

# Bestrijding Bamboemijt

Een onderzoek naar de chemische en biologische bestrijdingsmogelijkheden van de bamboemijt

Jerre de Blok & Fons van Kuik

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, sector  
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit  
PPO-projectnummer 32 340437 00

Lisse, april 2010

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Bloembollen, Bomen en Fruit

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw



Projectnummer PT: 12878

Projectnummer PPO: 32 340437 00

#### Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Prof. van Slogterenweg 2, Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 – 462145

Fax : 0252 – 462100

E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Samenvatting

De bamboemijten *Stigmaeopsis celarius* en *Stigmaeopsis nanjingensis* zorgden, bij de start van dit project, sinds ongeveer 5 jaar in Nederland voor steeds grotere problemen in de bamboeteelt. De schade veroorzaakt door deze bamboemijten neemt dusdanige vormen aan dat kwekers zich zorgen maken over het imago van de bamboeplant als een 'gezonde', probleemloze tuinplant. Deze mijtensoorten maken zeer dichte spinsels aan de onderkant van de bladeren. Bij een aantasting neemt de sierwaarde van de planten af. Bij een ernstige aantasting worden de planten onverkoopbaar.

In dit project zijn in kasproeven en veldproeven verschillende soorten roofmijten, en een roofkever, getoetst tegen de bamboemijt. Daarnaast zijn gewasbeschermingsmiddelen getoetst die kunnen worden gecombineerd met de roofmijten.

In de kasproef bleek dat alle geteste roofmijten: *Neoseiulus fallacis*, *N. californicus*, *N. cucumeris* en *Amblyseius andersoni* in staat waren om bamboemijt op te sporen en op te eten. Zowel eitjes als bewegende stadia van de mijt werd gegeten. *N. fallacis* was beter dan de andere roofmijten in staat om bamboemijten op te sporen en consumeerde bovendien meer bamboemijten dan de andere genoemde roofmijten. De roofkever *Stethorus punctillum* bleek nauwelijks in staat bamboemijt te eten. De spinsels beschermen de bamboemijten tegen dit roofkevertje.

Op kwekerijen hielp een veelheid aan natuurlijke vijanden mee om de bamboemijt te bestrijden waaronder roofmijten, roofwantsen, gaasvliegen en galmuggen. Vooral de roofmijt *Amblyseius andersoni* was van nature aanwezig op de bamboekwekerijen en kan er dus goed overwinteren. Echter, de bestrijders die van nature op de bamboe aanwezig waren, konden de bamboemijt niet altijd voldoende beheersen. De veldproeven wezen uit dat de bamboemijtaantasting beter beheerst kan worden door het actief uitzetten van de roofmijt *Neoseiulus fallacis* in het gewas. Een eenmalige uitzetting van deze roofmijt kon de bamboemijt niet blijvend onderdrukken. Dat komt waarschijnlijk omdat de roofmijt zich slecht in het gewas kan vestigen. Van de andere uitgezette roofmijtsoorten zijn er geen duidelijke aanwijzingen verkregen dat ze extra hebben bijgedragen aan de bamboemijtbestrijding in de praktijk.

Op basis van de huidige kennis is een eerste advies opgesteld hoe bamboemijt door middel van het uitzetten van roofmijten het beste bestreden kan worden.

Uit de middelenproef bleek dat bamboemijt effectief werd bestreden met de middelen Envidor, Floramite, Masai, Promanal, Apollo+Torque, Cantack, Savona en Vertimec. De toepassing van Savona op bamboe zorgde echter voor ernstige gewasschade, maar ook bij toepassing van andere gewasbeschermingsmiddelen moet men voorzichtig zijn in verband hiermee.

Een goede bedekking van het gewas door het gewasbeschermingsmiddel, bijvoorbeeld m.b.v. een uitvloeier, is echter wel essentieel voor een goede bestrijding. Doordat bamboemijt zich verschuilt onder dikke spinsels aan de onderzijde van de bladeren, zijn in de praktijk vaak meerdere gewasbespuitingen nodig om een goede bestrijding te krijgen. Om de plaag goed te raken, moet een uitvloeier aan het gewasbeschermingsmiddel worden toegevoegd en met veel water worden gespoten, waarbij men de onderzijde van de bladeren goed moet raken.

Voor een verbetering van de bamboemijtbestrijding liggen er vooral nog kansen in de biologische bestrijding. Er is behoefte aan onderzoek om de adviezen die gegeven worden m.b.t. het uitzetten van de roofmijt *Neoseiulus fallacis* tegen bamboemijt te valideren en te optimaliseren.

Verder zou een goede overwintering van *Neoseiulus fallacis* de bamboemijtbestrijding over de jaren heen verbeteren. Onderzocht moet worden hoe deze overwintering verbeterd kan worden. Wat is het effect van het laten liggen of verwijderen van gevallen blad op de populatieontwikkeling van de roofmijt en de bamboemijt in de winter en het daaropvolgende seizoen?

In dit onderzoek is gekeken naar de effectiviteit van vier roofmijtsoorten en een roofkever. Daarmee zijn niet alle kandidaat-bamboemijtbestrijders in beeld geweest. De potentie van de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* is bijvoorbeeld nog niet onderzocht. Deze roofmijt wordt in glastuinbouw algemeen ingezet als bestrijder van spint, en zou gedurende de zomermaanden ook in de bamboeteelt een nuttige bijdrage kunnen leveren.



# Inhoudsopgave

|                                                        | pagina |
|--------------------------------------------------------|--------|
| SAMENVATTING.....                                      | 3      |
| INHOUDSOPGAVE .....                                    | 5      |
| 1 INLEIDING .....                                      | 7      |
| 1.1 Achtergrond .....                                  | 7      |
| 1.2 Doelstelling .....                                 | 8      |
| 1.3 Aanpak .....                                       | 8      |
| 2 BIOLOGISCHE BESTRIJDING .....                        | 9      |
| 2.1 Kasproef .....                                     | 9      |
| 2.1.1 Inleiding .....                                  | 9      |
| 2.1.2 Materiaal en methoden .....                      | 9      |
| 2.1.3 Resultaten & discussie .....                     | 10     |
| 2.1.4 Conclusies .....                                 | 10     |
| Veldproeven.....                                       | 11     |
| 2.1.5 Inleiding .....                                  | 11     |
| 2.1.6 Kwekerij 1 .....                                 | 11     |
| 2.1.7 Kwekerij 2.....                                  | 15     |
| 2.1.8 Kwekerij 3.....                                  | 19     |
| 2.1.9 Discussie .....                                  | 21     |
| 2.1.10 Conclusies.....                                 | 24     |
| 3 CHEMISCHE BESTRIJDING.....                           | 25     |
| 3.1 Inleiding .....                                    | 25     |
| 3.2 Materiaal & methoden .....                         | 25     |
| 3.3 Resultaten & discussie .....                       | 28     |
| 3.4 Conclusies .....                                   | 31     |
| 4 GEÏNTEGREERDE BESTRIJDING .....                      | 33     |
| 4.1 Bestrijdingsadvies.....                            | 33     |
| 4.2 Toepassing op de verschillende kwekerijen .....    | 34     |
| 4.3 Verder onderzoek voor een betere bestrijding ..... | 34     |
| 5 SAMENVATTENDE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....       | 35     |
| 5.1 Conclusies .....                                   | 35     |
| 5.2 Aanbevelingen .....                                | 35     |
| REFERENTIES.....                                       | 37     |
| BIJLAGE 1 MONSTERANALYSE JUNI 2008.....                | 39     |
| BIJLAGE 2 STATISTIEK SPUITPROEF.....                   | 41     |



# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De bamboemijten *Stigmaeopsis celarius* en *Stigmaeopsis nanjingensis* zorgden, bij de start van dit project, sinds ongeveer 5 jaar in Nederland voor steeds grotere problemen in de bamboeteelt. De schade veroorzaakt door deze bamboemijten neemt dusdanige vormen aan dat kwekers zich zorgen maken over het imago van de bamboeplant als een 'gezonde', probleemloze tuinplant. Deze mijtensoorten maken zeer dichte spinsels aan de onderkant van de bladeren. Bij een aantasting neemt de sierwaarde van de planten af. Bij een ernstige aantasting worden de planten onverkoopbaar. De meest gevoelige bamboegeslachten zijn: *Phyllostachys*, *Fargesia* (*Borinda*), *Pleioblastes*, maar uiteindelijk kunnen alle soorten worden aangetast. De bamboeteelt in Nederland wordt geschat op circa 35 ha met een productiewaarde van 6-7 miljoen euro. Bamboe is een populaire tuinplant met weinig problemen in de teelt en het gebruik. Echter, kwekers krijgen ook van hun afnemers steeds vaker vragen over door spint aangetaste bamboe. Dit wijst erop dat de spintmijten niet alleen op kwekerijen voorkomen. Het plantmateriaal komt overal vandaan, tot twee jaar terug ook uit China en gaat via export naar diverse landen.

De bestrijding van de bamboemijten met gewasbeschermingsmiddelen is niet altijd succesvol. De spinsels vormen voor chemische middelen een barrière, waardoor er geen direct contact is met de mijten. Daarbij komt dat op de kwekerijen ook direct aan particulieren wordt verkocht en daarom het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen vanwege de vele bezoekers zo veel mogelijk wordt vermeden. In 2006 was de bamboemijtaantasting in de Nederlandse bamboeteelt zo ernstig dat veel planten onverkoopbaar werden.

Uit de literatuur is bekend dat er roofmijten zijn die een spintaantasting op bamboe kunnen beheersen. In de praktijk is al eens eerder geprobeerd om de roofmijt *Neoseiulus californicus* in te zetten, maar dat had geen duidelijk effect. Het vermoeden is dat ze niet goed weg weten met de spinsels van bamboemijt of niet voldoende winterhard zijn. In Azië, waar veel bamboesoorten hun oorsprong hebben, komen echter andere roofmijten voor dan in Europa. De ervaringen in Noord-Amerika zijn dat bestaande aantastingen van bamboemijten in één à twee jaar helemaal onder controle worden gebracht door de roofmijt *Neoseiulus fallacis*. Dit is een Noord-Amerikaanse roofmijt. In Europa lijkt de roofmijt *Amblyseius andersoni* een goede kandidaat.



Figuur 1. Schade veroorzaakt door de bamboemijt.

## 1.2 Doelstelling

In dit project worden verschillende soorten roofmijten getest of ze kunnen worden ingezet als biologische bestrijder van de bamboemijt. Daarnaast worden beschikbare gewasbeschermingsmiddelen getoetst die kunnen worden gecombineerd met de inzet van roofmijten. De bevindingen van dit project moeten helpen om een geïntegreerde aanpak van bamboemijtaantasting mogelijk te maken.

## 1.3 Aanpak

In dit project zijn in kasproeven en veldproeven verschillende soorten roofmijten en een roofkever, getoetst tegen de bamboemijt. Daarnaast zijn gewasbeschermingsmiddelen die kunnen worden gecombineerd met de roofmijten getoetst op hun werking en evt. fytotoxiciteit.

Hoofdstuk 2 beschrijft de proeven met biologische bestrijders. Eerst komt daarbij de kasproef aan bod die in 2007 is uitgevoerd ter bepaling van de capaciteit van bestrijders om bamboemijten op te sporen en op te eten. Vervolgens zijn de veldproeven per kwekerij beschreven waarin de ontwikkeling van de plaag en de bestrijders is gevolgd.

In hoofdstuk 3 komt de chemische gewasbescherming aan bod. In hoofdstuk 4 worden de onderzoeksresultaten gecombineerd tot een (voorzichtig) bestrijdingsadvies. Hoofdstuk 5 behandelt de conclusies en aanbevelingen.



Figuur 2. De bamboemijt verschuilt zich onder een zelfgemaakt web aan de onderzijde van bladeren. Daar legt zij ook haar eieren.



Figuur 3. Roofmijt vreet dode bamboemijt aan.

## 2 Biologische bestrijding

### 2.1 Kasproef

#### 2.1.1 Inleiding

In deze proef is de potentie van verschillende biologische bestrijders van bamboemijt getest in de kas. Er is gekozen voor roofmijten omdat in de literatuur goede resultaten worden vermeld. Pratt & Croft (1999) melden goede resultaten met de roofmijt *Neoseiulus fallacis* tegen de bamboemijt *Schizotetranychus longus*. Zhang et al (2000 & 2002) schrijven dat de roofmijten *Neoseiulus cucumeris* en *Neoseiulus californicus* de bamboemijt *Stigmaeopsis nanjingensis* goed bestreden.

Naast de genoemde roofmijten is ook de roofmijt *Amblyseius andersoni* in het onderzoek meegenomen omdat deze in Nederland van nature op veel gewassen aanwezig is.

Al deze roofmijten worden commercieel gekweekt als biologische bestrijders en zijn daarom voor kwekers beschikbaar.

Behalve roofmijten is ook de roofkever *Stethorus punctillum* in het onderzoek meegenomen, omdat deze kever een bestrijder van spint is (Van der Linden, 2006) en in verschillende landen hiervoor ook commercieel beschikbaar is. Zowel de larven als de volwassen kevers voeden zich met diverse spintsoorten (Valcheva, 2007). Na uitzetten gaan ze direct op zoek naar spintkolonies. Omdat ze kunnen vliegen, zijn ze veel aanwezig op plaatsen waar veel spint zit, maar zijn ook snel weer verdwenen op het moment dat de aantasting laag wordt.

De potentie van de verschillende roofmijten is bepaald door te kijken hoe makkelijk ze hun prooi kunnen vinden (zoekcapaciteit) en hoe veel ze daadwerkelijk eten (consumptiecapaciteit).

#### 2.1.2 Materiaal en methoden

Bladeren van de bamboe *Semiarundinaria fastuosa* var. *virides* zijn verzameld op 11 september 2007 op kwekerij 1. Deze bladeren waren aangetast door de bamboemijt *Stigmaeopsis celarius*. Alleen bladeren met onbeschadigde bamboemijtspinsels zijn voor de proef gebruikt. Aanwezige roofmijten en insecten zijn verwijderd, zodat alleen bamboemijten overbleven. De bladeren zijn vervolgens gefixeerd onder kooien van fijn insectengaas. Deze kooien stonden in de kas op het terrein van PPO in Lisse. De klimaatomstandigheden waren 20-25 °C, 70 – 90 %RV en 16 uur licht per dag.

In elke kooi is vervolgens één roofmijt of één (volwassen) *Stethorus*-kever losgelaten na gedurende 24 uur gehongerd te hebben. Bij *Stethorus* is sprake van twee behandelingen: één waarbij de bamboemijtspinsels intact zijn gelaten, en een tweede waarbij de spinsels zijn verwijderd. Alle behandelingen zijn uitgevoerd in 15 herhalingen.

De zoekcapaciteit van de roofmijten is onderzocht door onder de binoculaire microscoop te kijken waar de roofmijten zich na 15 min., 1 uur, 3 uur, 12 uur, 1 dag, 2 dagen, 4 dagen, 6 dagen en 9 dagen bevonden. Er waren drie mogelijkheden: in contact met het web, 'in de buurt' (op of nabij het blad) of 'uit de buurt' (bijv. op de wand van de kooi).

De consumptiecapaciteit van de biologische bestrijders is bepaald mbv het percentage bamboemijten en eieren dat is geconsumeerd op de verschillende tijdstippen. Bij *Stethorus* ging dat om drie tijdstippen: na 3, 6 en 9 uur.

### 2.1.3 Resultaten & discussie

#### **Zoekcapaciteit roofmijten**

Al 15 minuten na de introductie van de roofmijten werden de soorten *N. fallacis* en *N. cucumeris* teruggevonden bij de bamboemijtspinsels. Een paar *A. andersoni* hadden ingebroken in de spinsels. Alleen *N. californicus* was er afwezig.

Na een uur werd 47% van de *N. fallacis* teruggevonden bij de spinsels, 13% van de *N. californicus* en 7% van de *A. cucumeris*.

Drie uur na introductie zat 33% van de *N. fallacis* bij de spinsels, 20% van de *A. cucumeris* en 7% van zowel *A. andersoni* en *N. californicus*.

Na 12 uur werd 40% van de *N. fallacis*, 20% van de *N. californicus* en 13% van de *N. cucumeris* bij de spinsels aangetroffen. *A. andersoni* was er afwezig.

De controles op de latere tijdstippen bevestigden het beeld dat *N. fallacis* de beste zoekcapaciteit had.

De grote zoekcapaciteit van *N. fallacis* wordt bevestigd door Pratt & Croft (1999) die deze roofmijt vaak in bamboemijtspinsels aantreffen.

Volgens Zhang et al. (2000 & 2002) zijn *Neoseiulus cucumeris* en *Neoseiulus californicus* niet zo zeer in staat om intacte spinsels binnen te komen, maar wel in beschadigde nesten waar zij door gaten naar binnen kruipen of er eieren in leggen.

#### **Consumptiecapaciteit roofmijten**

Gedurende de eerste 12 uur na roofmijntintroductie werden de meeste bamboemijteitjes gegeten door *A. andersoni* (75%), gevolgd door *N. californicus* (62%) en *N. cucumeris* (57%). De bewegende bamboemijstadia werden het meest gegeten door *N. fallacis* (57%), gevolgd door *N. cucumeris* (43%) en *N. californicus* (38%).

Gedurende de zes dagen daarna veranderden deze percentages niet veel.

#### **Consumptiecapaciteit *Stethorus***

In de behandeling waar de spinsels intact gelaten waren, was de consumptiecapaciteit van *Stethorus* zeer laag: één kever at gemiddeld 2,2 bewegende stadia van de bamboemijt in de eerste 3 uur, en 5 bewegende stadia in de eerste 9 uur. De consumptie van de eitjes lag op een nog lager niveau.

In de behandeling waar de spinsels waren geopend, lag de consumptiecapaciteit van de kevers veel hoger: één kever at gemiddeld 7,5 bamboemijten in de eerste drie uur, en 20 bamboemijten in de eerste 9 uur. De eiconsumptie per kever stond na 3 uur op 12 en na 9 uur op 32.

*Stethorus* heeft dus moeite om de bamboemijtnesten binnen te komen, maar de consumptiecapaciteit van zowel eitjes als bewegende stadia van de bamboemijt nemen toe wanneer er openingen in de nesten zitten.

### 2.1.4 Conclusies

- Alle geteste roofmijten (*Neoseiulus fallacis*, *N. californicus*, *N. cucumeris* en *Amblyseius andersoni*) zijn in staat om bamboemijt op te sporen en de eitjes en bewegende stadia ervan te eten.
- De roofmijten *A. andersoni*, *N. californicus* en *N. cucumeris* bleken goede eitjes-eters te zijn.
- *N. fallacis* was het beste in staat om bamboemijten op te sporen en at de meeste mijten (bewegende stadia), en zou dus een geschikte biologische bestrijder kunnen zijn.
- *S. punctillum* was nauwelijks in staat bamboemijt te eten wanneer deze beschermd werd door een spinseel. Het nut van de kever als biologische bestrijder is dus twijfelachtig.
- De resultaten geven een goed beeld van het verschil in gedrag van de predatoren. Harde conclusies over welke biologische bestrijder het beste is, kunnen uit deze proef niet getrokken worden.

## Veldproeven

### 2.1.5 Inleiding

In 2007 en 2008 zijn de vier roofmijtsoorten die in de kasproef waren opgenomen (zie paragraaf 2.1) ook in het veld getoetst. Dit betreft de soorten *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris* en *Neoseiulus fallacis*. In de veldproeven is gekeken of de roofmijten zich op het gewas vestigen en of ze de bamboemijt bestrijden. Het doel is om een roofmijt te vinden die potentie heeft om de bamboemijt te bestrijden.

### 2.1.6 Kwekerij 1

In feite betreft het hier een showtuin met veel verschillende bamboesoorten op een relatief klein oppervlak. Elke bamboesoort beslaat enkele vierkante meters in de vollegrond en veel bamboesoorten worden er 4 tot 6 meter hoog.

#### De proef in 2007

Op 9 juni en 22 juni 2007 zijn de bamboemijt-gevoelige bamboesoorten *Semiarundinaria fastuosa* 'Virides' en *Semiarundinaria fastuosa* 'botanische vorm' bemonsterd. De monsters werden telkens genomen aan elke zijde (windrichting) van een 'bamboeplant', d.w.z. een bos bamboescheuten van dezelfde soort. Elk monster bestaat uit 3 takken met bladeren (3-4) van het bovenste eenderde deel van de plant, plus één top tak met 3 bladeren. De monsters zijn vervolgens met een binoculair onderzocht op aanwezigheid van insecten en mijten.

De resultaten van de bemonsteringen op 9 juni 2007 laten zien dat de bamboemijtaantasting in de *Semiarundinaria fastuosa* 'Virides' kleiner was (0,2 spinsel per blad) dan de aantasting in de *Semiarundinaria fastuosa* 'botanische vorm' (1,5 spinsel per blad), terwijl het aantal roofmijten op de eerste juist veel groter was (0,4 roofmijt) dan op de tweede (0,1 roofmijt per blad).

Bij de bemonsteringen op 22 juni bleek dat de aantasting in de *Semiarundinaria fastuosa* 'Virides' groter was geworden, terwijl die in de *Semiarundinaria fastuosa* 'botanische vorm' min of meer gelijk is gebleven.



Figuur 4. *Semiarundinaria fastuosa* 'botanische vorm'.

De aantallen roofmijten waren op beide planten wat toegenomen. Eén roofmijt op de *S. fastuosa* 'Virides' is gedetermineerd en betrof een exemplaar van de soort *N. californicus*.

Na de bemonstering op 22 juni werden roofmijten van de soort *A. andersoni* uitgezet. Er zijn 5000 mijten uitgezet op de *Semiarundinaria fastuosa* 'Virides'. Dit is gebeurd door de inhoud van een strooikoker te verdelen over bekertjes en deze in de planten te hangen, in elke windrichting één bekertje. In de wand van die bekertjes waren van tevoren gaatjes gemaakt waardoor de roofmijten naar buiten konden lopen om zich over de plant te verspreiden. De bekertjes waren losjes afgedekt met aluminiumfolie om de inhoud te beschermen tegen de regen.

Op 11 september werd de plant bemonsterd waar eerder *A. andersoni* was uitgezet. Er werden veel lege bamboemijtnesten aangetroffen wat kan wijzen op predatie door roofmijten. Er werden echter weinig roofmijten meer aangetroffen.

Na die bemonstering zijn nog dezelfde dag drie andere roofmijtsoorten uitgezet, op dezelfde wijze als eerder *A. andersoni* was uitgezet. De onderstaande tabel biedt een totaaloverzicht.

Tabel 1. Roofmijten uitgezet op de kwekerij 1 in 2007

| Bamboesoort                        | roofmijt               | aantal | datum        |
|------------------------------------|------------------------|--------|--------------|
| Semiarundinaria fastuosa 'Virides' | <i>A. andersoni</i>    | 5000   | 22 juni 2007 |
| Phyllostachys nigra                | <i>N. californicus</i> | 5000   | 11 sept 2007 |
| Phyllostachys bissetii             | <i>N. fallacis</i>     | 2500   | 11 sept 2007 |
| Phyllostachys humilis 'Distichus'  | <i>N. cucumeris</i>    | 5000   | 11 sept 2007 |

De aantallen uitgezette roofmijten waren vrij hoog. Daar is voor gekozen omdat het seizoen al vergevorderd was en de bamboemijt aantasting al vrij groot was. De grootste piek qua aantasting kwam eind augustus – begin september.

Op twee momenten is beoordeeld of het uitzetten van de roofmijten effect heeft gesorteerd: één week en één maand na uitzetten. De situatie op die momenten is vergeleken met de situatie vlak voor het uitzetten van de roofmijten.

Op de *Phyllostachys bissetii* was één maand na het uitzetten van *N. fallacis* duidelijk minder levende bamboemijt aanwezig dan één week na uitzetten. Ook waren er twee maal zo veel kapotte bamboemijtnesten als bij de eerdere bepalingen.

Na het uitzetten van *N. californicus* en *N. cucumeris* was er geen duidelijk effect waarneembaar op de bamboemijtaantasting.

### De proef in 2008

In 2008 is de ontwikkeling van de bamboemijtaantasting op een groter aantal gevoelige bamboesoorten gevolgd vanaf juni t/m september door ze periodiek te bemonsteren. Ook zijn dezelfde vier soorten roofmijten uitgezet als in 2007, maar dit maal eerder in het seizoen toen de aantasting nog beperkt of afwezig was. Tabel 2 geeft een overzicht van de bamboesoorten die zijn bemonsterd en geeft aan waar en welke roofmijt is uitgezet.

Van elke bamboesoort zijn monsters zijn genomen op 17 juni, 9 juli, 19 augustus en 25 september. Elk monster bestond uit twintig takjes van 20 cm die, waar mogelijk, uit het bovenste deel van de planten zijn geknipt omdat het van belang is te weten of roofmijten de hele weg van de grond tot de top weten af te leggen. Er is rondom geknipt (elke windrichting) om de monsters zo representatief mogelijk te maken.

Tabel 2. De bamboesoorten in kwekerij 1 die in 2008 bemonsterd zijn. Daarbij is aangegeven welke roofmijten er in 2007 en 2008 zijn uitgezet.

| Code | Bamboesoort                                | roofmijt 2007          | roofmijt 2008          |
|------|--------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| B1   | Phyllostachys nigra                        | <i>N. californicus</i> | -                      |
| B2   | Phyllostachys aureosulcata spectabilis     | -                      | <i>N. californicus</i> |
| B3   | Phyllostachys bissetii                     | <i>N. fallacis</i>     | <i>N. fallacis</i>     |
| B4   | Semiarundinaria fastuosa 'botanische vorm' | -                      | <i>A. andersoni</i>    |
| B6   | Semiarundinaria fastuosa 'Viridis'         | <i>A. andersoni</i>    | -                      |
| B7   | Phyllostachys nigra 'Henonis'              | -                      | <i>N. cucumeris</i>    |

Bamboemijtaantasting is gescoord door binnen elk monster het aantal bladeren met levende bamboemijten te tellen, en het totaal aantal bladeren te schatten. Op die manier is het percentage aangetaste bladeren bepaald.

Roofmijten zijn uitgezet op 17 juni (*A. andersoni* pas rond 26 juni) en rond 9 juli, telkens na de bemonstering. *N. fallacis* is uitgezet door de bonenblaadjes waar zij op worden aangeleverd in het gewas te hangen. De andere roofmijtsoorten zijn uitgezet door ze uit te strooien aan de voet van de bamboeplant. De roofmijten zouden goed in staat moeten zijn om hun weg naar boven te vinden (Anton van der Linden, persoonlijke mededeling, 2008). Die ervaring heeft men in de laanboomteelt. Per keer zijn er 2500 mijten per bamboeplant uitgezet; in totaal dus 5000 per bamboeplant. Determinatie van de uit te zetten mijten heeft uitgewezen dat in bijna alle gevallen de juiste roofmijt is uitgezet. Eén van de tien gedetermineerde roofmijten van de soort *N. californicus* bleek echter een *N. fallacis* te zijn.



Figuur 5. Roofmijten worden in het gewas uitgezet door de bonenblaadjes waarop ze worden aangeleverd in de planten te hangen (links; *Neoseiulus fallacis*), of door ze vanuit een strookoker uit te strooien (rechts; de andere soorten roofmijten).

Omdat de omvang van de bamboeplanten verschilt per soort, is deze op het zicht bepaald zodat telkens het aantal roofmijten per m<sup>3</sup> bamboe bepaald kon worden (zie tabel 3)

Tabel 3. Omvang van de bamboeplanten waar de roofmijten zijn uitgezet en de berekende roofmijtdichtheid (totaal: 5000 roofmijten).

| Code | Bamboesoort                                       | oppervlak (m <sup>2</sup> ) | hoogte (m) | omvang (m <sup>3</sup> ) | roofmijtdichtheid (aantal/m <sup>3</sup> ) |
|------|---------------------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| B2   | <i>Phyllostachys aureosulcata spectabilis</i>     | 4                           | 3          | 12                       | 400                                        |
| B3   | <i>Phyllostachys bissetii</i>                     | 2                           | 2,5        | 5                        | 1000                                       |
| B4   | <i>Semiarundinaria fastuosa</i> 'botanische vorm' | 12                          | 6          | 72                       | 70                                         |
| B7   | <i>Phyllostachys nigra</i> 'Henonis'              | 14                          | 5          | 70                       | 70                                         |

De aanwezigheid van roofmijten is bepaald in de monsters van juni, juli en augustus door de monsters gedurende minimaal 12 uur (bij 100W lampen) of 24 uur (bij 25W lampen) in zogenaamde Berlese-trechters te leggen. De roofmijten zijn er vervolgens uit opgevangen en steekproefsgewijs gedetermineerd. Bij de monsters van juni zijn alle aanwezige insecten en mijten in de monsters gedetermineerd, zowel visueel als d.m.v. de Berlese-trechters (zie Bijlage 1).

De analyse van de juni-monsters wees uit dat het de bamboemijt *Stigmaeopsis celarius* is die op deze kwekerij aanwezig is, in ieder geval op de *Phyllostachys bissetii* en de *Semiarundinaria fastuosa* 'Viridis'. Het aantastingsniveau was in juni nog vrij laag: 6,5% van de bladeren van *Semiarundinaria fastuosa* 'botanische vorm' was aangetast en 2,5% van de bladeren van de *Phyllostachys bissetii* (figuur 6). Op de andere bamboesoorten lag het aantastingsniveau nog lager.

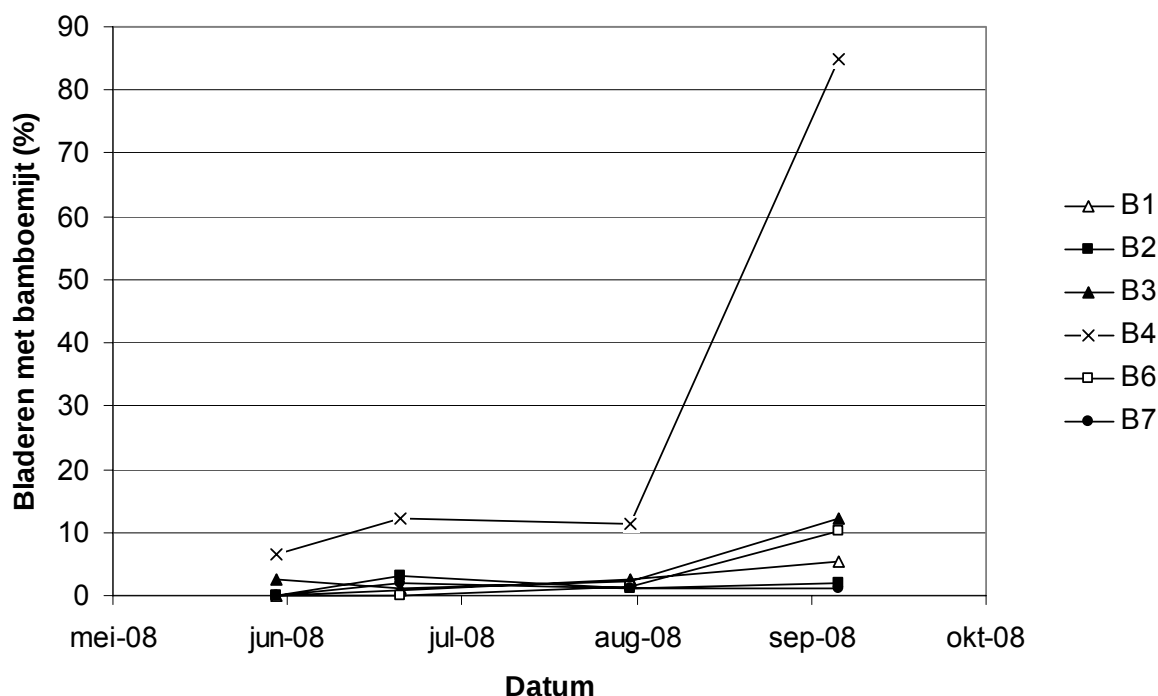
In juni, voor het uitzetten van de roofmijten, waren de aantallen roofmijten op alle bamboesoorten erg laag (tabel 4). In totaal zijn slechts 4 roofmijten aangetroffen van de soorten *Neoseiulella tiliarum*, *Amblyseius andersoni* en *Neoseiulus fallacis* (bijlage 1).

De *Neoseiulus fallacis* kan er spontaan zijn voorgekomen, maar mogelijk stamt deze af van de roofmijten die in 2006 op diverse plekken op deze kwekerij zijn uitgezet. Hoe dan ook is dit de eerste melding van een *Neoseiulus fallacis* die de winter in een buitenteelt in Nederland heeft doorstaan (Bert Vierbergen, 2008; persoonlijke mededeling).

De bamboemijtaantasting bleef tot in augustus min of meer constant (figuur 6). In de bamboesoorten waar *A. andersoni*, *N. californicus* en *N. cucumeris* waren uitgezet, steeg de aantasting eerst licht om vervolgens weer licht te dalen. In de bamboesoorten waar niets was uitgezet, deed zich geen daling voor, maar alleen een (lichte) toename van de aantasting. In de bamboe waar *N. fallacis* was uitgezet deed zich juist eerst een lichte afname van de aantasting voor, gevolgd door een lichte toename. Deze wijzigingen in aantastingsniveau zijn echter te klein om conclusies aan te verbinden m.b.t. de effectiviteit van de roofmijten.

De aantallen roofmijten die in juli en augustus zijn teruggevonden waren laag (tabel 4). Alleen op de planten waar *N. californicus* en *N. cucumeris* zijn uitgezet, zijn bij latere bemonsteringen consequent meer roofmijten teruggevonden dan in juni. Omdat determinatie niet heeft plaatsgevonden, is niet duidelijk of ook daadwerkelijk die soorten zijn teruggevonden die er zijn uitgezet.

Na de bemonstering in augustus is de aantasting in bijna alle bamboes flink toegenomen. In de *Phyllostachys nigra* 'Henonis' bleef de aantasting echter nagenoeg gelijk, en in de *Phyllostachys aureosulcata* 'spectabilis' steeg de aantasting licht, maar bleef nog onder de 2% (figuur 6). Mogelijk hebben de roofmijten de aantasting beperkt omdat dit de bamboesoorten zijn waar in augustus nog roofmijten waren aangetroffen. Bij de overige bamboesoorten liep de aantasting op tot 5 - 85%. De *Semiarundinaria fastuosa* 'botanische vorm' was het ernstigste aangetast. Bij visuele inspectie waren hier veel roofmijten te zien tussen de bamboemijten. De roofmijtpopulatie heeft er waarschijnlijk een opleving gehad in reactie op de toegenomen aantallen bamboemijten. De roofmijten waren duidelijk niet in staat om die ernstige aantasting te voorkomen, maar zal haar zeker hebben vertraagd. De roofmijten zijn niet gedetermineerd.



Figuur 6. Ontwikkeling van de bamboemijtaantasting op Kwekerij 1.

Tabel 4. Roofmijten aangetroffen in de bamboemonsters (per monsterdatum).

| Code | aantal roofmijten |          |           |
|------|-------------------|----------|-----------|
|      | 17-6-2008         | 9-7-2008 | 19-8-2008 |
| B1   | 1                 | 0        | 0         |
| B2   | 0                 | 6        | 2         |
| B3   | 0                 | 0        | *         |
| B4   | 1                 | 2        | 0         |
| B6   | 2                 | 0        | 0         |
| B7   | 0                 | 1        | 3         |

\* = monster is verloren gegaan

### 2.1.7 Kwekerij 2.

Net als bij kwekerij 1 betreft het hier een showtuin met veel verschillende bamboesoorten op een relatief klein oppervlak. Elke bamboesoort beslaat enkele vierkante meters in de vollegrond en veel bamboesoorten worden er 4 tot 6 meter hoog.

#### De proef in 2007

Op 23 juni 2007 is de bamboemijt-gevoelige bamboesoort *Phyllostachys* sp. 'Shanghai 3' bemonsterd. De monsters werden telkens genomen aan elke zijde (windrichting) van een 'bamboeplant', d.w.z. een bos bamboescheuten van dezelfde soort. Elk monster bestaat uit 3 takken met bladeren (3-4) van het bovenste een derde deel van de plant, plus één top tak met 3 bladeren. De monsters zijn vervolgens met de binoculair onderzocht op aanwezigheid van insecten en mijten.

Uit de bemonstering kwam dat het gemiddeld aantal spinsels met levende bamboemijt 1,4 per blad bedroeg, en het gemiddeld aantal roofmijten (bewegende stadia) per blad was 0,7. Enkele roofmijten zijn gedetermineerd door Bert Vierbergen van de Plantenziektenkundige Dienst. Het bleek om roofmijten van de soorten *A. andersoni* en *N. californicus* te gaan.

Op 23 juni 2007 zijn na de bemonstering roofmijten *A. andersoni* uitgezet. Er zijn 5000 mijten uitgezet op de *Phyllostachys* sp. 'Shanghai 3'. Dit is op gebeurd door de inhoud van een strooikoker te verdelen over bekertjes en deze in de planten te hangen, in elke windrichting één bekertje. In de wand van die bekertjes waren van te voren gaatjes gemaakt waardoor de roofmijten naar buiten konden lopen om zich over de plant te verspreiden. De bekertjes waren losjes afgedekt met aluminiumfolie om de inhoud te beschermen tegen de regen.

Op 13 september is de plant opnieuw bemonsterd. Er werden maar weinig levende bamboemijten aangetroffen en relatief veel lege bamboemijtnesten. Relatief weinig roofmijten waren toen nog aanwezig.

Na die bemonstering zijn nog dezelfde dag drie andere roofmijtsoorten uitgezet, op dezelfde wijze als eerder *A. andersoni* was uitgezet. De onderstaande tabel biedt een totaaloverzicht.

Tabel 5. Roofmijten uitgezet op kwekerij 2 in 2007

| Bamboesoort                                     | roofmijt               | aantal | datum        |
|-------------------------------------------------|------------------------|--------|--------------|
| <i>Phyllostachys</i> sp. 'Shanghai 3'           | <i>A. andersoni</i>    | 5000   | 23 juni 2007 |
| <i>Semiarundinaria yashadake</i> 'Kimmei'       | <i>N. californicus</i> | 5000   | 13 sept 2007 |
| <i>Phyllostachys aureosulcata</i>               | <i>N. fallacis</i>     | 2500   | 13 sept 2007 |
| <i>Phyllostachys aureosulcata</i> 'Aureocaulis' | <i>N. cucumeris</i>    | 5000   | 13 sept 2007 |

De aantallen uitgezette roofmijten waren vrij hoog. Daar is voor gekozen omdat het seizoen al vergevorderd was en de bamboemijt aantasting al vrij groot was. Net als op kwekerij 1 kwam de grootste piek van aantasting eind aug – begin sept.

Op twee momenten is beoordeeld of het uitzetten van de roofmijten effect heeft gesorteerd: één week en één maand na uitzetten. De situatie op die momenten is vergeleken met de situatie vlak voor het uitzetten van de roofmijten.

In de *Phyllostachys aureosulcata* waar de roofmijt *N. fallacis* is uitgezet, werden bij de tweede bemonstering duidelijk meer verwoeste bamboemijtnesten gevonden dan bij de eerste bemonstering (vlak voor het uitzetten). Bij de derde bemonstering was het bestrijdende effect minder duidelijk omdat plaatselijk weer levende bamboemijt aanwezig was.

In de *Semiarundinaria yashadake* 'Kimmei' waar de roofmijt *N. californicus* was uitgezet, bleef continu veel bamboemijt aanwezig. Dit stimuleerde waarschijnlijk de aantallen roofmijten, want die waren dan ook veel aanwezig.

In de *Phyllostachys aureosulcata* 'Aureocaulis' waar *N. cucumeris* is uitgezet, was bij de latere beoordelingen geen duidelijk bestrijdend effect waarneembaar.

## De proef in 2008

Net als op kwekerij 1 is op kwekerij 2 in 2008 de ontwikkeling van de bamboemijtaantasting op een groter aantal gevoelige bamboesoorten gevolgd door ze periodiek te bemonsteren. Ook zijn dezelfde vier soorten roofmijten uitgezet als in 2007. De onderstaande tabel biedt een overzicht van bamboesoorten die zijn bemonsterd en waar en welke roofmijt is uitgezet.

Van elke bamboesoort zijn monsters zijn genomen op 17 juni, 9 juli, 19 augustus en 25 september. Roofmijten zijn uitgezet op 17 juni (*A. andersoni* pas rond 26 juni) en rond 9 juli, telkens na de bemonstering.

Bemonstering, monsteranalyse en het uitzetten van de roofmijten vond er plaats als op kwekerij 1. Evenals de bepaling van de bamboemijtaantasting en het aantal roofmijten per monster.

Tabel 6. De bamboesoorten in kwekerij 2 die in 2008 bemonsterd zijn. Daarbij is aangegeven welke roofmijten er in 2007 en 2008 zijn uitgezet.

| Code | Bamboesoort                                     | roofmijt 2007          | roofmijt 2008          |
|------|-------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| V1   | <i>Semiarundinaria yashadake</i> 'Kimmei'       | <i>N. californicus</i> | <i>N. californicus</i> |
| V2   | <i>Phyllostachys bissetii</i>                   | -                      | <i>A. andersoni</i>    |
| V4   | <i>Phyllostachys aureosulcata</i> 'Aureocaulis' | <i>N. cucumeris</i>    | <i>N. cucumeris</i>    |
| V5   | <i>Phyllostachys aureosulcata</i>               | <i>N. fallacis</i>     | -                      |
| V6   | <i>Semiarundinaria fastuosa</i> 'Viridis'       | -                      | <i>N. fallacis</i>     |
| V8   | <i>Fargesia rufa</i>                            | -                      | -                      |

Omdat de omvang van de bamboeplanten verschilt per soort, is deze op het zicht bepaald zodat telkens het aantal roofmijten per m<sup>3</sup> bamboe bepaald kon worden (zie tabel 7)

Tabel 7. Omvang van de bamboeplanten waar de roofmijten zijn uitgezet en de berekende roofmijtdichtheid (totaal: 5000 roofmijten).

| Code | Bamboesoort                                     | oppervlak (m <sup>2</sup> ) | hoogte (m) | omvang (m <sup>3</sup> ) | roofmijtdichtheid (aantal/m <sup>3</sup> ) |
|------|-------------------------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| V1   | <i>Semiarundinaria yashadake</i> 'Kimmei'       | 4                           | 3          | 12                       | 400                                        |
| V2   | <i>Phyllostachys bissetii</i>                   | 18                          | 6          | 108                      | 50                                         |
| V4   | <i>Phyllostachys aureosulcata</i> 'Aureocaulis' | 6                           | 6          | 36                       | 140                                        |
| V6   | <i>Semiarundinaria fastuosa</i> 'Viridis'       | 6                           | 6          | 36                       | 140                                        |

De aanwezigheid van roofmijten is bepaald in de monsters van juni, juli en augustus.

Bij de monsters van juni zijn alle aanwezige insecten en mijten in de monsters gedetermineerd (Bijlage 1).

De analyse van de juni-monsters wees uit dat de bamboemijt *Stigmaeopsis nanjingensis* aanwezig was op *Phyllostachys aureosulcata* 'Aureocaulis' en dat de bamboemijt *Stigmaeopsis celarius* aanwezig was op *Phyllostachys bissetii* en de *Fargesia rufa* (bijlage 1). De bamboemijtaantasting lag in juni nog op een laag niveau. Het grootst was de aantasting in de *Phyllostachys aureosulcata* 'Aureocaulis' waar ruim 5% van de bladeren was aangetast.

Op alle bamboesoorten, behalve op *Semiarundinaria fastuosa* 'Viridis', werden al roofmijten aangetroffen voordat ze er dit jaar waren uitgezet (tabel 8). De roofmijten van de soorten *N. californicus*, *N. cucumeris* en *N. fallacis* die in 2007 op verschillende bamboesoorten zijn uitgezet, zijn daar echter niet meer teruggevonden. Daar waar roofmijten werden gevonden, was de roofmijt *A. andersoni* aanwezig (bijlage 1). Van *A. andersoni* is bekend dat zij goed in Nederland kan overwinteren, het is namelijk een voor Nederland inheemse soort. Op de *Phyllostachys aureosulcata* werd daarnaast één *N. californicus* aangetroffen. Hoewel *N. californicus* niet inheems is, wordt deze in buitensituaties regelmatig aangetroffen en is dus in principe in staat om te overwinteren (Bert Vierbergen, 2008; persoonlijke mededeling).

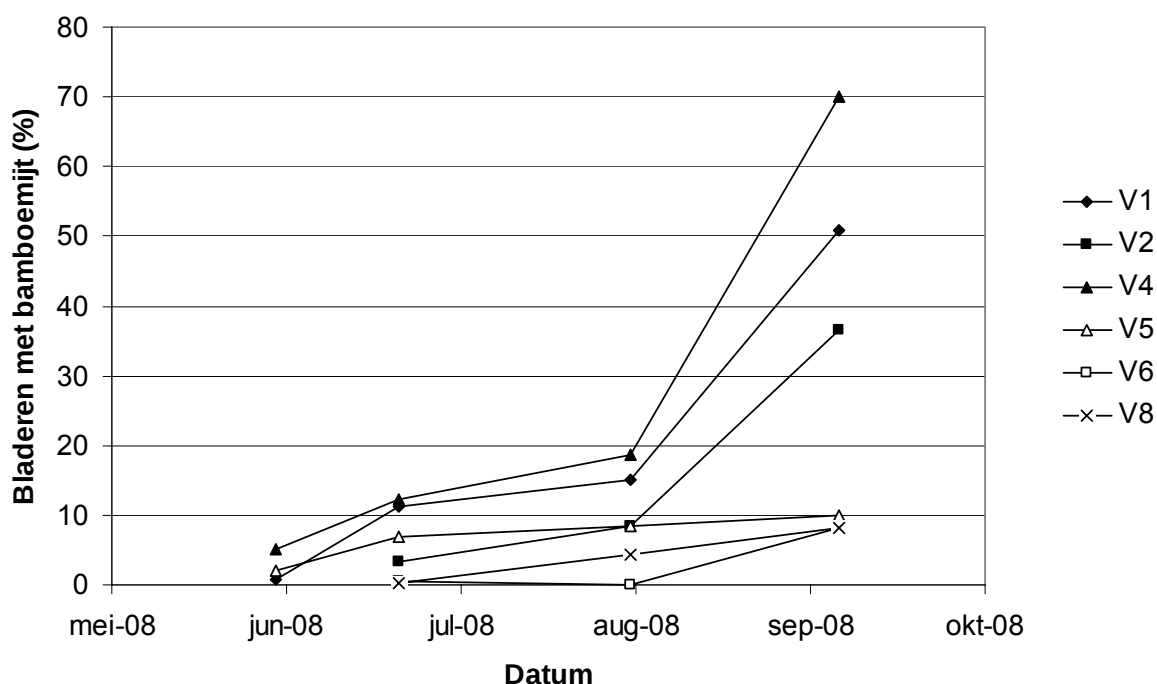
De aantallen roofmijten (*A. andersoni*) op de *Phyllostachys aureosulcata* 'Aureocaulis' en *Fargesia rufa* waren hoger dan die op de andere bamboesoorten op deze kwekerij en op kwekerij 1. *A. andersoni* is een generalistische predator en kan zich er dus te goed hebben gedaan aan allerlei mijten, insecten en alternatieve voedingsbronnen die aanwezig waren.

Nadat roofmijten zijn uitgezet in juni en juli is het aantastingsniveau in vijf van de zes bamboesoorten gestaag omhoog gegaan waardoor in augustus op 4 – 19 % van de bladeren levende bamboemijten konden worden aangetroffen (figuur 7). Slechts op de *Semiarundinaria fastuosa* 'Viridis' bleef het aantastingsniveau tot augustus zeer laag. In juli was er 0,5 % van de bladeren aangetast, terwijl in augustus de aantasting verder terug naar nul was gebracht. De roofmijt die hier tot twee maal toe was uitgezet, was *N. fallacis*, opnieuw een aanwijzing dat deze roofmijt ook in de praktijk in staat is om een bamboemijtaantasting klein te houden.

Op de planten waar *N. californicus* en *N. cucumeris* zijn uitgezet, werden geen grotere aantallen roofmijten teruggevonden na het uitzetten t.o.v. voor het uitzetten. De hoogste aantallen roofmijten zijn aangetroffen op *Phyllostachys bissetii* in juli en *Phyllostachys aureosulcata* in augustus. Op de eerste was in 2008 twee maal *A. andersoni* uitgezet, op de tweede was in 2008 niets uitgezet. Ondanks de aanwezigheid van die aantallen roofmijten is de aantasting in de *P. bissetii* na die bemonstering verder toegenomen: van 3 naar 8%; in de *P. aureosulcata* bleef het aantastingsniveau min of meer gelijk: rond de 9%. Om welke roofmijtsoorten het hier gaat, is niet vastgesteld.

Net als op kwekerij 1 lag het aantastingsniveau het hoogst in september. Op de *Phyllostachys aureosulcata* 'Aureocaulis' liep het percentage bladeren met levende bamboemijt zelfs op tot 70%. Hoewel de kweker niet naar gewasbeschermingsmiddelen wilde grijpen om de plaag te bestrijden, kwam de aantasting op sommige bamboesoorten nu wel dicht in de buurt van de schadedrempel. Maar bespuitingen zijn er niet uitgevoerd.

Tweemaalig roofmijten uitzetten, in juni en juli, heeft dus onvoldoende effect gehad op de bamboemijtaantasting in het najaar. Die toename in september geldt voor alle planten waarop in 2008 roofmijten zijn uitgezet, al bleef de aantasting op de *Semiarundinaria fastuosa* 'Viridis', waar de *N. fallacis* was uitgezet, wel beneden de 10% van de bladeren, mogelijk ook omdat de bamboemijt er in een eerder stadium beter bestreden is.



Figuur 7. Ontwikkeling van de bamboemijtaantasting op kwekerij 2.

Tabel 7. Roofmijten aangetroffen in de bamboemonsters (per monsterdatum).

| Code | aantal roofmijten |          |           |
|------|-------------------|----------|-----------|
|      | 17-6-2008         | 9-7-2008 | 19-8-2008 |
| V1   | 1                 | 0        | 4         |
| V2   | 2                 | 14       | 9         |
| V4   | 6                 | 4        | 4         |
| V5   | 2                 | 5        | 19        |
| V6   | 0                 | 3        | 5         |
| V8   | 7                 | 3        | 6         |

### 2.1.8 Kwekerij 3

Op deze kwekerij wordt op meer dan 3 hectare in de buitengrond gekweekt, onder 1.500 meter m<sup>2</sup> plastic tunnels en op een 1.500 m<sup>2</sup> pottenveld staan de lagere bamboes te groeien. De hogere soorten bamboes in pot staan in een 6.000 m<sup>2</sup> grote kas. Daarnaast is ook een showtuin aanwezig. In totaal worden er 70 tot 80 soorten bamboe geteeld.

In 2004 werd de eerste aantasting met bamboemijt geconstateerd in de kas. In 2006 ontstond een sterke aantasting in de showtuin. In november 2006 en mei 2007 heeft de kweker de roofmijt *Neoseiulus fallacis* uitgezet à 5/m<sup>2</sup>, verspreid over alle bamboesoorten. Aantasting werd gecorrigeerd met de gewasbeschermingsmiddelen Floramite en Milbeknock.

In augustus 2007 zijn van ruim 40 (onbespoten) planten van de bamboemijtgevoelige soort *Pleioblastus pygmaeus* 'Distichus' telkens twee blaadjes beoordeeld op aanwezigheid van bamboemijten en roofmijten. Op 1 op de 6 blaadjes werden levende bamboemijten aangetroffen, en op 1 op de 12 bladeren levende roofmijten. Enkele roofmijten werden onder de spinsels van de bamboemijten aangetroffen. Op de bladeren bevonden zich veel dode bamboemijten, waarvan waarschijnlijk een groot deel toe te schrijven is aan predatie door de roofmijten.

In 2008 werd de eerste bamboemijtaantasting geconstateerd in april, zowel in de kas als in de showtuin buiten. Op *Semiarundinaria fastuosa* werden bij visuele inspectie roofmijten aangetroffen. Het bleek hier om de soort *Amblyseius andersoni* te gaan. De aantasting buiten was ernstiger dan die in de kas. In de kas bleef de aantasting laag tot in juni, toen het begon toe te nemen op m.n. *Pleioblastus pygmaeus* 'Distichus'. Op planten van deze soort is vervolgens een proef met gewasbeschermingsmiddelen uitgevoerd (zie hoofdstuk 3).

#### De proef in 2008

Planten in containers van de grote en bamboemijtgevoelige soorten *Semiarundinaria fastuosa* en *Phyllostachys nigra* 'Boryana' zijn in de kas bijeengezet om er de ontwikkeling van de bamboemijtaantasting goed te kunnen volgen voor en na het uitzetten van roofmijten. Daartoe zijn de bamboeplanten periodiek bemonsterd. Op de planten is slechts één soort roofmijt uitgezet. Er is voor gekozen de soort *A. andersoni* uit te zetten omdat deze bewezen heeft zich goed op diverse bamboesoorten te kunnen vestigen.



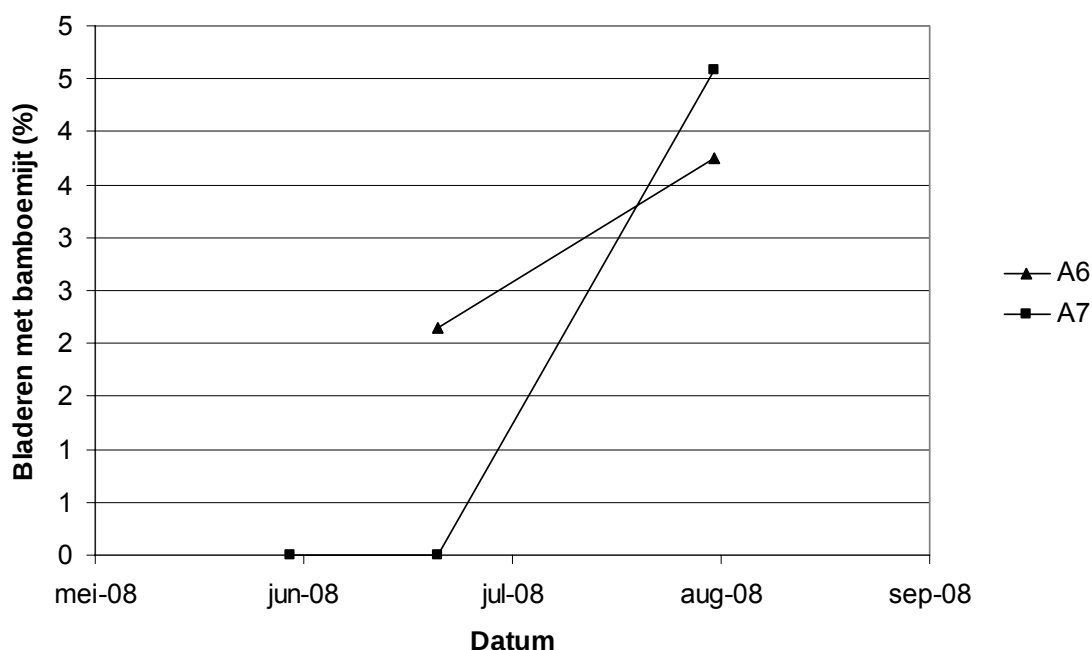
Figuur 8. Een roofmijt onder een web van de bamboemijt.

Van elke bamboesoort zijn monsters genomen op 17 juni, 9 juli en 19 augustus en 25 september. De bemonstering en de bepaling van de aantallen roofmijten vonden er op dezelfde wijze plaats als op kwekerijen 1 en 2 (zie paragrafen 2.2.2. en 2.2.3.). In de monsters van juli en augustus is ook de mate van bamboemijtaantasting bepaald op dezelfde wijze als op de andere kwekerijen. Bij de monsters van juni zijn alle aanwezige insecten en mijten in de monsters gedetermineerd (zie Bijlage 1).

Roofmijten zijn uitgezet op 28 juni en 12 juli. Per bamboesoort zijn per keer 1000 roofmijten van de soort *A. andersoni* uitgestrooid aan de voet van de planten, op de potgrond in de containers. De omvang van de verzameling planten van elke soort bedroeg 6 m<sup>3</sup> (3 m<sup>2</sup>, 2 m hoog), waardoor de roofmijtdichtheid uitkomt op ruim 300/m<sup>3</sup>, dus ruim 150/m<sup>3</sup> per keer.

Op 17 juni was op *Phyllostachys nigra* 'Boryana' bamboemijt aanwezig van de soort *Schizotetranychus bambusae* (bijlage 1). Op *Semiarundinaria fastuosa* werden nog geen bamboemijten aangetroffen. Opvallend waren de grote aantallen roofmijten op *P. nigra* (tabel 9), allen van de soort *A. andersoni* (bijlage 1), te meer omdat deze roofmijt toen nog niet op deze kwekerij was uitgezet. De roofmijten op *Semiarundinaria fastuosa* waren eveneens van de soort *A. andersoni*. Deze roofmijtsoort komt dus van nature veel op bamboe voor en kan zich dus goed op deze planten vestigen.

Uit de analyse van de monsters van juli en augustus bleek dat het tweemaalig uitzetten van een groot aantal *A. andersoni* niet heeft geleid tot grotere aantallen roofmijten in de monsters (tabel 9). Ook heeft het niet de groei van de bamboemijtaantasting tot 4 à 5% van de bladeren in augustus kunnen voorkomen (figuur 9).



Figuur 9. Ontwikkeling van de bamboemijtaantasting op kwekerij 3.

In de maand september nam de aantasting op de kwekerij verder toe. In de planten waar *A. andersoni* is uitgezet, is vervolgens tot twee maal toe met een spuitpistool gespoten met Floramite. Dit had een gedeeltelijke bestrijding tot gevolg. Hoewel bij de bespuiting is getracht de onderzijde van de bladeren goed te raken, is dat toch niet voldoende gebleken voor een goede bestrijding. De kweker hanteert geen nultolerantie voor bamboemijt, maar vindt een goede bestrijding wel belangrijk om het probleem zo min mogelijk aan klanten over te dragen.

Tabel 8. Roofmijten aangetroffen in de bamboemonsters (per monsterdatum).

| Code | Bamboesoort                          | aantal roofmijten |          |           |
|------|--------------------------------------|-------------------|----------|-----------|
|      |                                      | 17-6-2008         | 9-7-2008 | 19-8-2008 |
| A6   | <i>Semiarundinaria fastuosa</i>      | 2                 | 3        | 0         |
| A7   | <i>Phyllostachys nigra</i> 'Boryana' | 27                | 7        | 7         |

### 2.1.9 Discussie

Tijdens de veldproeven is gebleken dat een veelheid aan natuurlijke vijanden helpt om de bamboemijt te bestrijden zoals roofmijten, roofwantsen, gaasvliegen en galmuggen (Valcheva, 2007). Roofwantsen waren vooral aanwezig aan het eind van de zomer / begin van de herfst. Larven van gaasvliegen werden waargenomen in kapotte bamboemijtnesten waar zij zich te goed deden aan de mijten. De galmug *Feltiella acarisuga* legde eitjes in de buurt van bamboemijtnesten, waarna de larven zich vanuit de eitjes naar de bamboemijtnesten begaven. Via openingen in de webben drongen zij de nesten binnen en predeerden daar de eitjes en bewegende stadia van de bamboemijt. Soms waren meerdere galmuglarven in één nest te vinden.

Van nature waren ook veel roofmijten aanwezig op de bamboeplanten. Vooral in reactie op een bamboemijtaantasting konden de aantallen roofmijten toenemen, wat een duidelijk teken is dat zij zich aan de bamboemijten tegoed doen. Roofmijten werden soms met meerdere tegelijk aangetroffen in de, al dan niet kapotte, nesten van de bamboemijt, waar de roofmijten ook hun eitjes legden. Determinatie van de roofmijten wees uit dat het vooral de soort *Amblyseius andersoni* is die van nature op de bamboe aanwezig is, maar ook de roofmijtsoorten *Neoseiulus tiliarum*, *N. californicus* en *N. fallacis* werden aangetroffen, de laatste waarschijnlijk als gevolg van een eerdere uitzetting van roofmijten op die kwekerij.

De natuurlijke bestrijding van de bamboemijt is een kwestie van de juiste balans tussen de plaag en haar bestrijders. De bamboemijtaantasting zal snel kunnen toenemen op plekken (en dat kan heel plaatselijk zijn) waar weinig natuurlijke vijanden aanwezig zijn, en in reactie daarop zullen de populaties natuurlijke vijanden er toenemen. Onder omstandigheden die relatief gunstig zijn voor de bamboemijt (droog en warm) zal dat eerste proces extra gestimuleerd worden; onder omstandigheden die relatief gunstig zijn voor natuurlijke vijanden (zoals vochtig en warm voor veel roofmijtsoorten) zal het tweede proces juist extra worden gestimuleerd. Daarbij komt het feit dat bamboemijten zich met hun spinsels tegen aanvallers verdedigen. Bij de wat oudere bamboemijtnesten zijn de spinsels zo dik dat predatoren er niet of nauwelijks in kunnen doordringen.

De bamboemijtaantasting op de deelnemende kwekerijen was alle jaren het hoogst rond eind augustus – september. In de loop van de zomer heeft zich dan geleidelijk een populatie bamboemijten opgebouwd waarvan een deel zich succesvol tegen natuurlijke vijanden heeft weten te beschermen. Droog en warm weer speelt de bamboemijt verder in de kaart. In september 2006, een extreem warme en droge maand, was de aantasting op de kwekerijen zeer ernstig. In april 2007 was het opnieuw erg droog en warm voor de tijd van het jaar wat ook toen de aantasting bevorderde. Ook Zhang et al. (2001) meldt dat de schade door de bamboemijt (o.a. *Schizotetranychus nanjingensis*) het grootst is gedurende warme en droge perioden. Op kwekerij 3 is alle jaren tegen bamboemijt gespoten, omdat de schadedrempel werd overschreden en planten zo schoon mogelijk bij klanten dienen te worden afgeleverd. In de showtuinen van kwekerij 1 en 2 was vooral het niveau van aantasting in 2006 onacceptabel. Maar ook in de nazomer van 2007 en 2008 bereikte de aantasting op enkele bamboesoorten een hoog niveau. De bestrijders die van nature aanwezig zijn kunnen de plaag dus niet altijd in bevredigende mate beheersen.

Om de balans tussen bamboemijt en bestrijders in het voordeel van de laatste te laten uitslaan, zijn afgelopen jaren roofmijten uitgezet op de deelnemende kwekerijen. Het betrof de toepassing van verschillende soorten roofmijten om zo de potentiële bamboemijtbestrijders te identificeren. De waarnemingen aan de ontwikkeling van de bamboemijtaantasting en aan de tekenen van bestrijding door roofmijten, hebben aanwijzingen opgeleverd dat de bamboemijtaantasting beter beheerst kan worden door de roofmijt *Neoseiulus fallacis* in het gewas uit te zetten. Hoewel ook van de soorten *N. californicus* en *Amblyseius andersoni* is vastgesteld dat zij bamboemijt kunnen eten en in het gewas aanwezig zijn, zijn er geen duidelijke aanwijzingen verkregen dat het uitzetten van deze soorten, en van *N. cucumeris*, extra heeft bijgedragen aan de bamboemijtbestrijding in de praktijk.

Dit resultaat betekent echter niet dat *N. fallacis* de bamboemijt per definitie beter bestrijdt dan de andere soorten roofmijten. Een zuivere vergelijking tussen de roofmijtsoorten kan met de resultaten van deze proeven namelijk niet gemaakt worden. Dit komt omdat de aantasting niet overal door dezelfde bamboemijtsoort veroorzaakt werd, de omvang van de proefplanten sterk verschilde (en daarmee ook de dichtheid aan uitgezette roofmijten), en niet alle roofmijtsoorten op dezelfde wijze zijn uitgezet. *N. fallacis* is in 2008 namelijk uitgezet d.m.v. het in het gewas hangen van bonenblaadjes; de andere roofmijtsoorten zijn dat jaar uitgezet door ze aan de voet van de planten uit te strooien. Daarnaast is vanwege de grote diversiteit aan bamboesoorten op de kwekerijen, en de kleine schaal waarop elke bamboesoort gekweekt wordt, elk van de verschillende roofmijtsoorten op een andere bamboesoort uitgezet. En hoewel de bamboesoorten voor de proef geselecteerd zijn op basis van hun gevoeligheid voor bamboemijt, kan de mate van gevoeligheid toch nog sterk van soort tot soort verschillen. De *Semiarundinaria fastuosa* 'botanische vorm', bijvoorbeeld, vertoont ongeacht het uitzetten van roofmijten een veel grotere gevoeligheid dan de andere bamboesoorten.

In de kasproef (paragraaf 2.1) bleek dat *N. fallacis* beter dan andere roofmijtsoorten in staat was om bamboemijtnesten op te sporen. Dat werd bevestigd door Pratt & Croft (1999) die deze roofmijt vaak in bamboemijtpinsels aantroffen.

De veldproeven hebben aanwijzingen opgeleverd dat *N. fallacis* ook in de praktijk effectief kan zijn tegen bamboemijt. Na het uitzetten van *N. fallacis* werden in 2007 op de kwekerijen 1 en 2 grotere aantallen kapotte bamboemijtnesten aangetroffen en was de bamboemijtaantasting op korte termijn afgenomen. In 2008 bleef de aantasting gedurende juni, juli en augustus beperkt waar (2x) *N. fallacis* was uitgezet. Op kwekerij 1 bleef de aantasting in die maanden beperkt tot 3% van de bladeren; op kwekerij 2 zelfs onder de 1%. Een aanwijzing dat dit door de roofmijten is bewerkstelligd, is het feit dat de aantasting in augustus al wel sterk was toegenomen op de planten op kwekerij 2 waar geen *N. fallacis* was uitgezet.

De afname van de aantasting was meestal echter niet van blijvende aard. Op kwekerij 2 werd in 2007 waargenomen dat de aantasting één maand na het uitzetten van *N. fallacis* plaatselijk weer toenam. In 2008 werd zowel op kwekerij 1 als 2 twee maanden na de laatste keer uitzetten van *N. fallacis* een duidelijke toename van bamboemijt geconstateerd. Omdat bij bemonstering hier ook maar weinig roofmijten zijn teruggevonden, moet worden vastgesteld dat de vestiging van *N. fallacis* in het gewas erg slecht is geweest. Dit zou te maken kunnen hebben met het lage voedselaanbod voor de roofmijten in de weken na uitzetten. In de maanden juni, juli en augustus is de aantasting klein gebleven, waarschijnlijk dankzij diezelfde roofmijten, met als gevolg dat de roofmijten verhongeren of naar elders migreren.

Een niet-optimale verdeling van de roofmijten over het gewas geeft vervolgens altijd de mogelijkheid dat bamboemijten plaatselijk overleven en weer kunnen uitgroeien tot een plaag.

De effectiviteit van het uitzetten van roofmijten zou in dat geval verbeterd kunnen worden door:

- 1.) een betere timing van het uitzetten
- 2.) frequenter uitzetten
- 3.) een betere verspreiding van de roofmijten over de plekken met aantasting (hiervoor zijn nieuwe methoden beschikbaar).

Qua timing wordt er geadviseerd om roofmijten uit te zetten wanneer één bamboemijt per vijf bamboebladeren wordt aangetroffen (<http://oregonstate.edu/dept/nurspest/Bamboo/bamboomite.htm>). Wanneer dit vertaald wordt in een percentage bladeren met levende bamboemijt komt dit ruwweg uit op zo'n 2%. Door het uitzetten van de roofmijten telkens na 2 tot 4 weken te herhalen, blijven ook bij slechte vestiging roofmijten in het gewas aanwezig om de bamboemijt te bestrijden. Op bamboekwekerijen in Oregon adviseert men 2,5 roofmijt/m<sup>2</sup> uit te zetten (Brian Spencer, 2008; persoonlijke mededeling). In de zeer grote bamboeplanten als in de showtuinen zoals op kwekerij 1 en 2 zal een hogere dosering van roofmijten nodig zijn. Wanneer frequent wordt uitgezet of wanneer de vestiging van de roofmijten kan worden verbeterd, dan zal het niet nodig zijn om zulke hoge doseringen te gebruiken als binnen dit project in de veldproeven is gedaan.

Ook de omstandigheden kunnen debet zijn aan de slechte vestiging van de roofmijten. Volgens Pratt et al. (2002) is de overleving van *N. fallacis* beter op compacte gewassen waarin de luchtvochtigheid relatief hoog ligt.

Dit kan een slechte vestiging helpen verklaren op het open gewas van de zes meter hoge *Semiarundinaria fastuosa* 'Virides' op kwekerij 2. De *Phyllostachys bissetii* op kwekerij 1 was echter veel compacter, en ook hier werden een maand na uitzetten nauwelijks nog roofmijten aangetroffen. Ook volgens Brian Spencer (2008; persoonlijke mededeling) kan de luchtvochtigheid niet de reden zijn van de slechte vestiging omdat hij de ervaring heeft dat *N. fallacis* in vergelijkbare situaties in Oregon zich wel goed in de bamboe vestigt. Ook het uitzetten van de roofmijten is er op dezelfde wijze, met bonenblaadjes, gebeurd. Volgens hem wordt het effect van het uitzetten van de roofmijten het jaar erop pas goed zichtbaar omdat *N. fallacis* in de winter nog actief zou zijn tegen bamboemijt op het bladafval in de strooisellaag. Om bamboemijt in één jaar te bestrijden zouden, vanwege de goede bescherming van bamboemijten door hun webben, oneconomisch hoge aantallen roofmijten uitgezet moeten worden. Overwintering van *N. fallacis* op kwekerij 1 en 2 bleek echter tegen te vallen, want op de planten waar deze roofmijt in 2007 is uitgezet, werd zij in juni 2008 niet meer teruggevonden.

Pratt & Croft (2000) schrijven dat de overleving van *N. fallacis* tijdens de winter deels is gerelateerd aan de beschikbaarheid van voedsel op warme winterdagen. Bij afwezigheid van voedsel, zoals bamboemijt, zijn de kansen op succesvolle overwintering van *N. fallacis* dus kleiner. Jung & Croft (2000) melden dat de overleving van *N. fallacis* op de bodem sterk wordt bepaald door de omstandigheden. Aanzienlijk minder roofmijten werden na uitzetten teruggevonden op de bodem onder droge en warme omstandigheden. Gewasresten op de grond zorgden voor een betere overleving van de roofmijten doordat dit plekken biedt waar een hogere luchtvochtigheid heerst en beschermt tegen zon en wind.

*Amblyseius andersoni* is een roofmijt die in Nederland van nature op veel planten aanwezig is. Uit de veldproeven op de drie kwekerijen bleek dat dit ook het geval was op bamboe, zowel in de vollegrond als in de containerteelt in de kas. Bij de bemonsteringen in juni 2008 bleek dit de meest aanwezige roofmijtsoort, maar ook eerder in het seizoen, in april, was deze roofmijt al actief op de bamboe. De overwintering van deze roofmijt is dus goed, en hij is al actief vanaf 5°C en effectief tegen spint vanaf 12°C. De kasproef (paragraaf 2.1) wees uit dat *A. andersoni* vooral de eitjes van de bamboemijt at, en daarvoor soms ook inbrak in de nesten van de bamboemijt. In de veldproef van 2007 werden na het uitzetten van *A. andersoni* meer verwoeste bamboemijtnesten aangetroffen. Maar uit de veldproef in 2008 bleek dat *A. andersoni* de bamboemijt in de praktijk niet goed bestreed, want bij een grote aantasting werden na uitzetten van *A. andersoni* soms nog maar weinig roofmijten teruggevonden, terwijl daar waar veel *A. andersoni* aanwezig was de bamboemijt vaak niet goed werd bestreden. Dit kan verklaard worden met de bevindingen in de kasproef waaruit bleek dat *A. andersoni* van de vier roofmijtsoorten het minst vaak een bamboemijtnest wist op te sporen.

Het feit dat deze roofmijt bij lage temperaturen nog actief is, zou wel kunnen helpen de bamboemijt in de winter te bestrijden. Maar ook in september 2008 toen de bamboemijtaantasting piekte, begon de gemiddelde dagtemperatuur al te zakken naar 15°C, een temperatuur waarbij de activiteit van veel roofmijtsoorten sterk is gereduceerd.

Zhang et al (2000 & 2002) schrijven dat de roofmijten *Neoseiulus cucumeris* en *Neoseiulus californicus* de bamboemijt *Stigmaeopsis nanjingensis* goed kunnen bestrijden. Deze roofmijten zijn niet zo zeer in staat om intacte spinsels binnen te komen, maar wel beschadigde nesten waar zij door gaten naar binnen kruipen of er eieren in leggen. Uit de kasproef (paragraaf 2.1) bleek dat hun capaciteit om bamboemijtnesten op te sporen minder groot was dan bij *N. fallacis*.

In de veldproeven werd van het uitzetten bij beide roofmijten geen duidelijk effect op de bamboemijtaantasting gevonden. Weliswaar bleef in 2008 de aantasting op kwekerij 1 klein op de planten waar deze roofmijten waren uitgezet, maar omdat de roofmijten die er teruggevonden zijn niet zijn gedetermineerd, kunnen hier geen conclusies aan verbonden worden. Op kwekerij 2 kon het uitzetten van deze roofmijten echter niet verhinderen dat de bamboemijtaantasting verder toenam. Net als bij *N. fallacis* zijn er in juni 2008 geen *N. cucumeris* en *N. californicus* teruggevonden op de planten waar zij in 2007 waren uitgezet. Dat kan wijzen op een slechte overwintering van deze roofmijten.

De roofmijten *A. andersoni*, *N. cucumeris* en *N. californicus* zijn in de veldproef van 2008 uitgezet door ze aan de voet van de plant uit te strooien.

Hoewel vanuit de laanboomteelt de ervaring is dat roofmijten vanaf de voet van de stam gemakkelijk enkele meters omhoog kunnen lopen (Anton van der Linden, 2008; persoonlijke mededeling), is het op de grond strooien van de roofmijten waarschijnlijk wel wat ten koste gegaan van de effectiviteit ervan. Jung & Croft (2000) schrijven dat de roofmijt *N. fallacis* op planten veel makkelijker afstanden kan overbruggen dan over de grond: na 3 dagen had pas de helft van de roofmijten op de grond een afstand van 11 cm afgelegd. Het is goed mogelijk dat dit ook voor de andere roofmijtsoorten geldt. Wanneer het qua arbeid haalbaar is, moeten de roofmijten zo dicht mogelijk bij de plaag worden uitgezet, bijvoorbeeld door bekertjes op te hangen zoals is gedaan in de veldproef van 2007. Hiervoor zijn ook op commerciële basis nieuwere toepassingsmethoden ontwikkeld, zoals blazen, kweekzakjes en -linten.

## 2.1.10 Conclusies

- Op kwekerijen helpt een veelheid aan natuurlijke vijanden mee om de bamboemijt te bestrijden waaronder roofmijten, roofwantsen, gaasvliegen en galmuggen.
- Determinatie van de roofmijten wees uit dat het vooral de soort *Amblyseius andersoni* is die van nature op de bamboe aanwezig is en er dus goed kan overwinteren.
- De bestrijders die van nature aanwezig zijn kunnen de bamboemijt niet altijd voldoende beheersen.
- De veldproeven hebben aanwijzingen opgeleverd dat de bamboemijtaantasting beter beheerst kan worden door de roofmijt *Neoseiulus fallacis* in het gewas uit te zetten.
- *Neoseiulus fallacis* kon de bamboemijt niet blijvend onderdrukken, waarschijnlijk omdat de roofmijt zich slecht in het gewas vestigde.
- De effectiviteit van het uitzetten van roofmijten zou verbeterd kunnen worden door 1.) een betere timing van het uitzetten, 2.) frequenter uitzetten, en 3.) een betere verspreiding van de roofmijten over de plekken met aantasting.
- Hoewel ook van de soorten *Neoseiulus californicus* en *Amblyseius andersoni* is vastgesteld dat zij bamboemijt kunnen eten en in het gewas aanwezig zijn, zijn er geen duidelijke aanwijzingen verkregen dat het uitzetten van deze soorten, en van *N. cucumeris*, heeft bijgedragen aan de bamboemijtbestrijding in de praktijk.
- Bij *N. fallacis*, *N. cucumeris* en *N. californicus* zijn er in juni 2008 geen roofmijten teruggevonden op de planten waar zij in 2007 waren uitgezet. Dat kan wijzen op een slechte overwintering van deze roofmijten.
- De aanwezigheid van gewasresten op de grond zou de overleving en overwintering van roofmijten kunnen bevorderen.
- Ervaringen uit buitenlands onderzoek met de toepassing van roofmijten zijn niet zonder meer te vertalen naar Nederlandse omstandigheden.

## 3 Chemische bestrijding

### 3.1 Inleiding

Uit het voorgaande blijkt dat biologische bestrijding niet altijd toereikend is om bamboemijt in voldoende mate te voorkómen en te bestrijden. Chemische gewasbescherming is dan nodig. Omdat nog onvoldoende bekend was welke in Nederland toegelaten middelen werkzaam zijn tegen de bamboemijt, is een middelenproef opgezet en uitgevoerd waarin een breed scala aan gewasbeschermingsmiddelen tegen de bamboemijt is getest.

### 3.2 Materiaal & methoden

De middelenproef is onder praktijkomstandigheden uitgevoerd in de onverwarmde kas op kwekerij 3. De gewasbeschermingsmiddelen die zijn getest, zijn toegelaten voor de Nederlandse boomkwekerij (al dan niet met specificaties zoals 'alleen in bedekte teelten') en waarvan bekend is dat zij een acaricide werking hebben. Daarbinnen ging de voorkeur uit naar biologische middelen en middelen die niet of nauwelijks schadelijk zijn voor roofmijten. Ook is er naar gestreefd om middelen uit zoveel mogelijk verschillende chemische groepen op te nemen. Naast acariciden is ook een aantal insecticiden in de proef opgenomen om daarvan de nevenwerking tegen bamboemijt te kunnen beoordelen. In de bamboeteelt wordt namelijk soms ook gespoten tegen bladluis en trips.

Tabel 9. Lijst met gewasbeschermingsmiddelen in de spuitproef tegen bamboemijt.

| code | behandeling         | formulering | actieve stof                       | (etiket/dosering<br>= concentratie<br>in proef |
|------|---------------------|-------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| O    | water               | n.v.t.      | n.v.t.                             | n.v.t.                                         |
| S-   | Floramite           | SC          | bifenazaat                         | 0,04% (v/v)                                    |
| S+   | Floramite + Rhino   | SC          | bifenazaat (+ uitvloeier)          | 0,04% (v/v) + 0,15% (v/v)                      |
| A    | Cantack             | SC          | acequinocyl                        | 0,1 % (v/v)                                    |
| B    | Masai               | WG          | tebufenpyrad                       | 0,04 % (m/m)                                   |
| C    | Milbeknock          | EC          | milbemectine                       | 0,05 % (v/v)                                   |
| D    | Vertimec            |             | abamectine                         | 0,025 % (v/v)                                  |
| E    | Apollo + Torque     | SC + SC     | chlofentezine +<br>fenbutatinoxide | 0,03 % (v/v) + 0,045 % (v/v)                   |
| F    | Envidor             | SC          | spirodiclofen                      | 0,04 % (v/v)                                   |
| G    | NeemAzal            | EC          | azadirachtine-A                    | 0,25% (v/v)                                    |
| H    | Savona              |             | kaliumzouten van vetzuren          | 1% (v/v)                                       |
| I    | Pirimor             |             | pirimicarb                         | 0,05 % (m/m)                                   |
| J    | Calypso             | DC          | thiacloprid                        | 0,025 % (v/v)                                  |
| K    | Conserve            | SC          | spinosad                           | 0,075 % (v/v)                                  |
| L    | Spruzit             |             | pyrethrinen +<br>piperonylbutoxide | 0,1% (v/v)                                     |
| M    | Promanal            |             | paraffine-olie (3%)                | 100%                                           |
| N    | Brabant Spuitzwavel |             | zwavel                             | 0,8 %                                          |

Apollo is gecombineerd met Torque omdat de eerste alleen werkzaam is tegen eitjes en jonge larven, terwijl Torque alleen de oudere larvale stadia en de adulten voor zijn rekening neemt. Floramite is het middel dat in de praktijk het meest wordt ingezet tegen bamboemijt. Daar wordt dan doorgaans een uitvloeier aan toegevoegd. Headland Rhino is zo'n uitvloeier. Omdat een uitvloeier het bestrijdingsresultaat sterk kan beïnvloeden, zeker bij zo'n moeilijk te raken plaag als de bamboemijt, is deze in de proef meegenomen.

Voor de proef zijn 68 bamboeplanten van de soort *Pleioblastus pygmaeus* 'Distichus' geselecteerd en in 4 blokken van elk 17 planten geplaatst. De 17 behandelingen zijn willekeurig toegewezen aan de 17 planten binnen elk blok. Deze planten waren in september 2007 opgepot in 17-cm potten en in december van dat jaar nog helemaal teruggeknipt. In juni 2008 waren de planten inmiddels ernstig aangetast geraakt door de bamboemijt *Stigmaeopsis celarius*.



Figuur 10. De proefopstelling voor de spuitproef.

### Waarnemingen en bespuitingen

Op 25 juni 2008 is na de nulmeting de eerste bespuiting uitgevoerd. Op 2 juli is de tweede meting en de tweede bespuiting uitgevoerd. Op 9 juli is de derde meting uitgevoerd.

Een meting hield in dat van elke plant rondom 8 blaadjes worden geknipt die later met de binoculair werden beoordeeld op aanwezigheid van levende bamboemijten en eitjes. Bamboemijten werden als levend gescoord wanneer zij, al dan niet na aanraken, bewogen. Eieren werden als zodanig gescoord wanneer zij wit of hooguit gelig waren. Bruine eieren werden niet levensvatbaar geacht en dus niet meegeteld. De aanwezigheid van levende mijten werd per blad gescoord volgens onderstaande tabel. Van de eitjes werd slechts genoteerd of zij per blad aan- of afwezig waren.

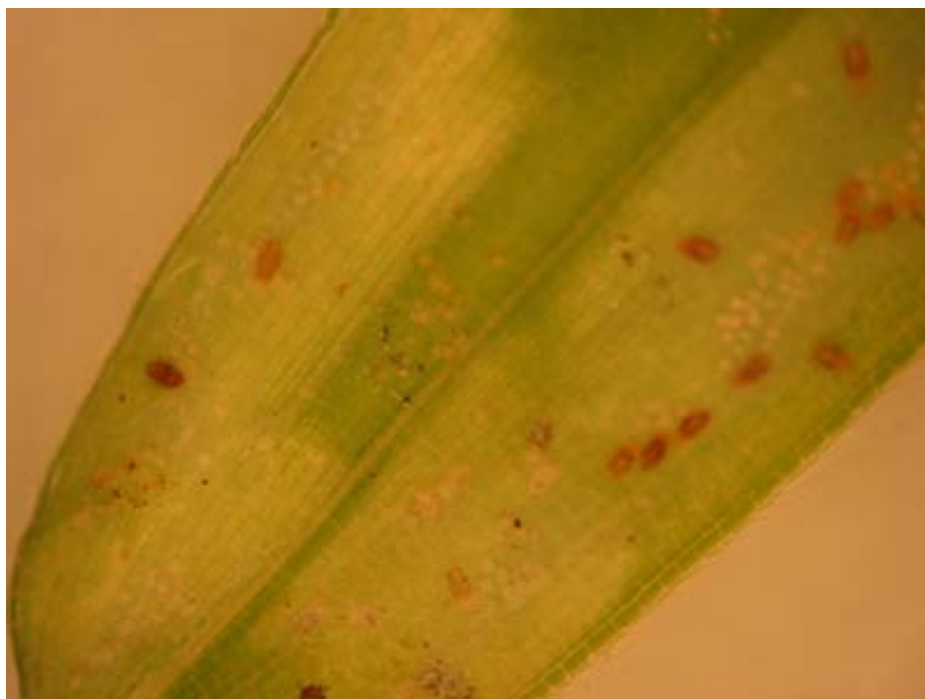
Tabel 10. Scoretabel aantal levende bamboemijten per blad.

| score | aantal mijten |
|-------|---------------|
| 0     | geen mijten   |
| 1     | 1-5 mijten    |
| 2     | 6-20 mijten   |
| 3     | 21-50 mijten  |
| 4     | >50 mijten    |

Daarnaast werden de planten tijdens elke waarneming beoordeeld op aanwezigheid van fytotoxische verschijnselen, zoals verkleuring of afsterving.

De bespuitingen zijn vanuit een praktisch oogpunt uitgevoerd met een plantenspuit. Hiermee kon worden gezorgd dat alle plantendelen goed werden geraakt. De bespuitingen zijn volgens protocol uitgevoerd, waarbij voor een volledige bedekking van het gewas is gezorgd en dus ook de onderkant van de bladeren waar de bamboemijten zitten, goed is geraakt. Bij de eerste bespuiting was daar gemiddeld 160 ml spuitvloeistof per behandeling (4 planten) voor nodig. Bij de tweede bespuiting is extra zekerheid ingebouwd en is 370 ml per 4 planten gebruikt.

De bespuitingen zijn uitgevoerd in een aparte ruimte, dus buiten de proefstelling. Na elke bespuiting zijn de planten weer in de proefopstelling teruggeplaatst.



Figuur 11. Een bamboeblad met bamboemijt na een bespuiting. Er zijn dode (bruine) mijten waar te nemen, maar ook nog veel levende mijten en hun eitjes.

### **Statistische analyse van de gegevens**

De statistische analyses zijn uitgevoerd met het softwarepakket Genstat. De resultaten hiervan staan in Bijlage 2.

Voor de analyses zijn eerst de aantallen levende mijten per blad samengevat in gemiddelden per blad per plant. Vervolgens is gekeken naar de verschillen in aantallen mijten tussen de verschillende waarnemingsmomenten. De analyses (ANOVA) zijn vervolgens daarop uitgevoerd. Bij de analyses op aantallen waarnemingen (gemiddelden) is gekeken naar de afwijkingen van de individuele waarden ten opzichte van de gemiddelden ('de residuen'). Geconcludeerd is dat hier geen transformatie op de gegevens hoefde te worden uitgevoerd.

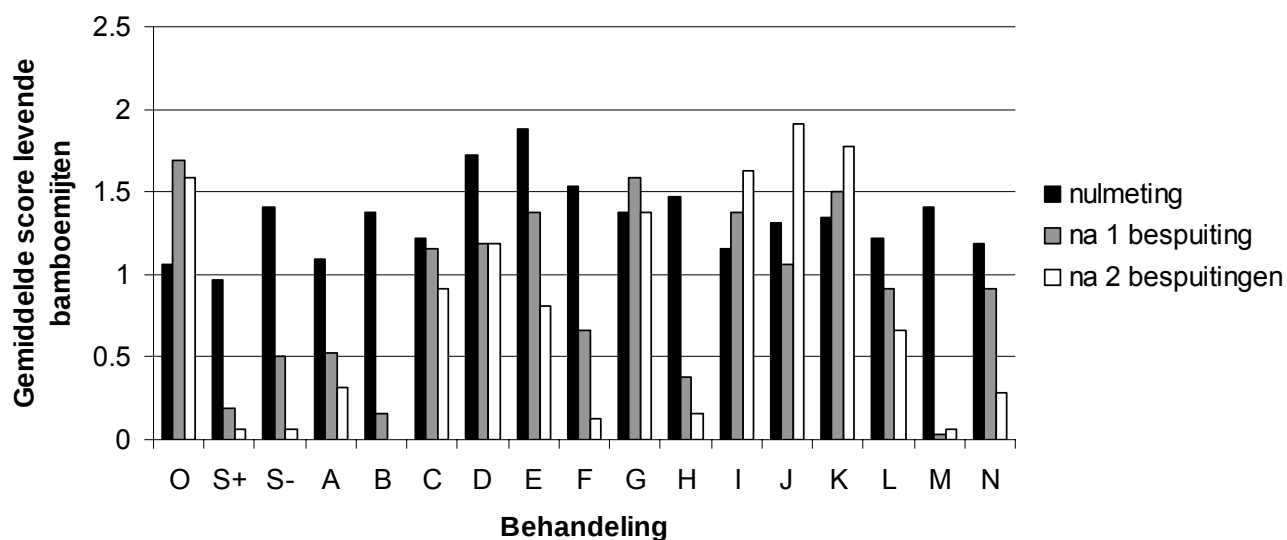
Het aantal bladeren met eitjes is een fractie (ligt altijd tussen 0 en 8). De gegevens hebben daarom een binomiale verdeling. De spreiding heeft dan een bekende relatie met de verwachting van de fractie. In de buurt van 0 en 100 % is de spreiding minimaal (bijna 0) en bij 50 % is de spreiding maximaal. De analyse van de gegevens van de aantallen bladeren met eitjes is gedaan over de 3 waarnemingstijdstippen heen. Omdat hier, naast de binomiale verdeling, sprake is van 2 factoren in 2 strata (behandeling tussen planten en tijd binnen planten) worden de data als GLMM (Generalized Linear Mixed Model) geanalyseerd via procedure irremml in Genstat.

### 3.3 Resultaten & discussie

Tabel 11. Gemiddelde score voor het aantal levende bamboemijten per blad (0=geen mijten; 1=1-5 mijten; 2=6-20 mijten; 3=21-50 mijten; 4=>50 mijten).\*

| code | behandeling         | nulmeting | na 1 bespuiting | na 2 bespuitingen |
|------|---------------------|-----------|-----------------|-------------------|
| O    | water               | 1.06      | 1.69            | 1.59              |
| S+   | Floramite+Rhino     | 0.97      | 0.19            | 0.06              |
| S-   | Floramite           | 1.41      | 0.50            | 0.06              |
| A    | Cantack             | 1.09      | 0.53            | 0.31              |
| B    | Masai               | 1.38      | 0.16            | 0.00              |
| C    | Milbeknock          | 1.22      | 1.16            | 0.91              |
| D    | Vertimec            | 1.72      | 1.19            | 1.19              |
| E    | Apollo + Torque     | 1.88      | 1.38            | 0.81              |
| F    | Envidor             | 1.53      | 0.66            | 0.13              |
| G    | NeemAzal            | 1.38      | 1.59            | 1.38              |
| H    | Savona              | 1.47      | 0.38            | 0.16              |
| I    | Pirimor             | 1.16      | 1.38            | 1.63              |
| J    | Calypso             | 1.31      | 1.06            | 1.91              |
| K    | Conserve            | 1.34      | 1.50            | 1.78              |
| L    | Spruzit             | 1.22      | 0.91            | 0.66              |
| M    | Promanal            | 1.41      | 0.03            | 0.06              |
| N    | Brabant Spuitzwavel | 1.19      | 0.91            | 0.28              |

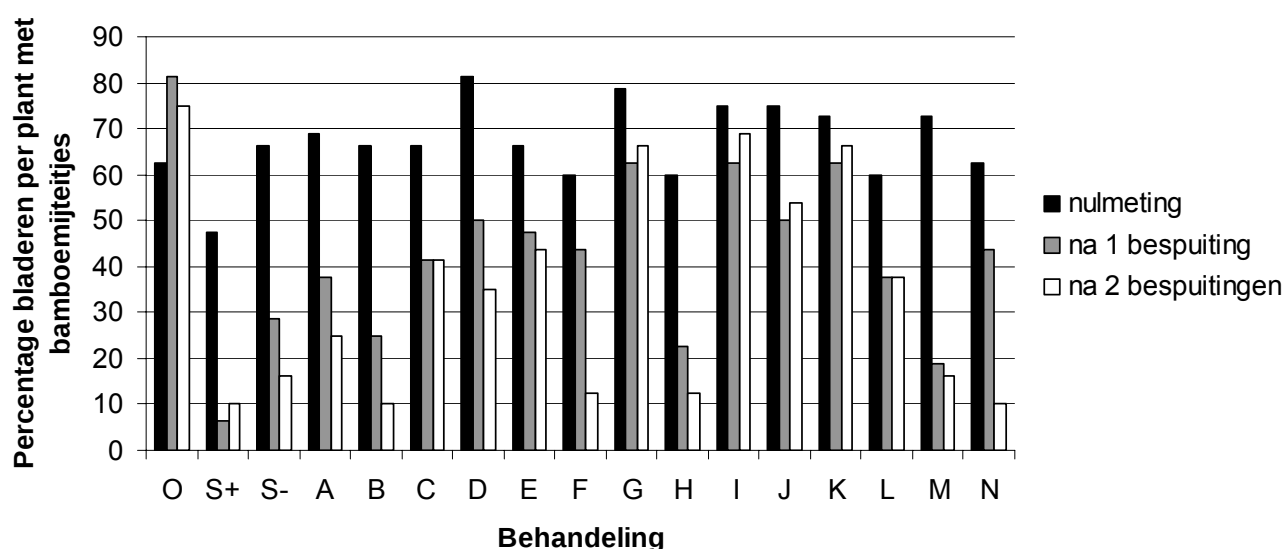
\* N.B. Dit is dus niet hetzelfde als de score voor het gemiddeld aantal levende bamboemijten per blad.



Figuur 12. Gemiddelde score voor het aantal levende bamboemijten per blad (0=geen mijten; 1=1-5 mijten; 2=6-20 mijten; 3=21-50 mijten; 4=>50 mijten).

Tabel 12. Percentage blaadjes per plant met eitjes van de bamboemijt

| code | behandeling         | nulmeting | na 1 bespuiting | na 2 bespuitingen |
|------|---------------------|-----------|-----------------|-------------------|
| O    | water               | 63        | 81              | 75                |
| S+   | Floramite+Rhino     | 48        | 6               | 10                |
| S-   | Floramite           | 66        | 29              | 16                |
| A    | Cantack             | 69        | 38              | 25                |
| B    | Masai               | 66        | 25              | 10                |
| C    | Milbeknock          | 66        | 41              | 41                |
| D    | Vertimec            | 81        | 50              | 35                |
| E    | Apollo + Torque     | 66        | 48              | 44                |
| F    | Envidor             | 60        | 44              | 13                |
| G    | NeemAzal            | 79        | 63              | 66                |
| H    | Savona              | 60        | 23              | 13                |
| I    | Pirimor             | 75        | 63              | 69                |
| J    | Calypso             | 75        | 50              | 54                |
| K    | Conserve            | 73        | 63              | 66                |
| L    | Spruzit             | 60        | 38              | 38                |
| M    | Promanal            | 73        | 19              | 16                |
| N    | Brabant Spuitzwavel | 63        | 44              | 10                |



Figuur 13. Percentage blaadjes per plant met eitjes van de bamboemijt.

De proef toont dat de middelen Envidor, Floramite (met en zonder uitvloeier), Masai, Promanal, Apollo+Torque, Cantack, Savona en Vertimec al na één bespuiting een significante afname aan bamboemijt hebben bewerkstelligd (zie tabel en figuur 12 en bijlage 2). Na twee bespuitingen was er ook een significante afname aan bamboemijt door Spruzit en spuitzwavel.

De effecten op de eitjes waren niet significant, maar bij alle eerstgenoemde pesticiden (behalve bij Apollo+Torque) was er de tendens dat het aantal eitjes na twee bespuitingen was verminderd (zie tabel en figuur 13 en bijlage 2).

Omdat de meeste van deze middelen de bamboemijt via contactwerking moeten doden, is een goede bedekking van het gewas erg belangrijk. Zeker ook omdat de bamboemijt vaak onder dikke beschermende spinsel verscholen zit. Het feit dat in deze proef geen duidelijk verschil werd gevonden tussen een Floramite bespuiting met en zonder uitvloeier, komt waarschijnlijk omdat in de proef voor een goede bedekking is gezorgd middels een relatief groot spuitvolume per plant.

In de praktijk zal dit vaak niet het geval zijn en is het gebruik van een uitvloeier noodzakelijk voor een goed resultaat.

Vertimec en Milbeknock hebben echter ook een translaminare werking waardoor eventueel met een wat minder goede bedekking kan worden volstaan.

Savona zorgde er voor dat bladeren verdorden: 2 van de 4 planten die met Savona bespoten waren, hadden op 2 juli (dus na één bespuiting) meer dan 50% dor blad, terwijl 1 plant tussen 25 en 50 % dor blad had. Bij geen enkel ander middel hadden meer dan 2 planten >25% dor blad, of meer dan 1 plant >50% dor blad. Promanal (paraffine olie) kan ook fytotoxische effecten teweegbrengen, hoewel dat niet uit dit experiment is gebleken. Op het etiket van Promanal wordt ervoor gewaarschuwd dit middel alleen op dikbladige planten toe te passen. Wel waren de planten na twee bespuitingen met Promanal met een lichtbruine, vette laag bedekt.

Gewasbeschermingsmiddelen die relatief veilig zijn voor roofmijten zijn Floramite, Apollo+Torque en Envidor. Middelen die gevaarlijker zijn voor roofmijten zijn Cantack, Masai, Savona en Vertimec, hoewel de effecten per roofmijtsoort kunnen verschillen ([www.koppert.nl](http://www.koppert.nl); [www.biobest.be](http://www.biobest.be)). Promanal is een olie en kan behalve de bamboemijt ook de roofmijt en haar eitjes doen 'verstikken'. Uitvloeiers hebben over het algemeen geen schadelijke gevolgen voor roofmijten (Nico Harteveld, Koppert, 2008; persoonlijke mededeling), al kunnen sommige uitvloeiers op zeepbasis mogelijk minimale schade aanrichten (Martin Zuiderwijk, Syngenta, 2008; persoonlijke mededeling).

Het feit dat voor deze proef zeer kleine hoeveelheden gewasbeschermingsmiddel nodig waren, heeft ertoe bijgedragen dat enkele middelen in mindere of grotere mate waren ingedampt voordat zij met water werden aangelengd en verspoten. Dit was alleen het geval bij de tweede bespuiting, en alleen voor de middelen Milbeknock en Vertimec (oplosmiddel volledig vervluchtigd; neerslag blijft achter na mengen met water), Spruzit (oplosmiddel gedeeltelijk vervluchtigd; beetje neerslag na mengen met water), Floramite zonder Rhino, en Calypso (oplosmiddel gedeeltelijk vervluchtigd; geen neerslag na mengen met water). Dit kan de werking van deze middelen na de tweede bespuiting hebben verminderd.



Figuur 14. Ernstige fytotoxische effecten (afsterving van het blad) na een bespuiting.

## 3.4 Conclusies

- Met de middelen Envidor, Floramite, Masai, Promanal, Apollo+Torque, Cantack, Savona en Vertimec kan bamboemijt effectief worden bestreden.
- De toepassing van Savona op bamboe zorgde voor ernstige gewasschade, maar ook bij toepassing van andere gewasbeschermingsmiddelen moet men voorzichtig zijn i.v.m. mogelijke gewasschade.
- Een goede bedekking van het gewas door het gewasbeschermingsmiddel, bijvoorbeeld m.b.v. een uitvloeier, is belangrijk voor een goede bestrijding van bamboemijt.



## 4 Geïntegreerde bestrijding

### 4.1 Bestrijdingsadvies

Onderstaande adviezen zijn samengesteld uit ervaring van het in dit project uitgevoerde onderzoek en wat er op de site <http://oregonstate.edu/dept/nurspest/Bamboo/bamboomite.htm> staat:

- Om een ernstige bamboemijtaantasting te voorkomen, is het belangrijk bamboemijten vroegtijdig op te merken en direct actie te ondernemen.
- Wanneer de aantasting nog slechts beperkt is tot één of enkele plekken, dan moeten de betreffende planten of plantendelen worden verwijderd of worden geïsoleerd voor een bestrijding.
- Roofmijten kunnen worden ingezet wanneer gemiddeld één bamboemijt per 5 bladeren aanwezig is. Om dergelijke aantastingen waar te nemen, moet intensief gescout worden. Een roofmijtsoort die tegen bamboemijt kan worden uitgezet is *Neoseiulus fallacis*. De roofmijt wordt geleverd op bonenblaadjes die verspreid in het gewas gehangen moeten worden, maar wel wat meer op de plekken waar al de meeste aantasting zit. Wanneer de aantasting op tijd is opgemerkt kan in de wat kleinere bamboeplanten met een dosering van 2 – 5 roofmijten / m<sup>2</sup> worden volstaan. Bij grotere bamboeplanten, zoals vaak in showtuinen, hoort de dosering vanzelfsprekend hoger te liggen, tot zo'n 50 roofmijten / m<sup>2</sup>, want niet alleen zijn de planten er groter, de roofmijten zijn er ook moeilijker op de juiste plekken aan te brengen. *Neoseiulus fallacis* kan in bakjes besteld worden van minimaal 2500 roofmijten. Een goede vestiging van de roofmijten is erg afhankelijk van de juiste timing van uitzetten en een goede verdeling van de roofmijten over de aangetaste delen. Afhankelijk van de ontwikkeling van de bamboemijtaantasting kan het uitzetten telkens na 2 tot 4 weken herhaald worden. Het is aan te raden het uitzetten van roofmijten minimaal één maal te herhalen. Daarmee gaan generaties overlappen en kan er een stabielere populatie ontstaan.
- Op plekken waar de bamboemijtaantasting alsnog de schadedrempel overschrijdt, is het verstandig de meest aangetaste planten of plantendelen te verwijderen en te vernietigen. Bamboes mogen behalve in de winter het gehele jaar gesnoeid worden ([www.bamboogiant.nl](http://www.bamboogiant.nl)). Pas wel op de bamboemijten daarmee niet te verspreiden naar andere delen van het gewas of de kwekerij.
- Om de bamboemijt chemisch te bestrijden heeft de kweker diverse gewasbeschermingsmiddelen tot zijn beschikking. Middelen die goed werken tegen de bamboemijt, maar relatief veilig voor natuurlijke vijanden zijn: Envidor, Floramite en de combinatie Apollo+Torque. Een middel als Nissorun valt in dezelfde chemische groep als Apollo heeft dus een vergelijkbare werking.
- Doordat bamboemijt zich verschuilt onder dikke spinsels aan de onderzijde van de bladeren, zijn in de praktijk vaak meerdere gewasbespuitingen nodig om een goede bestrijding te krijgen. Om de plaag goed te raken, kan een uitvloeier aan het gewasbeschermingsmiddel worden toegevoegd en met veel water worden gespoten, waarbij men schuin omhoog richt om de onderzijde van de bladeren te kunnen raken. Bij gebruik van een hogedrukspuit verbetert het resultaat.
- De middelen Vertimec en Milbeknock hebben behalve een contactwerking ook een translaminaire werking waardoor eventueel met een wat minder goede bedekking kan worden volstaan om uiteindelijk toch een goede bestrijding te krijgen. Het nadeel van deze middelen is dat zij natuurlijke vijanden zoals roofmijten niet sparen, waardoor overlevende bamboemijten in het vervolg hun aantallen weer kunnen opbouwen zonder daarbij geremd te worden door die natuurlijke vijanden.
- Volg bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen altijd de instructies op het etiket en controleer of het middel een toelating heeft voor de situatie waarin het toegepast gaat worden. Voorzichtigheid is geboden want de meeste acariciden zijn nooit op bamboe uitgetest. Gewasschade als gevolg van een bespuiting kan dus optreden.

## 4.2 Toepassing op de verschillende kwekerijen

In bamboeshowtuinen zal hoofdzakelijk voor de biologische bestrijding gekozen worden. Vanwege de bezoekers aan de tuinen wil men er zo min mogelijk chemie toepassen. Daarnaast zijn bespuitingen er vanwege de omvang van de planten moeilijk effectief toe te passen. Doordat de schadedrempel er hoog ligt, is het in principe voldoende wanneer door de toepassing van roofmijten de bamboemijtaantasting wat geremd wordt, hoewel volledige onderdrukking natuurlijk beter is.

Op grootschaligere bamboekwekerijen zal eerder voor een geïntegreerde bestrijding worden gekozen, om de effectiviteit van biologie en chemie te combineren. De schadedrempel ligt hier lager dan in de showtuinen omdat planten vrij schoon van aantasting geleverd moeten worden. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is er veel gebruikelijker en de toepassing kan er effectiever en professioneler plaatsvinden. Een puur chemische bestrijding van bamboemijt verloopt ook hier echter moeizaam. Bij lage aantasting kunnen roofmijten worden uitgezet. Bij een grote aantasting kan er voor gekozen worden eerst een bespuiting uit te voeren alvorens roofmijten uit te zetten. Kies dan een selectief middel dat de natuurlijke vijanden in leven laat, want ook waar ze niet zijn uitgezet, kunnen ze van nature aanwezig zijn, ook in de kas. Is er toch een breedwerkend middel gebruikt, houd dan rekening met de nawerking van dat middel wanneer daarna weer roofmijten uitgezet worden.

## 4.3 Verder onderzoek voor een betere bestrijding

Voor een verbetering van de bamboemijtbestrijding liggen er voornamelijk nog kansen in de biologische bestrijding. Er is behoefte aan onderzoek om de adviezen die gegeven worden m.b.t. het uitzetten van de roofmijt *Neoseiulus fallacis* tegen bamboemijt te valideren en te optimaliseren. Daarmee moet gedacht worden aan de timing en dosering van uitzetten, en de wijze waarop de roofmijten over het gewas verdeeld worden.

De veldproef in 2008 liet zien dat een maand na de laatste keer uitzetten de roofmijt niet meer werd aangetroffen en de bamboemijtaantasting in het vervolg kon toenemen. Interessant is de vraag of het frequenter uitzetten van *Neoseiulus fallacis* deze toename had kunnen voorkomen.

Verder zou een goede overwintering onder Nederlandse omstandigheden van *Neoseiulus fallacis* de bamboemijtbestrijding over de jaren heen verbeteren. Onderzocht moet worden hoe deze overwintering verbeterd kan worden. Wat is het effect van het laten liggen of verwijderen van gevallen blad op de populatieontwikkeling van de roofmijt en de bamboemijt in de winter en het daaropvolgende seizoen? In het afgelopen onderzoek is gekeken naar de effectiviteit van vier roofmijtsoorten en een roofkever. Daarmee zijn niet alle kandidaat-bamboemijtbestrijders in beeld geweest. De potentie van de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* is bijvoorbeeld nog niet onderzocht. Deze roofmijt wordt in glastuinbouw algemeen ingezet als bestrijder van spint, en zou gedurende de zomermaanden ook in de bamboeteelt een nuttige bijdrage kunnen leveren.

## 5 Samenvattende conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

- Alle geteste roofmijten (*Neoseiulus fallacis*, *N. californicus*, *N. cucumeris* en *Amblyseius andersoni*) waren in staat om bamboemijt op te sporen en de eitjes en bewegende stadia ervan te eten.
- *N. fallacis* was beter dan de andere roofmijten in staat om bamboemijten op te sporen en consumeerde bovendien meer bamboemijten (bewegende stadia) dan de anderen.
- De roofkever *Stethorus punctillum* was nauwelijks in staat bamboemijt te eten wanneer deze beschermd werd door een spinsel. Het nut van de kever als biologische bestrijder is dus twijfelachtig.
- Op kwekerijen hielp een veelheid aan natuurlijke vijanden mee om de bamboemijt te bestrijden waaronder roofmijten, roofwantsen, gaasvliegen en galmuggen.
- Vooral de roofmijt *Amblyseius andersoni* was van nature aanwezig op de deelnemende bamboekwekerijen en kan er dus goed overwinteren.
- De bestrijders die van nature op de bamboe aanwezig waren, konden de bamboemijt niet altijd voldoende beheersen.
- De veldproeven hebben aanwijzingen opgeleverd dat de bamboemijtaantasting beter beheerst kan worden door de roofmijt *Neoseiulus fallacis* in het gewas uit te zetten.
- *Neoseiulus fallacis* kon de bamboemijt niet blijvend onderdrukken, waarschijnlijk omdat de roofmijt zich slecht in het gewas vestigde.
- Hoewel de roofmijten *Neoseiulus californicus* en *Amblyseius andersoni* op de bamboe werden teruggevonden, zijn er geen duidelijke aanwijzingen verkregen dat het uitzetten van deze soorten heeft bijgedragen aan de bamboemijtbestrijding in de praktijk.
- Ook het uitzetten van *Neoseiulus cucumeris* heeft niet bijgedragen aan de bamboemijtbestrijding in de praktijk.
- Bij *N. fallacis*, *N. cucumeris* en *N. californicus* zijn er in juni 2008 geen roofmijten teruggevonden op de planten waar zij in 2007 waren uitgezet. Dat kan wijzen op een slechte overwintering van deze roofmijten.
- Met de middelen Envidor, Floramite, Masai, Promanal, Apollo+Torque, Cantack, Savona en Vertimec kan bamboemijt effectief worden bestreden.
- De toepassing van Savona op bamboe zorgde voor ernstige gewasschade, maar ook bij toepassing van andere gewasbeschermingsmiddelen moet men voorzichtig zijn in verband hiermee.
- Een goede bedekking van het gewas door het gewasbeschermingsmiddel, bijvoorbeeld m.b.v. een uitvloeier, is belangrijk voor een goede bestrijding van bamboemijt.

### 5.2 Aanbevelingen

- Verder onderzoek is nodig om de adviezen die gegeven worden m.b.t. het uitzetten van de roofmijt *Neoseiulus fallacis* tegen bamboemijt te valideren en te optimaliseren. Daarmee moet gedacht worden aan de timing, dosering en frequentie van uitzetten, en de wijze waarop de roofmijten over het gewas verdeeld worden.
- Een goede overwintering van *Neoseiulus fallacis* zou de bamboemijtbestrijding over de jaren heen kunnen verbeteren. Onderzocht moet worden hoe deze overwintering onder Nederlandse omstandigheden verbeterd kan worden. Wat is het effect van het laten liggen of verwijderen van gevallen blad op de populatieontwikkeling van de roofmijt en de bamboemijt in de winter en het daaropvolgende seizoen?
- De potentie van de roofmijt *Phytoseiulus persimilis* tegen bamboemijt verdient het om onderzocht te worden. Deze roofmijt wordt in glastuinbouw algemeen ingezet als bestrijder van spint, en zou gedurende de zomermaanden ook in de bamboeteelt een nuttige bijdrage kunnen leveren.



## Referenties

Jung, C., Croft, B.A., 2000. Survival and plant-prey finding by *Neoseiulus fallacis* (Acari: Phytoseiidae) on soil substrates after aerial dispersal. *Experimental and Applied Acarology* 24: 579-596.

Pratt, P.D., B.A. Croft, 1999. Expanded distribution of the bamboo spider mite, *Schizotetranychus longus* (Acari: Tetranychidae), and predation by *Neoseiulus fallacis* (Acari: Phytoseiidae). *Acarologia* 40 (2): 191-197.

Pratt, P.D., B.A. Croft, 2000. Overwintering and comparative sampling of *Neoseiulus fallacis* (Acari: Phytoseiidae) on ornamental nursery plants. *Environ. entomol.* 29 (5): 1034-1040.

Pratt, P.D., R. Rosetta, B.A. Croft, 2002. Plant-related factors influence the effectiveness of *Neoseiulus fallacis* (Acari: Phytoseiidae), a biological control agent of spider mites on landscape ornamental plants. *J. Econ. Entomol.* 95 (6): 1135-1141.

Valcheva, R.I., 2007. Report of the research work upon bamboo spider mites *Stigmaeopsis* spp. Intern rapport, behorende bij project 32 340437 00, Mei-November 2007, 44 pp.

Van der Linden, A., 2006. Bevorderen van natuurlijke vijanden in de boomkwekerij. Projectrapportage, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, PPO nr. 32 311109 00, januari 2006, 43 pp.

Zhang, Y.X., Z.Q. Zhang, J.Z. Lin, J. Ji, 2000. The potential of *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) as a biocontrol agent against *Schizotetranychus nanjingensis* (Acari: Tetranychidae) in Fujian, China. *Systematic and Applied Acarology Special Publications* 4: 109-124.

Zhang, Y.X., Z.Q. Zhang, X.J. Zhang, Q.Y. Liu, J. Ji, 2001. Population dynamics of phytophagous and predatory mites (Acari: Tetranychidae, Eriophyidae, Phytoseiidae) on bamboo plants in Fujian, China. *Experimental and Applied Acarology* 25: 383-391.

Zhang, Y.X., J. Ji, Z.Q. Zhang, J.Z. Lin, 2002. Responses to stimuli from *Schizotetranychus nanjingensis* on bamboo leaves by two predatory mite species (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae). *Systematic and Applied Acarology* 7: 49-56.

Bezochte websites:

[www.oregonstate.edu/dept/nurspest/Bamboo/bamboomite.htm](http://www.oregonstate.edu/dept/nurspest/Bamboo/bamboomite.htm)

[www.koppert.nl](http://www.koppert.nl)

[www.biobest.be](http://www.biobest.be)

[www.perkgroen.nl](http://www.perkgroen.nl)

[www.kimmei.com](http://www.kimmei.com)

[www.bamboogiant.nl](http://www.bamboogiant.nl)



# Bijlage 1      Monsteranalyse juni 2008

## VISUEEL

### - Kwekerij 1

2B1, PRISMA 3263113, *Phyllostachys nigra*  
Zeer oude spintaantasting, zeer weinig; 1 ex. Tydeidae.

2B2, PRISMA 3263121, *Phyllostachys aureosulcata* 'Spectabilis'  
Als vorige, maar geen mijten

2B3, PRISMA 3263131, *Phyllostachys bissetii*  
Zeer veel oude spintaantasting,  
hier en daar nieuwe nestjes met 1  
vrouwje en meerdere eieren en/of  
enkele larven (2♀♀ *S. celarius*); 1 ex. *Anystis*

2B4, PRISMA 3263148, *Semiarundinaria fastuosa* 'botanische vorm'  
Veel zeer oude spintaantasting, geen mijten

2B6, PRISMA 3263164, *Semiarundinaria fastuosa* 'Viridis'  
Enkele nestjes met enkele adulte en juveniele spintmijten (2♀♀, 1♂  
en 1 deutonimf *S. celarius*), geen andere mijten, vrij veel oude  
spintmijtschade.

2B7, PRISMA 3263172, *Phyllostachys nigra* 'Henonis'  
Hier en daar oude spintmijtschade;  
één nestje met meerdere dode  
spintmijten; geen actieve mijten

## BERLESE-VAL

Tydeidae (14 exx., 2 soorten), 1 roofmijt  
(dood?, 1♂ *N. tiliarum*), enkele galmijten (2 exx. *Aceria* sp.)

meerdere Tydeidae (> 40 exx., 2 soorten)

1 spintmijtlarve, 1 Tydeidae, enkele  
bladluizen, enkele Psocoptera

meerdere Tydeidae (2 soorten), 1 tripslarve (1 larve II♂  
*Stenchaetothrips*), enkele Psocoptera, 1 roofmijt (dood?,  
1 protonimf *A. andersoni*)

1 nimf en 3 spintmijtlarven (1 deutonimf en 3 larven *S. celarius*), 2  
roofmijten (1♀ en 1 protonimf *N. fallacis*), 8 tripslarven  
(7 larven II<sup>2♀♀, 5♂♂</sup>, 1 larve I♂ *Stenchaetothrips* sp.), 5 exx. Tydeidae (2  
soorten)

2 Tydeidae

## VISUEEL

### - Kwekerij 2

2V1, PRISMA 3263180, *Semiarundinaria yashadake* 'Kimmei'  
Slechts enkele webben; geen mijten; nergens veel.

2V2, PRISMA 3263199, *Phyllostachys bissetii*  
Hier en daar webben; enkele spintmijten (4♀♀ *S. celarius*) en Tydeidae.

2V4, PRISMA 3263211, *Phyllostachys aureosulcata* 'Aureocaulis'  
Hier en daar webben; sommige bladeren gehele rand; veel actieve spintmijt (14♀♀, 2♂♂, 1 deutoni mf en 1 larve *S. nanjingensis*); 1 roofmijt (♀ *A. andersoni*), 1 Tydeidae

2V5, PRISMA 3263156, *Phyllostachys aureosulcata*  
Hier en daar oude webben; geen bladluizen.

2V6, PRISMA 3263201, *Semiarundinaria fastuosa* 'Viridis'  
Hier en daar oude webben; sommige bladeren gehele rand; 1 Tydeidae, verder geen mijten, enkele bladluizen.

2V8, PRISMA 3263228, *Fargesia rufa*  
Hier en daar oude webben; geen mijten.

### - Kwekerij 3

2A6, PRISMA 3263092, *Semiarundinaria fastuosa*  
Hier en daar oude webben; geen mijten; enkele bladeren veel oude webben.

2A7, PRISMA 3263105, *Phyllostachys nigra* 'Boryana'  
Als vorige, maar iets minder.

## BERLESE-VAL

1 roofmijt (1 deutoni mf *A. andersoni*), 1 *Tyrophagus* sp.

2 roofmijten (1♀ en 1 protoni mf *A. andersoni*), 1 spintmijt (♀ *S. celarius*), 3 Tydeidae, 1 *Tyrophagus* sp., 4 wolluizen

5 roofmijten (1♀, 2♂♂, 2 deutoni mfen en 1 protoni mf *A. andersoni*), 4 Tydeidae (2 soorten), 1 wolluis

2 roofmijten (1♀ *A. andersoni* en 1♀ *N. californicus*), 3 Tydeidae, enkele mijten, meerdere wolluizen, 1 galmijt, 2 larven Cecidomyidae, 1 tripslarve I (1 larve I<sup>♂</sup> cf. *Stenchaetothrips*), 2 Psocoptera en 1 bladluis

1 bladluis, geen mijten

7 roofmijten (2♀♀, 2♂♂, 2 deutoni mfen en 1 protoni mf *A. andersoni*), enkele Tydeidae, 1 spintmijt (1 deutoni mf *S. celarius*), 2 Psocoptera, 1 adult Heteroptera (cf. *Orius*), 1 larve I Phlaeothripidae

2 roofmijten (1♂ en 1 deutoni mf *A. andersoni*), 1 larve Bdellidae, 2 tripslarven (2 larven II<sup>♀♂</sup> *Stenchaetothrips* sp.)

vele roofmijten (8♀♀, 8♂♂, 7 deutoni mfen en 4 protoni mfen *A. andersoni*), 5 larven Tetranychidae (2 protoni mfen, 3 larven *S. cf. bambusae*) 1 adult Oribatida, 1 wolluis

## Bijlage 2      Statistiek spuitproef

Analyse op: toe-/af-name aantal levend gem. per blad [meting 2 –meting 1]

| Blok<br>Treatment | gemiddelden_per_plant |      |      |      | Mean |
|-------------------|-----------------------|------|------|------|------|
|                   | 1                     | 2    | 3    | 4    |      |
| A                 | -0.6                  | -0.1 | -0.2 | -1.2 | -0.6 |
| B                 | -2.1                  | -0.8 | -1.2 | -0.8 | -1.2 |
| C                 | -1.1                  | -0.5 | 1.2  | 0.1  | -0.1 |
| D                 | -0.2                  | -0.9 | 0.2  | -1.2 | -0.5 |
| E                 | 0.2                   | -1.6 | 0.2  | -0.9 | -0.5 |
| F                 | -1.4                  | -0.4 | -0.9 | -0.9 | -0.9 |
| G                 | 0.8                   | -0.9 | 1.1  | -0.1 | 0.2  |
| H                 | -0.9                  | -1.4 | -1.4 | -0.8 | -1.1 |
| I                 | 0.0                   | 0.0  | 1.0  | -0.1 | 0.2  |
| J                 | 0.4                   | -1.1 | 0.2  | -0.5 | -0.2 |
| K                 | 1.1                   | -0.4 | -0.4 | 0.2  | 0.2  |
| L                 | -1.1                  | -0.4 | 0.5  | -0.2 | -0.3 |
| M                 | -2.4                  | -1.6 | -1.1 | -0.4 | -1.4 |
| N                 | 0.5                   | -0.8 | 0.6  | -1.5 | -0.3 |
| O                 | 1.1                   | 0.6  | 1.1  | -0.4 | 0.6  |
| S+                | -1.4                  | -0.2 | -1.0 | -0.5 | -0.8 |
| S-                | -0.6                  | -0.8 | -1.5 | -0.8 | -0.9 |
| Mean              | -0.5                  | -0.7 | -0.1 | -0.6 | -0.4 |

Analysis of variance

=====

Variate: Levend[21]

| Source of variation | d.f. | s.s.    | m.s.   | v.r. | F pr. |
|---------------------|------|---------|--------|------|-------|
| Blok stratum        | 3    | 3.3165  | 1.1055 | 2.40 |       |
| Blok.Plant stratum  |      |         |        |      |       |
| Treatment           | 16   | 20.1794 | 1.2612 | 2.74 | 0.004 |
| Residual            | 48   | 22.0891 | 0.4602 |      |       |
| Total               | 67   | 45.5850 |        |      |       |

Tables of means

=====

Grand mean    -0.444

|           |        |        |        |        |        |        |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Treatment | A      | B      | C      | D      | E      | F      |
|           | -0.562 | -1.219 | -0.062 | -0.531 | -0.500 | -0.875 |
|           | G      | H      | I      | J      | K      | L      |
|           | 0.219  | -1.094 | 0.219  | -0.250 | 0.156  | -0.313 |
|           | M      | N      | O      | S+     | S-     |        |
|           | -1.375 | -0.281 | 0.625  | -0.795 | -0.906 |        |

Least significant differences of means (5% level)

-----

|        |           |
|--------|-----------|
| Table  | Treatment |
| rep.   | 4         |
| d.f.   | 48        |
| l.s.d. | 0.9645    |

Pairwise testing: homogeneous groups in probabilities, P=0.05

=====

| Treat | mean    | groups        |
|-------|---------|---------------|
| M     | -1.3750 | a . . . . .   |
| B     | -1.2188 | a b . . . . . |
| H     | -1.0938 | a b c . . . . |
| S-    | -0.9062 | a b c d . . . |
| F     | -0.8750 | a b c d . . . |
| S+    | -0.7946 | a b c d e . . |
| A     | -0.5625 | a b c d e f . |
| D     | -0.5312 | a b c d e f . |
| E     | -0.5000 | a b c d e f . |
| L     | -0.3125 | . b c d e f g |
| N     | -0.2813 | . b c d e f g |
| J     | -0.2500 | . . c d e f g |
| C     | -0.0625 | . . . d e f g |
| K     | 0.1563  | . . . . e f g |
| I     | 0.2187  | . . . . . f g |
| G     | 0.2188  | . . . . . f g |
| O     | 0.6250  | . . . . . g   |

## Analyse op: toe-/af-name aantal levend gem. per blad [meting 3 –meting 1]

| Blok<br>Treatment | gemiddelden_per_plant |      |      |      | Mean |
|-------------------|-----------------------|------|------|------|------|
|                   | 1                     | 2    | 3    | 4    |      |
| A                 | -1.5                  | 0.6  | -0.9 | -1.4 | -0.8 |
| B                 | -2.1                  | -1.1 | -1.2 | -1.0 | -1.4 |
| C                 | -1.5                  | -0.1 | 1.0  | -0.6 | -0.3 |
| D                 | -0.9                  | -0.1 | -0.4 | -0.7 | -0.5 |
| E                 | -0.2                  | -1.6 | -0.5 | -1.9 | -1.1 |
| F                 | -2.2                  | -0.8 | -1.1 | -1.5 | -1.4 |
| G                 | 0.0                   | -1.0 | 1.2  | -0.2 | 0.0  |
| H                 | -1.6                  | -1.4 | -1.4 | -0.9 | -1.3 |
| I                 | 0.1                   | 0.8  | 0.9  | 0.1  | 0.5  |
| J                 | 1.1                   | -0.6 | 1.4  | 0.5  | 0.6  |
| K                 | 0.6                   | 0.1  | 0.4  | 0.6  | 0.4  |
| L                 | -1.2                  | -1.4 | 0.9  | -0.5 | -0.6 |
| M                 | -2.4                  | -1.4 | -1.1 | -0.5 | -1.3 |
| N                 | -0.6                  | -0.9 | -0.4 | -1.8 | -0.9 |
| O                 | 1.2                   | 0.2  | 0.4  | 0.2  | 0.5  |
| S+                | -1.4                  | -0.6 | -1.0 | -0.6 | -0.9 |
| S-                | -1.5                  | -1.2 | -1.5 | -1.1 | -1.3 |
| Mean              | -0.8                  | -0.6 | -0.2 | -0.7 | -0.6 |

### Analysis of variance =====

Variate: Levend[31]

| Source of variation | d.f. | s.s.    | m.s.   | v.r. | F pr. |
|---------------------|------|---------|--------|------|-------|
| Blok stratum        | 3    | 3.7084  | 1.2361 | 2.96 |       |
| Blok.Plant stratum  |      |         |        |      |       |
| Treatment           | 16   | 34.6853 | 2.1678 | 5.19 | <.001 |
| Residual            | 48   | 20.0393 | 0.4175 |      |       |
| Total               | 67   | 58.4330 |        |      |       |

\* MESSAGE: the following units have large residuals.

Blok 2 Plant 22 1.446 s.e. 0.543

### Tables of means =====

Grand mean -0.578

| Treatment | A      | B      | C      | D      | E      | F      |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           | -0.781 | -1.375 | -0.312 | -0.531 | -1.062 | -1.406 |
|           | G      | H      | I      | J      | K      | L      |
|           | 0.000  | -1.312 | 0.469  | 0.594  | 0.438  | -0.562 |
|           | M      | N      | O      | S+     | S-     |        |
|           | -1.344 | -0.906 | 0.531  | -0.920 | -1.344 |        |

### Least significant differences of means (5% level) -----

|        |           |
|--------|-----------|
| Table  | Treatment |
| rep.   | 4         |
| d.f.   | 48        |
| l.s.d. | 0.9186    |

Pairwise testing: homogeneous groups in probabilities, P=0.05

=====

| Treat | mean    | groups  |
|-------|---------|---------|
| F     | -1.4062 | a . . . |
| B     | -1.3750 | a . . . |
| M     | -1.3438 | a . . . |
| S-    | -1.3438 | a . . . |
| H     | -1.3125 | a . . . |
| E     | -1.0625 | a b . . |
| S+    | -0.9196 | a b . . |
| N     | -0.9062 | a b c . |
| A     | -0.7812 | a b c . |
| L     | -0.5625 | a b c . |
| D     | -0.5312 | a b c . |
| C     | -0.3125 | . b c d |
| G     | 0.0000  | . . c d |
| K     | 0.4375  | . . . d |
| I     | 0.4688  | . . . d |
| O     | 0.5312  | . . . d |
| J     | 0.5938  | . . . d |

## Analyse op: toe-/af-name aantal levend gem. per blad [meting 3 –meting 2]

| Blok<br>Treatment | gemiddelden_per_plant |      |      |      | Mean |
|-------------------|-----------------------|------|------|------|------|
|                   | 1                     | 2    | 3    | 4    |      |
| A                 | -0.9                  | 0.8  | -0.6 | -0.1 | -0.2 |
| B                 | 0.0                   | -0.4 | 0.0  | -0.3 | -0.2 |
| C                 | -0.4                  | 0.4  | -0.2 | -0.8 | -0.2 |
| D                 | -0.6                  | 0.8  | -0.6 | 0.5  | 0.0  |
| E                 | -0.5                  | 0.0  | -0.8 | -1.0 | -0.6 |
| F                 | -0.9                  | -0.4 | -0.3 | -0.6 | -0.5 |
| G                 | -0.8                  | -0.1 | 0.1  | -0.1 | -0.2 |
| H                 | -0.7                  | 0.0  | 0.0  | -0.1 | -0.2 |
| I                 | 0.1                   | 0.8  | -0.1 | 0.2  | 0.2  |
| J                 | 0.8                   | 0.5  | 1.1  | 1.0  | 0.8  |
| K                 | -0.5                  | 0.5  | 0.7  | 0.4  | 0.3  |
| L                 | -0.1                  | -1.0 | 0.4  | -0.2 | -0.2 |
| M                 | 0.0                   | 0.3  | 0.0  | -0.1 | 0.0  |
| N                 | -1.1                  | -0.1 | -1.0 | -0.3 | -0.6 |
| O                 | 0.1                   | -0.4 | -0.8 | 0.6  | -0.1 |
| S+                | 0.0                   | -0.4 | 0.0  | -0.1 | -0.1 |
| S-                | -0.9                  | -0.5 | 0.0  | -0.4 | -0.4 |
| Mean              | -0.4                  | 0.0  | -0.1 | -0.1 | -0.1 |

### Analysis of variance =====

Variate: Levend[32]

| Source of variation | d.f. | s.s.    | m.s.   | v.r. | F pr. |
|---------------------|------|---------|--------|------|-------|
| Blok stratum        | 3    | 1.5356  | 0.5119 | 2.78 |       |
| Blok.Plant stratum  |      |         |        |      |       |
| Treatment           | 16   | 8.1857  | 0.5116 | 2.77 | 0.003 |
| Residual            | 48   | 8.8511  | 0.1844 |      |       |
| Total               | 67   | 18.5724 |        |      |       |

\* MESSAGE: the following units have large residuals.

Blok 2 Plant 34 -0.921 s.e. 0.361

### Tables of means =====

Grand mean -0.134

| Treatment | A      | B      | C      | D      | E      | F      |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|           | -0.219 | -0.219 | 0.250  | 0.844  | 0.281  | -0.250 |
|           | G      | H      | I      | J      | K      | L      |
|           | -0.219 | -0.156 | -0.250 | 0.000  | -0.562 | -0.531 |
|           | M      | N      | O      | S+     | S-     |        |
|           | 0.031  | -0.625 | -0.094 | -0.125 | -0.438 |        |

### Least significant differences of means (5% level)

|        |           |
|--------|-----------|
| Table  | Treatment |
| rep.   | 4         |
| d.f.   | 48        |
| l.s.d. | 0.6105    |

Pairwise testing: homogeneous groups in probabilities, P=0.05

| ===== |         |         |
|-------|---------|---------|
| Treat | mean    | groups  |
| N     | -0.6250 | a . . . |
| E     | -0.5625 | a b . . |
| F     | -0.5312 | a b . . |
| S-    | -0.4375 | a b . . |
| C     | -0.2500 | a b c . |
| L     | -0.2500 | a b c . |
| A     | -0.2188 | a b c . |
| G     | -0.2188 | a b c . |
| H     | -0.2187 | a b c . |
| B     | -0.1563 | a b c . |
| S+    | -0.1250 | a b c . |
| O     | -0.0938 | a b c . |
| D     | 0.0000  | . b c . |
| M     | 0.0313  | . b c . |
| I     | 0.2500  | . . c d |
| K     | 0.2812  | . . c d |
| J     | 0.8438  | . . . d |

## Analyse op: fractie blad met eitjes; alle tijdstippen samen

### Approximate stratum variances

|                | variance | effective d.f. |
|----------------|----------|----------------|
| Stratum        |          |                |
| Blok           | 3.298    | 3.00           |
| Blok.Treatment | 2.941    | 47.58          |
| Dispersn       | 1.706    | 102.42         |

### Tests for fixed effects

| Fixed term     | Wald statistic | n.d.f. | F statistic | d.d.f. | F pr   |
|----------------|----------------|--------|-------------|--------|--------|
| Treatment      | 74.25          | 16     | 4.64        | 55.2   | <0.001 |
| Tijd           | 77.32          | 2      | 38.66       | 94.4   | <0.001 |
| Treatment.Tijd | 45.09          | 32     | 1.41        | 94.4   | 0.104  |

### \*\*\* backtransformed table of means \*\*\*

| Tijd      | 1      | 2      | 3      |
|-----------|--------|--------|--------|
| Treatment |        |        |        |
| A         | 0.6896 | 0.3735 | 0.2476 |
| B         | 0.6567 | 0.2494 | 0.0933 |
| C         | 0.6619 | 0.4036 | 0.4036 |
| D         | 0.8147 | 0.5000 | 0.3421 |
| E         | 0.6626 | 0.4663 | 0.4336 |
| F         | 0.5949 | 0.4369 | 0.1231 |
| G         | 0.7831 | 0.6261 | 0.6576 |
| H         | 0.5988 | 0.2104 | 0.1176 |
| I         | 0.7556 | 0.6282 | 0.6922 |
| J         | 0.7518 | 0.4998 | 0.5314 |
| K         | 0.7271 | 0.6306 | 0.6630 |
| L         | 0.5966 | 0.3723 | 0.3723 |
| M         | 0.7193 | 0.1869 | 0.1557 |
| N         | 0.6274 | 0.4357 | 0.0908 |
| O         | 0.6251 | 0.8126 | 0.7501 |
| S+        | 0.4681 | 0.0603 | 0.0908 |
| S-        | 0.6582 | 0.2791 | 0.1539 |

| Tijd : 1         | Tijd : 2            | Tijd : 3            |
|------------------|---------------------|---------------------|
| Treat mean group | Treat mean group    | Treat mean group    |
| S+ 0.4681 a      | S+ 0.0603 a . . . . | N 0.0908 a . . . .  |
| F 0.5949 a       | M 0.1869 a b . . .  | S+ 0.0908 a . . . . |
| L 0.5966 a       | H 0.2104 a b . . .  | B 0.0933 a . . . .  |
| H 0.5988 a       | B 0.2494 a b c . .  | H 0.1176 a b . . .  |
| O 0.6251 a       | S- 0.2791 a b c d . | F 0.1231 a b . . .  |
| N 0.6274 a       | L 0.3723 a b c d .  | S- 0.1539 a b . . . |
| B 0.6567 a       | A 0.3735 a b c d .  | M 0.1557 a b . . .  |
| S- 0.6582 a      | C 0.4036 . b c d .  | A 0.2476 a b c . .  |
| C 0.6619 a       | N 0.4357 . b c d .  | D 0.3421 a b c d .  |
| E 0.6626 a       | F 0.4369 . b c d .  | L 0.3723 a b c d e  |
| A 0.6896 a       | E 0.4663 . b c d e  | C 0.4036 a b c d e  |
| M 0.7193 a       | J 0.4998 . b c d e  | E 0.4336 . b c d e  |
| K 0.7271 a       | D 0.5000 . b c d e  | J 0.5314 . . c d e  |
| J 0.7518 a       | G 0.6261 . . c d e  | G 0.6576 . . . d e  |
| I 0.7556 a       | I 0.6282 . . . d e  | K 0.6630 . . . d e  |
| G 0.7831 a       | K 0.6306 . . . d e  | I 0.6922 . . . d e  |
| D 0.8147 a       | O 0.8126 . . . . e  | O 0.7501 . . . . e  |

|                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| Treatment : A   | Treatment : B   | Treatment : C   |
| Tijd mean group | Tijd mean group | Tijd mean group |
| 3 0.2476 a .    | 3 0.0933 a .    | 2 0.4036 a      |
| 2 0.3735 a b    | 2 0.2494 a .    | 3 0.4036 a      |
| 1 0.6896 . b    | 1 0.6567 . b    | 1 0.6619 a      |
| Treatment : D   | Treatment : E   | Treatment : F   |
| Tijd mean group | Tijd mean group | Tijd mean group |
| 3 0.3421 a .    | 3 0.4336 a      | 3 0.1231 a .    |
| 2 0.5000 a b    | 2 0.4663 a      | 2 0.4369 . b    |
| 1 0.8147 . b    | 1 0.6626 a      | 1 0.5949 . b    |
| Treatment : G   | Treatment : H   | Treatment : I   |
| Tijd mean group | Tijd mean group | Tijd mean group |
| 2 0.6261 a      | 3 0.1176 a .    | 2 0.6282 a      |
| 3 0.6576 a      | 2 0.2104 a .    | 3 0.6922 a      |
| 1 0.7831 a      | 1 0.5988 . b    | 1 0.7556 a      |
| Treatment : J   | Treatment : K   | Treatment : L   |
| Tijd mean group | Tijd mean group | Tijd mean group |
| 2 0.4998 a      | 2 0.6306 a      | 2 0.3723 a      |
| 3 0.5314 a      | 3 0.6630 a      | 3 0.3723 a      |
| 1 0.7518 a      | 1 0.7271 a      | 1 0.5966 a      |
| Treatment : M   | Treatment : N   | Treatment : O   |
| Tijd mean group | Tijd mean group | Tijd mean group |
| 3 0.1557 a .    | 3 0.0908 a .    | 1 0.6251 a      |
| 2 0.1869 a .    | 2 0.4357 . b    | 3 0.7501 a      |
| 1 0.7193 . b    | 1 0.6274 . b    | 2 0.8126 a      |
| Treatment : S+  | Treatment : S-  |                 |
| Tijd mean group | Tijd mean group |                 |
| 2 0.0603 a .    | 3 0.1539 a .    |                 |
| 3 0.0908 a .    | 2 0.2791 a .    |                 |
| 1 0.4681 . b    | 1 0.6582 . b    |                 |