2 = tweede stadium larve en 3 = prepopstadium (uit Malais & Ravensberg 1991, met toestemming van Koppert BV).

Three life stages of *Frankliniella occidentalis*: 1 = first instar larva, 2 = second instar larva and 3 = prepupa (from Malais & Ravensberg 1991, with permission by Koppert BV).

In alle besproken experimenten is gekeken naar tripslarven. Het is echter onduidelijk in hoeverre larven zelf voordeel hebben van het consumeren van roofmijteieren en de daaruit volgende verlaging van de predatiedruk. Grotere tripslarven zijn vrijwel onkwetsbaar voor roofmijten, dus tegen de tijd dat de roofmijteieren in gevaarlijke predatoren zijn veranderd hebben de larven niets meer te duchten. Geringere predatie door roofmijten zal vooral de volgende tripsgeneratie gelden. Eipredatie als verdedigingsmechanisme is mogelijk vooral te zien bij eileggende vrouwtjes, die zo

hun nakomelingen beschermen. Momenteel worden proeven gedaan met eileggende vrouwtjes. De conclusie dat eipredatie niet dient ter verdediging betreft dus nadrukkelijk de predatie door tripslarven.

Iphiseius degenerans: ei van Columbus?

Los van de vraag waartoe trips de eieren van *I. degenerans* vernielt, kan het gedrag belangrijke gevolgen hebben voor de populatiedynamica van roofmijt en trips op een gewas. Door de eipredatie wordt het de mijten extra moeilijk gemaakt zich te vestigen op planten waarop al trips aanwezig is. Als het de mijten eenmaal ergens gelukt is en zij (met name) tripslarven eten, kunnen zij snel in aantal toenemen en spoedig het aantal tripslarven decimeren. De aantalsverhouding tussen de ingezette roofmijten en de aanwezige tripsen zal de kans op succesvolle vestiging en de duur tot afdoende bestrijding bepalen. Bij trage vestiging loopt het gewas te veel schade op, zoals inderdaad blijkt uit recente kleinschalige populatie-experimenten. Succesvolle bestrijding van trips met behulp van de roofmijt *I. degenerans* lijkt dus mogelijk, maar is grotendeels afhankelijk van de beginverhoudingen van roofmijt en trips.

Literatuur

- Lewis T (ed) 1997. Thrips as crop pests: 1-736. CAB International.
- Malais M & Ravensberg WJ 1992. Kennen en herkennen. Levenswijzen van kasplagen en hun natuurlijke vijanden. Koppert BV.
- Oostende M van 2000. Geïntegreerd telen, natuurlijk beter! Resultaten van drie jaar geïntegreerde gewasbescherming op twintig demonstratiebedrijven. SIGNatuur, DLV adviesgroep nv. Graphiset Uden BV.
- Rijn PCJ van, Mollema C & Steenhuis-Broers GM 1995. Comparative life history studies of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber. Bulletin of Entomological Research 85: 285-297.
- Rijn PCJ van, Houten YM van & Sabelis MW 2001. Do plants benefit from providing food to predators if it is also edible to herbivores? Ecology (in press).

Summary

Why thrips predate the eggs of a predatory mite. Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) is one of the major pests in Dutch greenhouses. The use of pesticides in thrips control is increasingly controversial, due to both the negative environmental impact of chemicals in general, and the rapid build-up of thrips' resistance against pesticides in particular. The use of biological control agents thus seems to offer a more structural solution to prevent thrips outbreaks. However, better control agents are needed than the mites and bugs currently used. A possible new control agent is the predatory mite *Iphiseius* (*Amblyseius*) *degenerans*, an omnivore that also feeds on young thrips larvae. Interestingly, thrips also predate on the eggs of this predatory mite. A number of life-history experiments with several (combinations of) food sources were conducted to find out whether this predation serves a nutritive or a defensive purpose, or both. Results on survival, development and predation indicate that thrips larvae do use the eggs as an alternative food source. The results render it unlikely that larvae predate on the eggs to defend themselves against dangerous predatory mites.