



Bloemafwijking Gerbera

Consultancy onderzoek naar mijten als oorzaak van bloemafwijking bij Gerbera

Frank van der Helm¹, Daniel Ludeking¹, Ada Leman¹, Eugenie Dings², Marco de Groot² en
Martin van der Mei² ¹Wageningen UR Glastuinbouw ²Floriconsult Group



Abstract NL

Bij bloemmisvorming zonder weekhuidmijten zijn, bij nader onderzoek, in de meeste gevallen in dit project toch weekhuidmijten gevonden. De enige uitzondering gaf ook op het gewas duidelijk afwijkende symptomen. Bij enkele monsters kan trips als oorzaak niet worden uitgesloten. Weekhuidmijten worden waarschijnlijk bij onderzoek en scouten vaak over het hoofd gezien. Het vereist een nauwkeurig onderzoek van symptomen en laboratoriumtechnieken om weekhuidmijtenaantasting vast te stellen. Een loupe volstaat niet. Weekhuidmijten kunnen al verdwenen zijn, terwijl de bloemen toch nog schade vertonen. Weekhuidmijten kunnen zich zowel in bloemen, in knoppen, als op ingezonken plekken met bruine beharing op kelkbladeren en steel bevinden, waarbij weekhuidmijten inwendige aantasting in de stengel kunnen geven. De in Gerbera veel voorkomende weekhuidmijtensoorten uit de Tarsonemidae familie laten geen sterke bladsymptomen zien. Bij sterk misvormde bloemen is ook inwendig rot gevonden dat ook al in een jong stadium op de bloembodem, net onder de buisbloemen, aanwezig was. Dit kan een aanknopingspunt zijn voor onderzoek naar het ontstaan van rotkoppen. Het Productschap Tuinbouw heeft door een consultancy opdracht dit onderzoek mogelijk gemaakt. Flori Consult Group heeft op 6 bedrijven het probleem vastgelegd, 8 monsters verzameld en de omstandigheden beschreven. Aanvullend heeft Wageningen UR glastuinbouw planten en bloemen in het laboratorium onderzocht.

Abstract UK

Flower deformation due to mite damage without finding mites are, on closer examination, in most cases in this project anyway caused by Tarsonemidae mites. The only exception also gave different symptoms on the crop. Trips cannot be ruled out as another possible cause. Tarsonemidae mites are likely to be overlooked with regular scouting practices. It requires a careful examination of symptoms and laboratory techniques to determine tarsonemidae mites infestation. A loupe is not enough. Tarsonemidae mites may have disappeared, while still flowers show damage. Tarsonemidae mites can be found on flowers, buds, and on sunken spots with brown hair on calyx and stem. Tarsonemidae mites can cause internal damage in the stem. The found types of mites in Gerbera were most probably from the Tarsonemidae family, but not with 100% certainty. The mites did not show strong leaf symptoms. At strongly deformed flowers internal rot in the flowers is found. This rot was present at an early stage in the flower base, just below the tubular flowers. This can be a starting point for research into the origins of "rotkoppen". The product board for horticulture has made this research possible by a consultancy assignment. Flori Consult Group has taken eight samples to record the problem and has described conditions. Additionally, Wageningen UR Greenhouse Horticulture studied plants and flowers in the laboratory.

© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Wageningen UR Glastuinbouw.

Wageningen UR Glastuinbouw

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

Inhoudsopgave

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
	1.1 Aanleiding	7
	1.2 Doel	7
	1.3 Literatuur	7
	1.3.1 Inventarisatie van schadelijke weekhuidmijten in de sierteelt onder glas (Pijnacker et al. 2009)	7
	1.3.1.1 Algemene Informatie	7
	1.3.1.2 Beschrijving van diverse soorten mijten	8
	1.3.1.3 Conclusies	9
	1.3.2 Bestrijding van weekhuidmijten in gerbera (Pijnacker en Leman, 2011)	10
	1.3.3 Fytoplasma schade	11
2	Materiaal en methoden	13
	2.1 Enquete	13
	2.2 Laboratorium waarnemingen	13
	2.2.1 Slopen en microscopie	13
	2.2.2 Spoelen van bloemen	13
3	Resultaten en discussie	13
	3.1 Verzameld materiaal en symptomen	13
	3.2 Gevonden pathogenen	15
	3.2.1 Stengelsymptomen	16
	3.2.2 Rot binnen in de bloem	18
	3.2.3 Schadebeeld en geen mijten gevonden	19
	3.3 Enquete	21
	3.4 Verloop ziektebeeld na terugkoppeling	21
4	Conclusies en aanbevelingen	23
	4.1 Conclusies	23
	4.2 Aanbeveling voor de praktijk	23
	4.3 Aanbeveling voor onderzoek	23
5	Literatuur	25
Bijlage I	Diverse microscoopfoto's van aangetroffen weekhuidmijten en -mijtenresten in de planten.	27
Bijlage II	Resultaten uit de enquete	29

Samenvatting

In Gerbera wordt regelmatig een bloemafwijking gevonden die veel lijkt op een aantasting door weekhuidmijten of een ander zuigend insect. Echter, er wordt vaak geen weekhuidmijt of ander insect gevonden. Daarnaast is het beeld gelijkmatig te vinden over een vak met dezelfde cultivar en niet pleksgewijs. Tevens neemt de schade niet af als toch meerdere behandelingen met een acaricide worden uitgevoerd.

Om meer te weten over de omvang en aard van deze bloemafwijking en om weekhuidmijten als oorzaak van dit schadebeeld te kunnen uitsluiten heeft het Productschap Tuinbouw door een consultancy opdracht een verkennend onderzoek mogelijk gemaakt. Voor dit onderzoek heeft Flori Consult Group op 6 bedrijven het probleem op beeld vastgelegd, monsters verzameld en de omstandigheden beschreven door het afnemen van een enquête. Aanvullend heeft Wageningen UR glastuinbouw planten en bloemen in het laboratorium onderzocht.

Bestudering van de monsters leverde als resultaat op dat bij 7 van de 8 monsters toch weekhuidmijten zijn gevonden in bloemen en/of jonge knoppen. Bij een aantal monsters was ook trips aanwezig. Beide organismen kunnen in jonge knoppen schade veroorzaken in de vorm van vergroeiing van de bloem als gevolg van beschadiging van jonge cellen of toxines die weekhuidmijten kunnen afscheiden. In een enkel geval is droge verrotting in de bloembodem gevonden die tot ernstige misvorming van de bloem leidde.

Het schadebeeld door weekhuidmijten is beschreven door Pijnacker *et al.* in 2009. Hierin zijn verschillende weekhuidmijten beschreven die schade in Gerbera kunnen veroorzaken. De gevonden weekhuidmijten zijn niet door een specialist op naam gebracht, maar op basis van ervaring is met 90% zekerheid vastgesteld dat de soort *Tarsonemus violae* de meest voorkomende schadeveroorzaker is geweest. In tegenstelling tot de bekendere begonia mijt geeft deze soort nauwelijks schade aan het blad. Niet beschreven in eerdere publicaties is dat deze weekhuidmijten bij een zwaardere aantasting ook te vinden zijn op de bloemsteel. Dit is zichtbaar als plekjes op de bloemsteel net onder de bloem en voelbare verdikkingen en versmalling van de bloemsteel. Plekjes dicht bij de bloem en op de bloemkelk vertonen een bruinige waas op de beharing. Bij doorsnijden is vaak inwendig wat donkergekleurd weefsel te zien bij deze plekjes.

Door de resultaten van het onderzoek is de conclusie getrokken dat weekhuidmijten vaak wel aanwezig zijn, maar niet gezien worden. Het waarnemen van weekhuidmijten is dan ook zeer moeilijk specialisten werk. Met het blote oog of met de loupe zijn de weekhuidmijten niet waar te nemen. Een binoculair is een minimale vereiste om deweekhuidmijten als speldenknopjes te kunnen zien. De weekhuidmijten lijken dan nog het meest op stilliggende druppels water. Pas onder de microscoop zijn ook pootjes en lichaamsdelen te onderscheiden.

Een andere conclusie is dat de bestrijding van weekhuidmijten kennelijk niet altijd effectief wordt uitgevoerd. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat er veel tijd kan zitten tussen moment dat schade veroorzaakt is en dat deze zichtbaar wordt, namelijk soms de volledige uitgroei van de bloemen. Bij grootbloemige rassen kan dit in de winter dus wel zes a zeven weken zijn. Dus, ook al is de bestrijding effectief uitgevoerd, dan nog is dit niet altijd meteen goed zichtbaar en valt het anderzijds niet op als de weekhuidmijten populatie alweer is toegenomen. Het belangrijkste is bestrijdende maatregelen te herhalen, of dit nu een aanpak met biologische bestrijders betreft of met chemische middelen.

Ten aanzien van weekhuidmijten is vanuit dit onderzoek en onderzoek uit het verleden door Wageningen UR glastuinbouw voldoende kennis voor goede adviezen voor de bestrijding van weekhuidmijten. Indien, na het verschijnen van dit rapport in de praktijk problemen blijven bestaan met betrekking tot het aantonen van weekhuidmijten bij het beschreven schadebeeld, dan zou gewerkt kunnen worden aan een robuuste diagnose methode.

In dit onderzoek is rot in de bloem aangetoond. De aard en oorzaak van dit rot is niet nader onderzocht. Het roept de vraag op of deze vorm van rot, die al aanwezig kan zijn in jonge knoppen, gerelateerd is aan rotkoppen. Zoja, dan biedt dit een goed aanknopingspunt voor onderzoek naar het ontstaan van rotkoppen. Een hardnekkig en toemenend probleem in de Gerberateelt.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In Gerbera wordt regelmatig een bloemafwijking gevonden die veel lijkt op een aantasting door weekhuidmijten of een ander zuigend insect. Echter, er wordt vaak geen weekhuidmijt of ander insect gevonden. Daarnaast is het beeld gelijkmatig te vinden over een vak met dezelfde cultivar en niet pleksgewijs. Tevens neemt de schade niet af als toch meerdere behandelingen met een acaricide worden uitgevoerd.

1.2 Doel

Om meer te weten over de omvang en aard van deze bloemafwijking en om weekhuidmijten als oorzaak van dit schadebeeld te kunnen uitsluiten is in opdracht van het Productschap Tuinbouw een verkennend onderzoek uitgevoerd.

1.3 Literatuur

1.3.1 Inventarisatie van schadelijke weekhuidmijten in de sierteelt onder glas (Pijnacker *et al.* 2009)

1.3.1.1 Algemene Informatie

Herkenning

Weekhuidmijten zijn, zoals hun naam al suggereert, gevoelig voor uitdroging en verkiezen schaduwrijke en vochtige plaatsen; dit in tegenstelling tot de veel meer voorkomende spintmijten, die juist bij warme en droge omstandigheden gedijen. Weekhuidmijten zijn nauwelijks zichtbaar met het blote oog (0,1 tot 0,3 mm) en kunnen zich ophouden in zeer nauwe kieren. Met een loep of eenvoudig binoculair zijn ze zichtbaar maar niet identificeerbaar. Wereldwijd zijn er slechts enkele deskundigen die de soorten kunnen identificeren via microscooppreparaten.

Volwassen weekhuidmijten hebben een glanzende huid. Hun kleur is sterk afhankelijk van de waardplant c.q. het voedsel. Zoals dat bij mijten “hoort”, bezitten de weekhuidmijten vier paar poten, maar ze gebruiken alleen de voorste drie om te lopen. De achterste poot bestaat bij de wijfjes uit drie segmenten en gaat over in een lange haar. Bij de mannetjes bestaat hij uit vier segmenten en is omgevormd tot een klauw, die wordt gebruikt om bijna volwassen vrouwtjes te transporteren (Lavoipierre, 1940). Mannetjes zijn (nog) kleiner dan vrouwtjes. Eieren zijn doorzichtig, ovaal en zeer groot in verhouding tot het lichaam van de weekhuidmijt. Ze worden vaak individueel, soms in kleine clusters afgezet. Bij de meeste soorten komen uit onbevuchte eieren mannetjes en uit bevruchte eieren vrouwtjes. Uit het ei komt een 6-potige mobiele larve. Daarna volgt een ruststadium, de schijnpop. Deze is pootloos en neemt geen voedsel op. De levenscyclus is extreem kort: 15 dagen bij 15 °C en slechts 5 dagen bij 25 °C voor de begoniamijt (Karl, 1965; Hugon, 1983). Een en ander resulteert in een zeer hoge voortplantingssnelheid, hoger dan bij enige andere kasplaag. De weekhuidmijten zijn in verwarmde kassen jaarrond actief en planten zich continu voort.

Verspreiding

De actieve verspreiding van begoniamijten is zeer traag, en komt merkwaardigerwijs vooral voor rekening van de mannetjes. Zij dragen de bijna volwassen vrouwtjes (vrouwelijke schijnpoppen) op hun rug, en verplaatsen ze naar de groeipunten van de plant. Veel belangrijker is passieve verspreiding via vervoer van planten, door menselijk verkeer en door huisdieren. Verder kunnen vliegende insecten bijdragen aan verspreiding. Gezien de geringe afmeting hoeven dat

niet eens bijzonder grote insecten te zijn. Deze manier van overdracht van plant naar plant is experimenteel aangetoond bij vliegen, wittevliegen en bladluizen.

Schade

Enkele soorten weekhuidmijten zuigen aan planten, bij voorkeur aan de jongste plantedelen. Het meest schadelijk zijn soorten die daarbij een toxine afscheiden (Lindquist, 1986). Daardoor sterven groeipunten en knoppen af (Figuur 1.). Door het stilvallen van de groei ontstaat stikstofophoping in de bladeren, die een donkergroene kleur krijgen, soms met een bronskleurige gloed. Scheuttoppen misvormen, bladeren trekken krom en worden stijf en bros. Plantedelen die nog in ontwikkeling zijn, kunnen openbarsten. Bij gerbera is verkleuring en misvorming van de lintbloemen een gevreesd verschijnsel (Figuur 2.). Zwaar aangetaste planten hebben, ook na een geslaagde bestrijding, soms een aanzienlijke tijd nodig om hun groei te hervatten. De beschreven schadebeelden kunnen gemakkelijk worden verward met virus-aantasting of fytoxiciteit van bestrijdingsmiddelen.

Op den duur worden de aangetaste planten ook voor de weekhuidmijten zelf ongenietbaar. Daardoor zijn plantedelen met duidelijke symptomen vaak inmiddels weer door de weekhuidmijten verlaten. Dit heeft geleid tot het misverstand dat een klein aantal weekhuidmijten heel veel schade kan doen. Men moet de weekhuidmijten echter zoeken op nog fris ogende delen dichtbij de zichtbaar aangetaste bladeren.



Figuur 1. Schade op gerbera.

1.3.1.2 Beschrijving van diverse soorten mijten

Polyphagotarsonemus latus (Banks) (begoniamijt)

De begoniamijt *Polyphagotarsonemus latus* werd in onze inventarisatie gevonden in begonia, gerbera, roos, viburnum en solanum. Ze is één van de bekendste weekhuidmijten, en kwam vroeger ook veel in vruchtgroenten voor. De sex ratio is 1:4 (mannelijke:vrouwelijke). De volwassen vrouwtjes zijn 0,25 mm groot, ovaal, breed ("broad mite" in het Engels), glanzend, doorzichtig wit, groen of amber van kleur. Het volwassen mannetje is kleiner van het vrouwtje en zijn achtereind is conisch. De eieren van deze mijt zijn 0,1 mm breed en ovaal. Met hun platte basis zitten ze aan de bladoppervlakte vast. Ze zijn versierd met 6 longitudinale rijen knobbeltjes (Figuur 3.). Deze zijn melkwit en steken duidelijk af tegen het verder doorzichtige ei.

Vrouwjes leggen 1 à 5 eieren per dag, in totaal ca. 40 (Kabir, 1979; Jones & Brown, 1983). Bij 25 °C en 90-100% RV komen deze na 2 dagen uit (Karl, 1965; Gerson, 1992). Een generatie wordt voltooid binnen ca. 5 dagen bij 25 °C (Karl, 1965; Hugon, 1983).

In de temperatuurrange tussen 21 en 27 °C doet deze soort het goed.

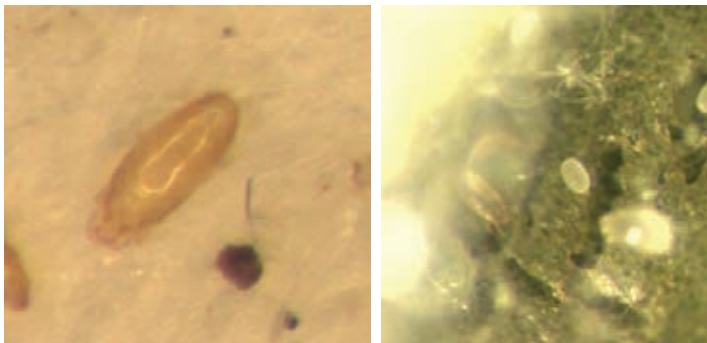
De begoniamijt is zeer polyfaag. De soort wordt onder andere op tomaat, aubergine, paprika, jasmijn, magnolia, fuchsia, azalea, begonia, chrysant, dahlia, exacum, impatiens, hедера, exacum, saintpaulia en zinnia gevonden.



Figuur 2: Mobiele stadium (links en midden) en ei (rechts) van *Polyphagotarsonemus latus* (begoniamijt)

Tarsonemus violae (Schaarschmidt)

Tarsonemus violae werden bij de meeste gerberatelers gevonden (Figuur 4.). Deze soort is slanker dan de begoniamijt, lijkt veel op cyclamenmijt, *Steneotarsonemus pallidus*, en wordt vaak daarmee verward. Er is weinig literatuur over deze soort. Vermoedelijk is ze schadelijk gezien het grote aantal monsters van beschadigde bloemen en bladeren waarin we ze aantreffen. Haar temperatuur-optimum lijkt wat lager te liggen dan dat van begoniamijt.



Figuur 3: Mobiele stadium (links) en ei (rechts) van *Tarsonemus violae*

Phytonemus pallidus (Banks) (cyclamenmijt)

P. pallidus staat bekend als de cyclamenmijt en wordt tegenwoordig gelijkgesteld aan de aarbeienmijt. De soort is slanker dan de begoniamijt en haar eieren zijn glad. De cyclamenmijt wordt vaak genoemd als plaag in gerbera, maar in onze monsters werd ze niet aangetroffen.

1.3.1.3 Conclusies

- Bij een eerste inventarisatie van weekhuidmijten in sierteelten onder glas werden tenminste 5 schadelijke soorten aangetroffen. Informatie over hun biologie is, vooral vanwege diagnostische problemen, fragmentarisch en niet altijd betrouwbaar.

- Gerbera bleek een zeer geschikt gewas voor weekhuidmijten. De meest voorkomende soort bleek overigens niet de verwachte cyclamenmijt, maar *Tarsonemus violae*, een soort die nog geen Nederlandse naam heeft.
- De begoniamijt, *Polyphagotarsonemus latus*, kwam op verschillende gewassen voor, zoals de Latijnse genusnaam al suggereert.
- De andere soorten lijken meer gewasspecifiek: *Steneotarsonemus laticeps* in amaryllis, en *Steneotarsonemus ananas* in bromelia. De 'maranta mite', *Steneotarsonemus furcatus*, werd voor het eerst in Nederland gemeld. De cyclamenmijt, *Phytonemus pallidus*, werd in deze inventarisatie niet aangetroffen.
- Enkele in lage aantallen aangetroffen soorten zijn waarschijnlijk onschadelijke schimmel-eters.
- Er werden 3 roofmijtsoorten (*Amblyseius barkeri*, *Amblyseius cucumeris* en *Amblyseius swirskii*) aangetroffen in haarden van weekhuidmijten. Nader onderzoek naar deze en enkele verwante soorten wordt aanbevolen.

1.3.2 Bestrijding van weekhuidmijten in gerbera (Pijnacker en Leman, 2011)

Gerbera is door haar gewasstructuur uitermate gevoelig voor mijtaantastingen. Het afnemende gebruik van breedwerkende middelen gaat hand in hand met toenemende mijtenproblemen. Weekhuidmijten (Tarsonemidae) vormen de gevaarlijkste categorie. De minuscule mijten zijn met het blote oog nauwelijks waarneembaar. Hun aanwezigheid wordt pas opgemerkt als er onherstelbare schade is aangericht in de vorm van bladverkleuringen en groeiomisvormingen. Momenteel berust de bestrijding uitsluitend op chemische middelen zoals abamectine en pyridaben.

De promotiecampagne rond de roofmijt *Amblyseius swirskii* heeft ook bij gerberatelers geleid tot een heropleving van de belangstelling voor biologische bestrijding. In principe is dit gewas ook heel geschikt voor roofmijten. De telers verliezen echter het overzicht door de veelheid van aangeboden soorten (*Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius barkeri*, *Amblyseius californicus*, *Hypoaspis miles*, *Hypoaspis aculeifer*) en de bijbehorende verhalen. Bovendien kunnen nog andere roofmijten spontaan in het gewas optreden. Het is niet mogelijk al deze soorten met het blote oog te onderscheiden, waardoor het in de praktijk ondoenlijk is de meerwaarde van kunstmatige introducties te evalueren.

Negen roofmijtsoorten werden getest tegen *Tarsonemus violae* (Schaarschmidt) en de begoniamijt *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) op gerbera's in experimentele en commerciële kassen. *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius swirskii*, *Typhlodromips montdorensis* en *Amblyseius andersoni* bleken de beste vaardigheden te hebben om weekhuidmijten te bestrijden in dit gewas. Na hun introductie konden deze roofmijtsoorten zich vestigen en de plaagdichtheden reduceren bij lage infectiedruk. De massale curatieve loslatingen roeiden echter de weekhuidmijten niet uit. De predatoren waren niet in staat gedurende het hele jaar de plaag onder de schade-drempel te houden zonder verdere introducties. Belangrijk is om geschikte roofmijtsoorten herhaaldelijk los te laten in een vroeg stadium van aantasting. De meest geschikte soorten hiervoor zijn *A. swirskii*, *A. cucumeris* en *T. montdorensis*.

Wat voor strategie er ook wordt gekozen, weekhuidmijten zijn een terugkerende plaag. De besputingen en de introductie van roofmijten zullen herhaald moeten worden.

Aanbevelingen zijn:

Chemische bestrijding

- Telers die geen roofmijten gebruiken en die een nultolerantie aanhouden kunnen voor Vertimec Gold of andere niet selectieve middelen kiezen zoals Oberon, Masai of Carex.
- Telers die predatoren tegen witte vliegen, spint en trips loslaten kunnen selectieve middelen of middelen met korte nawerking kiezen zoals Neem-Azal.

Biologische bestrijding

- Als telers voor de goedkoopste roofmijtensoort willen kiezen moeten ze *Amblyseius cucumeris* loslaten. Deze soort is de voordeligste, zowel in zakjes als in strooiemateriaal. De zakjes bevatten tevens minimum 4 keer meer roofmijten dan andere soorten, maar vestigt zich niet in gerbera. Daarom iedere 4 weken inzetten herhalen.
- Telers die naast een curatieve bestrijding een vestiging van roofmijten verwachten zullen voor *Amblyseius swirskii* kiezen.
- Bij aantasting van wittevlieg en weekhuidmijten zal de keuze vallen op *Amblyseius swirskii* of *Typhlodromips montdorensis*.
- Bij aanwezigheid van spint zal de keuze vallen op *Amblyseius andersoni* of *Amblyseius californicus*.

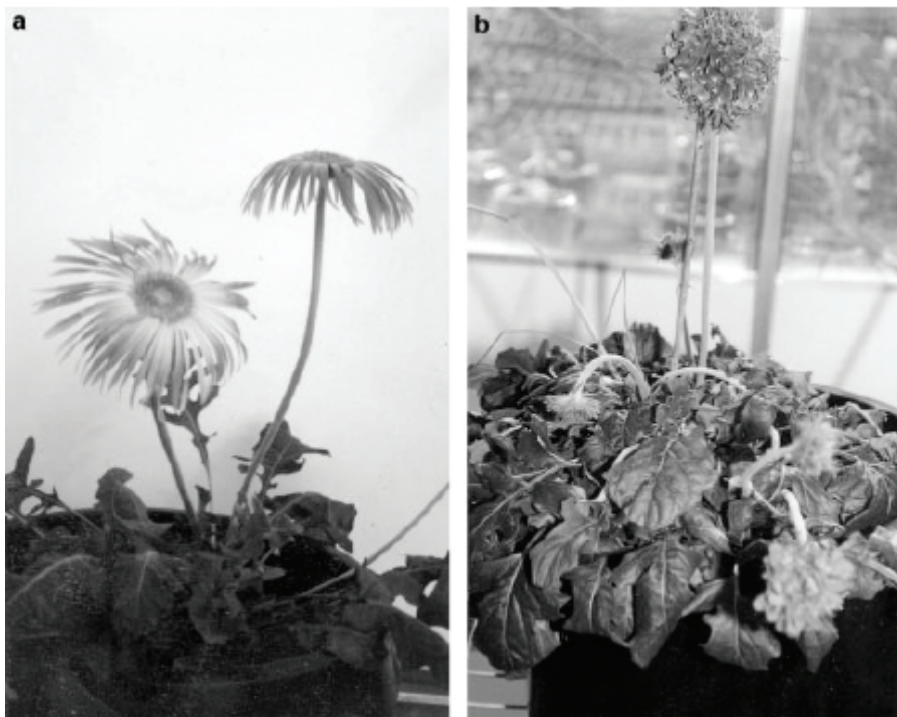
Telers kiezen vaak voor het hangen van zakjes in plaats van het strooien van roofmijten. Het wordt gezien als minder tijdrovend. Deze mini-kweken zorgen voor een continu aanvoer van roofmijten. Deze dienen elke 4 of 6 weken vervangen te worden. Een nadeel van de zakjes ten opzicht van het strooien is dat de roofmijten worden niet homogeen uitgezet over het hele gewas. De afstand tussen 2 zakjes is vaak groter dan 2 m.

Onbekend is welke strategie het meeste effectief is: strooien 500-600 roofmijten/m²/4 weken (zoals in de experimentele kasproef) of zakjes hangen elke 4 weken. Telers zullen moeten experimenteren wat de beste oplossing is.

De doseringen van roofmijten zullen afhankelijk zijn van de infectiedruk van de plaag. Monsters laten analyseren door specialisten kan als een hulpmiddel dienen om de dichtheid van roofmijten en weekhuidmijten te evalueren.

1.3.3 Fytoplasma schade

Een hypothese was dat de schadebeelden te wijten zouden zijn aan infectie met een Fytoplasma. Infectie en schade door Phytoplasma is beschreven door Spano *et al.* in Italië in 2011 en Siddique in Australië in 2005. Siddique beschrijft de symptomen als bloemen met zeer veel groene en smalle lintbloemen. De planten sterven niet af, maar blijven veel kleinde bladeren en bloemen afsplitsen. De bloemen hebben ook slappe stelen. De symptomen die beschreven worden door Spano *et al.* zijn virusachtige verschijnselen met afwijkende bloemkleur en heksenbezem achtige woekeringen en vergroeiingen (fasciatie).



Figuur 4. Symptomen bij planten die met fytoplasma zijn geïnfecteerd zijn beschreven door Siddique (2005). De bloemen ontbreekt stevigheid en hangen slap.

2 Materiaal en methoden

2.1 Enquete

In een uitgebreide enquete hebben we gekeken naar de het optreden en het verloop van de schadebeelden en de teeltsubstraten die gebruikt werden. Daarnaast is er geïnventariseerd welke middelen toegepast zijn. Ook de elementenanalyses van drainwater (hoofd- en sporenelementen) zijn meegenomen in de analyse. Tenslotte zijn CO₂ bronnen en concentratie per bedrijf in beeld gebracht.

De resultaten van de enquete staan in Bijlage 2. Van alle bedrijven zijn 10 open bloemen en minstens 2 hele planten aangeleverd bij de WUR voor nader onderzoek.

2.2 Laboratorium waarnemingen

De waarnemingen in het laboratorium hebben bestaan uit het slopen van de plant en het onderzoeken van de bloemen, waarbij ingezoomd is op verdachte plekken met microscopie. Daarnaast zijn de bloemen aan een standaard mijten onderzoek onderworpen waarbij bloemen worden gespoeld in alcohol.

2.2.1 Slopen en microscopie

Verdachte plekkjes op de stengel zijn met plakband kaal getrokken. Het meegekomen materiaal is bekeken onder de binoculair. Materiaal dat vermoedelijk weekhuidmijten waren is selectief gekleurd.

Verdachte plekken zijn opengesneden en intern bekeken. Er zijn preparaten gemaakt van weefsel dat vermoedelijk aangetast was en dat is onder de microscoop onder diverse vergrotingen bekeken.

2.2.2 Spoelen van bloemen

Voor het spoelen is het materiaal van 5 bloemen of bloemknoppen in een schudfles gedaan met een oplossing van 70% alcohol. De bloemen of bloemknoppen werden uitzonderlijk in flessen met 70% alcohol gestopt en daarna krachtig geschud. Na circa 10 minuten werd de inhoud van de fles in twee zevenringensysteem gegoten. De eerste zeef had openingen van 300 micron om vuil tegen te houden. De tweede ring had zeef met 50 micron openingen om aanwezige weekhuidmijten vast te houden. Alle organismen aanwezig op de zeef werden onder binoculair nagekeken en genoteerd. Weekhuidmijten zijn duidelijk zichtbaar met een vergroting van 50 keer.

3 Resultaten en discussie

3.1 Verzameld materiaal en symptomen

Monsters die verzameld zijn door voorlichters van Flori Consult Group (FCG) zijn met waargenomen symptomen weergegeven in Tabel 1. De symptomen zijn vervolgens in beeld gebracht in Figuur 5. tot en met Figuur 7. Misvormde lintbloemen, plekken met kortere lintbloemen, opgerolde of omgekrulde lintbloemen zijn de meest voorkomende symptomen geweest. Er zijn geen duidelijke bladsymptomen waargenomen, behalve vergeling van het blad bij bedrijf 3. Ieder monster betrof een andere cultivar. De monsters zijn allen in de periode december 2012 t/m februari 2013 verzameld. In de enquete hebben kwekers aangegeven dat symptomen het hele jaar voor kunnen komen, maar in december bij sommige kwekers vaker (bijlage 2; tabel ziekteverloop).

Tabel 1. Overzicht van verzameld materiaal met symptomen van weekhuidmijtschade waarbij geen weekhuidmijten zijn gevonden in de praktijk.

Naam	datum	Cv	witte vlekken op lintbloemen	Misvorming lintbloemen	plekken kortere lintbloemen	misvormde kelkblaadjes	oprollen van lintbloemen	omkrullen van lintbloemen
Bedrijf 1	19-12-2012	Whisper	Ja	ja	ja	nee	ja	ja
Bedrijf 2	24-1-2013	Rhode	Ja	nee	nee	nee	nee	nee
Bedrijf 3	26-1-2013	Bizar	Nee	ja	nee	nee	ja	ja
Bedrijf 4	5-1-2013	Caprice	Ja	Ja	nee	nee	nee	ja
Bedrijf 4	5-1-2013	Capri	Ja	Ja	nee	nee	nee	ja
Bedrijf 4	30-1-2013	Kimsey	Nee	Ja	ja	ja	nee	ja
Bedrijf 5	14-2-2012	Crusader (behandeld)	Ja	Ja	ja	nee	ja	ja
Bedrijf 5	14-2-2012	Crusader (onbehandeld)	Ja	Ja	ja	nee	ja	ja
Bedrijf 6	10-1-2013	Picture perfect	ja	nee	nee	ja	nee	nee



Figuur 5. Bloemen met plekken kortere lintbloemen en omkrullen van lintbloemen.



Figuur 6. Bloemen met oprollen van lintbloemen, plekken kortere lintbloemen en witte vlekken op lintbloemen.



Figuur 7. Bloemen met oprollen van lintbloemen, plekken kortere lintbloemen en en witte vlekken op lintbloemen.

3.2 Gevonden pathogenen

Een overzicht van aangetroffen pathogenen in de monsters is weergegeven in Tabel 2. Bij 5 van de zes bedrijven zijn bij het spoelen van de bloemen weeshuidmijten aangetroffen. Dit betrof in alle gevallen een soort die met 90% zekerheid valt binnen de Tarsonemidae. De soort *Tarsonemus violae* is ook in vorig onderzoek van Wageningen UR glastuinbouw naar weeshuidmijten het meest in *Gerbera* aangetroffen. Een uiterlijk kenmerk van deze soort is een wat langgerekt lijf, waardoor relatief gemakkelijk te zien is dat de mijt tot deze familie behoort. Uit het vorige onderzoek is ook bekend dat deze soort, in tegenstelling tot *begoniamijt*, weinig tot geen bladsymptomen vormt. Om met zekerheid de gevonden soorten op naam te brengen zou een monster verzonden moeten worden naar een (zeer zeldzame) specialist. Dit is niet uitgevoerd in dit project.

Naast weeshuidmijten is ook bij enkele monsters trips gevonden en soms ook wat schade van mineervlieg en witte vlieg. Opvallende waarneming was dat er bij veel kwekers ingezonken plekken op de stengel te zien waren bij 1 of meerdere bloemen. Deze plekken waren te voelen door verdikking en verdunning en te zien doordat ze donkerder waren en vaak een wat bruine beharing vertoonden. Ten slotte is bij bedrijf 4 rot in de bloemknoppen aangetroffen die misvorming van de bloem gaf, maar geen uiterlijke verschijnselen van rot.

Bij bedrijf 5 is voorafgaande aan monsternamen 3 keer met Vertimec gespoten op 1 bed en in het overige deel van het vak niet. De onbehandelde bloemen hadden geen mijten in de bloemen, maar relatief hoge aantallen mijten in de knoppen. De behandelde bloemen hadden geen mijten in de bloemen en ook niet in de knoppen. Echter, alle bloemen vertoonden wel symptomen van mijtenschade. Deze schade was waarschijnlijk al voor de behandeling ontstaan.

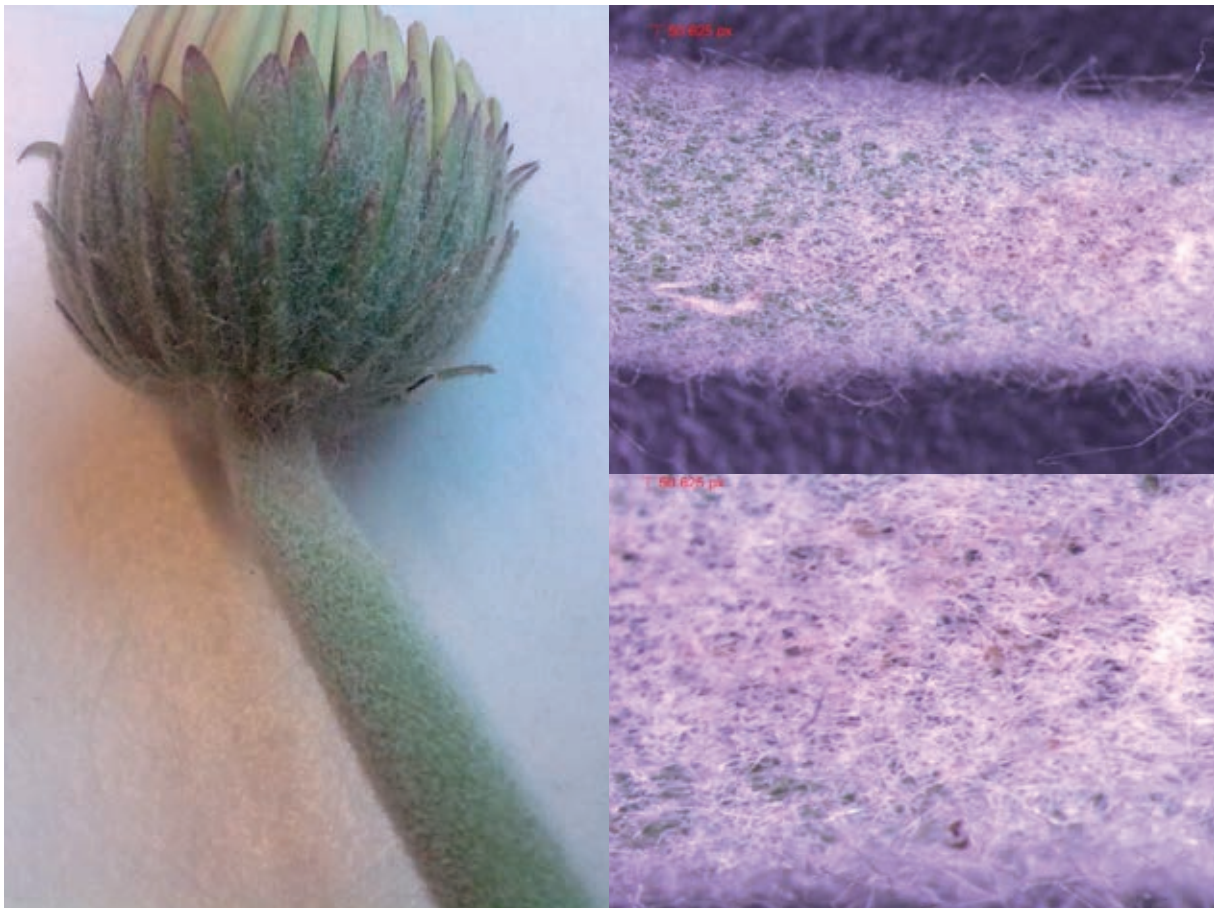
Tabel 2. Overzicht van gevonden pathogenen op de bloemen en planten die zijn aangeleverd.

Naam	Mijten	soorten*	trips	schimmels	Overig
Bedrijf 1	16 per5 bloemen	Tarsonemus violae	ja	meeldauw	ingezonken en bruine plekken onder de bloem en lichte schade van trips, mineer en witte vlieg
Bedrijf 2	2 per5 bloemen	Tarsonemidae	nee		ingezonken donkere plekken en roofmijten
Bedrijf 3	Nee		nee		ingezonken donkere plekken
Bedrijf 4	12 per5 bloemen	tarsonemidae	ja		ingezonken donkere plekken
Bedrijf 4	6 per5 knoppen	tarsonemidae	ja		ingezonken donkere plekken
Bedrijf 4	5 per 5 bloemen	tarsonemidae	ja	rot in bloembodem	ingezonken donkere plekken voedingsmijten en roofmijten
Bedrijf 5	Nee		nee		
Bedrijf 5	12 per5 knoppen 0 per 5 bloemen	Tarsonemus violae	nee		voedingsmijten
Bedrijf 6	Ja	tarsonemidae	ja		ingezonken donkere plekken

* soort benoeming is met 90% betrouwbaarheid door WUR entomoloog, niet door een zeer zeldzame specialist die in staat is mijtensorten met zekerheid te determineren en op naam te brengen.

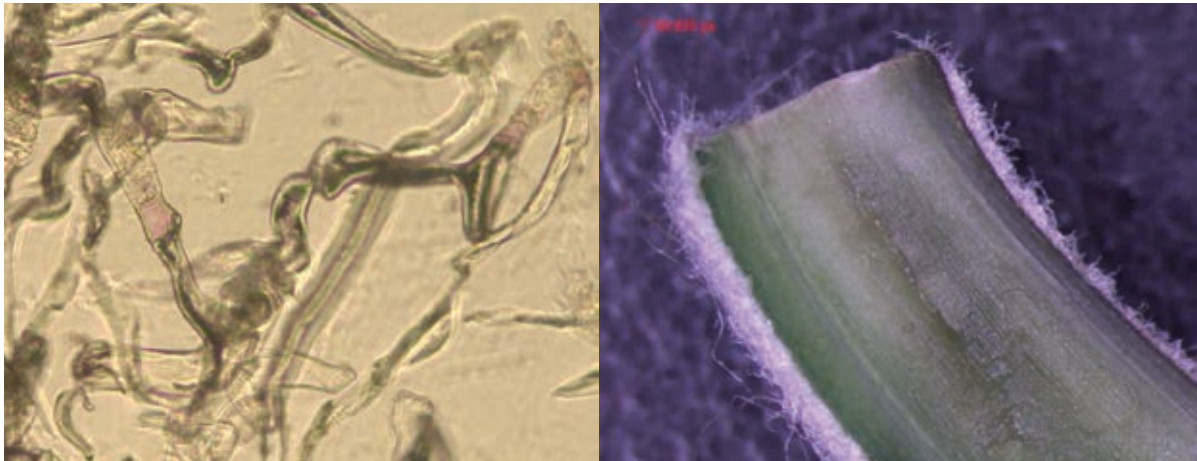
3.2.1 Stengelsymptomen

De stengelsymptomen in de vorm van ingezonken donkere plekjes zijn weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8. plekjes met donkergekleurde beharing en ingezonken plekken op de bloemstengel vaak net onder de bloem(knop). Rechts; uitvergroting van de plekjes.

Deze plekken waren te voelen door verdikking en verdunning van de stengel. Vaak waren de plekken vlak onder de bloem(knop) te zien, maar soms ook 5 cm of meer onder de bloem. Zowel bij jonge knoppen (vanaf 10 cm) als bij open bloemen zijn de plekjes waargenomen. Op de plekjes was vaak een wat bruinachtige beharing te zien. Ook over de stengel verdeeld was soms wel roodverkleurde beharing te zien. Onder de microscoop was zichtbaar dat deze roodverkleuring was toe te schrijven aan de onderste cel van de haar. Deze bruine beharing was soms ook op de kelkblaadjes te vinden (Figuur 9; links). Onder de beharing was in sommige gevallen het weefsel donker en ingezonken. Bij opensnijden van de steel was bij sommige plekken te zien dat er ook inwendig sprake was van schade aan cellen (Figuur 9; rechts). Dit was echter niet altijd het geval. Indien met plakband de beharing *et al.* werd getrokken waren door kleuring mijten te zien op de plek waar deze beharing pleksgewijs bruin was.



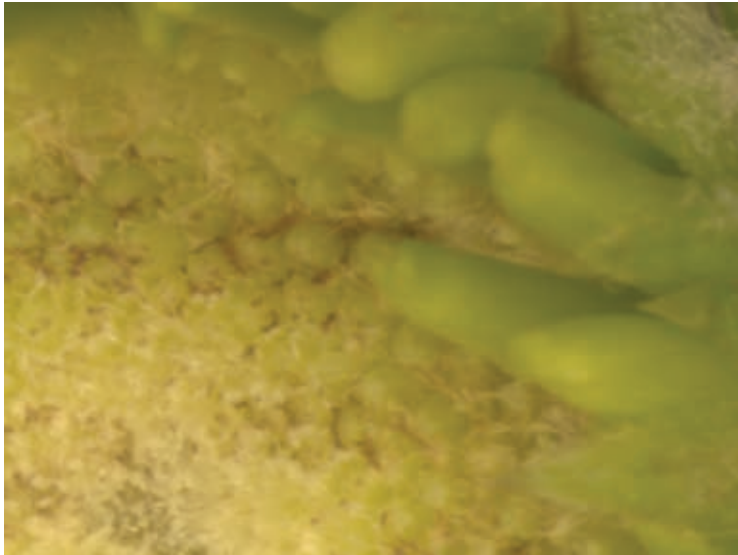
Figuur 9. links; detailFoto van haar op de bloemstengel met anthocyaanverkleuring aan de eerste cel aan de voet van de haar. Rechts; inwendig beschadigde cellen op de plaats waar een plek met verkleurde haren en een ingezonken plek was.

3.2.2 Rot binnen in de bloem

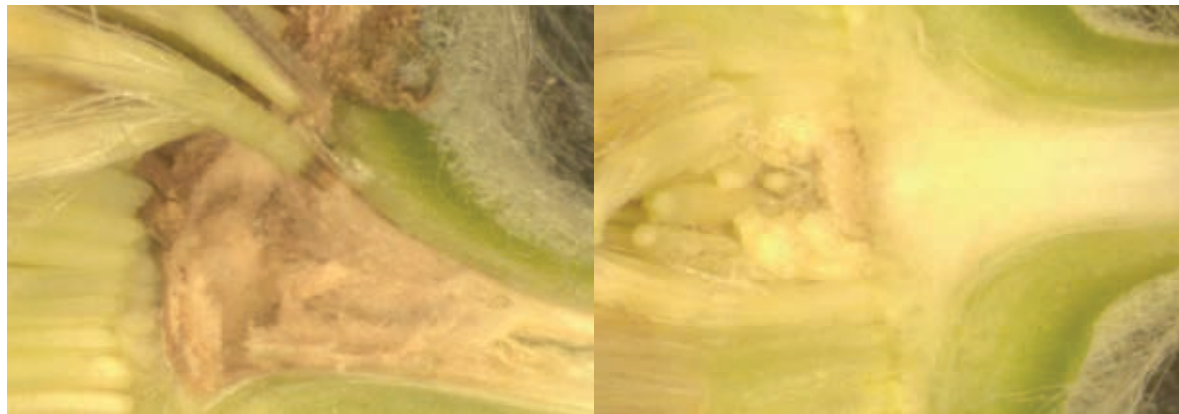
Bij bedrijf 4 waren zeer sterke misvormingen van de bloem zichtbaar (Figuur 10.). Bij de wat grotere misvormde bloemen was in het hart tussen de buisbloemen door een pleksgewijze donkerverkleuring te zien. Vaak was deze donkerverkleuring wat langgerekt (Figuur 11.). In de bloemen van dit bedrijf zijn in ieder geval mijten aangetroffen. Echter, bij de bloemen die zeer ernstig misvormd waren is ook rot binnen in de bloem waargenomen. Dit rot kon al in jonge knoppen waargenomen worden op de bloembodem net onder de buisbloemen (Figuur 12; links en rechts). Het vermoeden is dat dit rotkoppen zijn die zich nog niet volledig gemanifesteerd hebben, maar dit is niet zeker. Indien dat zo is betekent dit dat de kiem voor rotkoppen al in een vroeg stadium in de knop aanwezig kan zijn.



Figuur 10. Links en rechts; zeer sterk afwijkende bloemen waarin naast mijten ook inwendig rot is gevonden.



Figuur 11. DetailFoto van hart van een bloem met inwendig rot.



Figuur 12. links; detailFoto van een opengesneden bloem met inwendig rot. Rechts; detailFoto van jonge knop met beginnend inwendig rot.

3.2.3 Schadebeeld en geen mijten gevonden

Een uitzonderingsgeval bij de verzamelde monsters was bedrijf 3. Hier zijn wel alle symptomen van mijten gevonden maar geen mijten zelf in de bloemen, noch op het gewas of in de (zeer) jonge knoppen. Nadere bestudering op het veld maakte duidelijk dat de planten zeer pleksgewijs voorkwamen en duidelijk afwijkte van de overige planten door een sterke tot zeer sterke chlorose (Figuur 13.). De kweker vertelde dat het een nageleverde partij betrof van planten die in eerste instantie te klein waren voor levering. Op de planten was nagenoeg geen bloem goed. Het beeld bestond echter voornamelijk uit het zeer sterk oprollen van de lintbloemen (Figuur 14.). De bloemen doen denken aan losgetrokken bloemen met vochttekort, maar waren wel goed aan de plant bevestigd.

Opvallend was dat er op de stengels plekjes te vinden waren waarin bij andere bloemen vaak mijten zijn gevonden (Figuur 15.). In dit geval zijn echter ook op deze plekjes geen mijten aangetroffen, noch huidjes of lijkjes van mijten. Bij de donkere plek was ook onderliggend weefsel aangetast. De stengel bleek op deze plek ook hol te zijn.

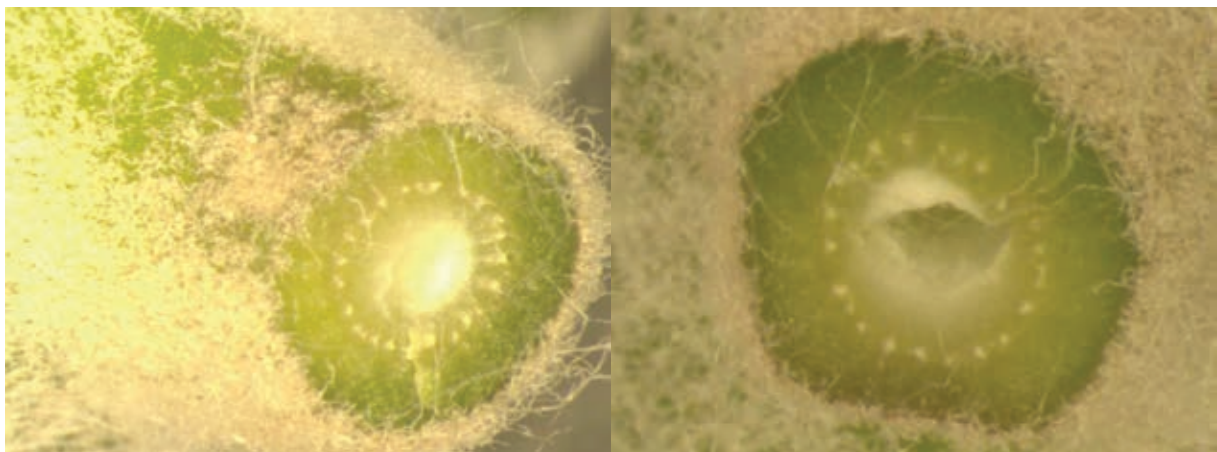
Bij een aantal bloemen was een donkerverkleuring van het vaatbundel weefsel zichtbaar. Ook was op de bloembodem onder de buisbloemen donkere verkleuring te zien (Figuur 16.). Bij deze planten is het wortelgestel ook onderzocht. De wortelontwikkeling was duidelijk minder dan bij gezonde planten. Ook de scheuten (verkort stengeldeel) waren duidelijk veel dunner en kleiner. Er was sprake van een algehele achterstand in gewasontwikkeling. Bij het doorsnijden van de verkorte stengeldelen was inwendige bruinverkleuring te zien. Deze was in zeer beperkte mate ook wel bij gezonde planten zichtbaar, maar duidelijk veel minder. Er is in de omgeving van de bruinverkleuring inwendige schimmelgroei en sporulering waargenomen. De schimmel is geïsoleerd maar kon niet aan een ziekteverwekker worden toegeschreven. Aangenomen wordt dat de schimmel secundair op afgestorven weefsel groeide en dat het weefsel om een andere reden afgestorven is.



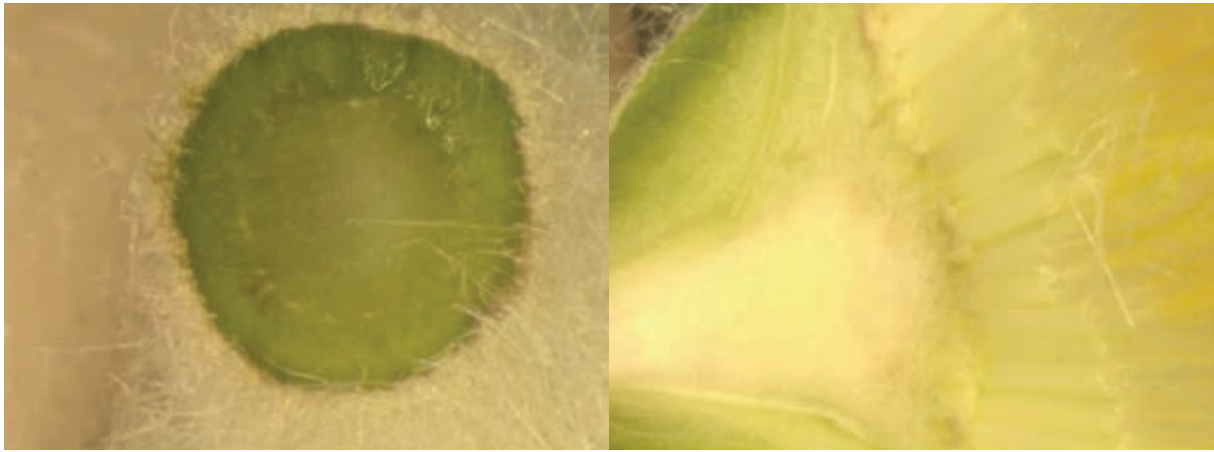
Figuur 13. gewasFoto van gewas met symptomen waarbij in de praktijk en in het laboratoriumonderzoek geen mijten zijn gevonden.



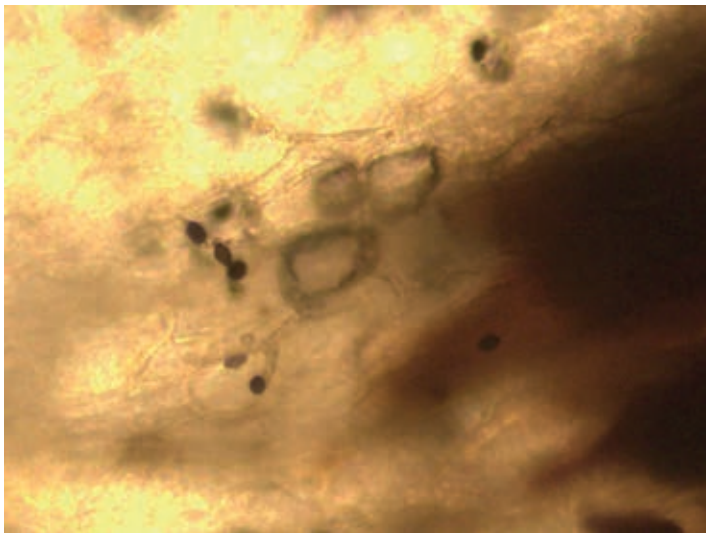
Figuur 14. detailFoto van zieke en gezonde bloem van cultivar Bizar, waarbij in de praktijk en in het laboratoriumonderzoek geen mijten zijn gevonden.



Figuur 15. Stengeldoorsnede van ingezonken plekje van bloemen van cultivar Bizar, waarbij in de praktijk en in het laboratoriumonderzoek geen mijten zijn gevonden. Links; bruinverkleuring bij de plek werkt door in de stengel. Rechts, holte in de stengel.



Figuur 16. Stengel en bloemdoorsnede van ingezonken plekje van bloemen van cultivar Bizar, waarbij in de praktijk en in het laboratoriumonderzoek geen mijten zijn gevonden. Links donkerverkleuring van de vaatbundels. Rechts; donkerverkleuring in de bloembodem.



Figuur 17. inwendige schimmelgroei in het verkorte stengeldeel van de plantscheut van planten van cultivar Bizar, waarbij in de praktijk en in het laboratoriumonderzoek geen mijten zijn gevonden.

3.3 Enquete

De enquete heeft niet geleid tot het kunnen benoemen van een specifieke factor buiten weekhuidmijten die invloed zou kunnen hebben op het ontstaan van de ziektebeelden. Hypotheses die voorafgaand aan dit onderzoek zijn opgesteld aangaande substraat, CO₂ (rookgas), voeding en EC kunnen niet met gegevens onderbouwd worden (bijlage 2). Gezien het feit dat op 5 van de zes bedrijven mijten zijn gevonden is er geen aanleiding de resultaten van de enquete diepgaander te bestuderen.

3.4 Verloop ziektebeeld na terugkoppeling

Bij bedrijf 1 zijn na herhaalde bespuiting en vervolgens uitzetten van *A. cucumeris* de symptomen niet wel verminderd maar niet verdwenen totdat de planten gerooid zijn.

Bij bedrijf 2 is na de constatering van de *T. violae* het gewas in het hart behandeld met abamectine. Dit heeft uiteindelijk geleid tot een afname van de symptomen.

Bedrijf 3 was het enige monster waar geen mijten zijn aangetroffen en de oorzaak van de afwijking ergens anders in zat. Daarom is het verloop hiervan verder buiten beschouwing gebleven.

Bedrijf 4 waren 3 verschillende rassen van 2 lokaties. In een van de rassen was de schade in eerste instantie aan het minderen zonder verder bestrijding of biologische inzet. In april weer plotselinge toename van mijtschade die met *A. cucumeris* weer redelijk onder controle gekomen is.

Bedrijf 5 was al vanaf ca. 10 weken na start teelt bezig met het uitzetten van *A. cucumeris* op het hele bedrijf.

De mijtbeelden blijven in een bepaalde mate aanwezig in het soort.

Op bedrijf 6 is er eerst chemisch (Abamectine) bestreden als later ook biologisch *A. cucumeris* en *A. swirskii* uitgezet, maar de schade blijft optreden.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

- Bij weeshuidmijtenschade zonder weeshuidmijten is in de meeste gevallen in dit onderzoek toch weeshuidmijten gevonden. De uitzondering gaf ook op het gewas duidelijk afwijkende symptomen.
- Bij enkele monsters kan trips niet als oorzaak worden uitgesloten.
- Deweehuid mijten worden bij onderzoek en scouten vaak over het hoofd gezien. Het vereist een nauwkeurig onderzoek van symptomen en laboratoriumtechnieken om mijtenaantasting vast te stellen. Een loupe volstaat niet.
- Weeshuidmijten kunnen al verdwenen zijn, terwijl de bloemen toch nog schade vertonen.
- Weeshuidmijten kunnen zich zowel in bloemen, in knoppen, als op ingezonken plekken met bruine beharing op kelkbladeren en steel bevinden.
- Weeshuidmijtenschade kan ook inwendige aantasting in de stengel geven.
- Bij sterk misvormde bloemen is ook inwendig rot gevonden dat ook al in een jong stadium op de bloembodem, net onder de buisbloemen, aanwezig was.
- De in Gerbera veelvoorkomende weeshuidmijtensoorten uit de Tarsonemidae familie laten geen sterke bladsymptomen zien.
- Op 3 van de zes bedrijven verdwijnen de symptomen, ondanks chemische en biologische bestrijding volgens de adviezen, nog niet. Het betreft volgens de kwekers gevoelige soorten.

4.2 Aanbeveling voor de praktijk

Kwekers van Gerbera wordt aanbevolen om te zorgen voor een goede scouting van weeshuidmijten. Hierbij te letten op zowel symptomen aan de bloem en het blad als aan symptomen in de vorm van plakken met bruine beharing en ingezonken weefsel op steel en kelkbladeren. Voor observeren van weeshuidmijten is tenminste een binoculair nodig. Ga ervan uit dat mijten die je met een loupe ziet en die bewegen zeker geen weeshuidmijten zijn, maar meestal roof- of spintmijten. Weeshuidmijten liggen stil en hebben nog het meeste weg van een druppel water. Schakel bij twijfel een specialist in. Weeshuidmijten zijn niet de enige veroorzakers van bloemschade. Een mechanische beschadiging kan ontstaan aan een zeer jonge knop bij de oogst van andere stelen of een trips die een jonge knop aanprijkt.

Indien een aantasting vastgesteld wordt, ga er dan vanuit dat bestrijdende maatregelen pas op de lange termijn effect laten zien, zoals de symptomen ook al in het verleden zijn ontstaan. Voor een effectieve bestrijding is herhaalde inzet van middelen (chemie en/of biologie) noodzakelijk. Bij soorten die gevoelig zijn voor schade door weeshuidmijten ervaren kwekers in de praktijk dat vroeg starten met uitzetten van roofmijten de schade kan beperken.

4.3 Aanbeveling voor onderzoek

Ten aanzien van weeshuidmijten is vanuit dit onderzoek en onderzoek uit het verleden door Wageningen UR glastuinbouw voldoende kennis voor goede adviezen voor de bestrijding van weeshuidmijten. Indien, na het verschijnen van dit rapport in de praktijk problemen blijven bestaan met betrekking tot het aantonen van weeshuidmijten bij het beschreven schadebeeld, dan zou gewerkt kunnen worden aan een robuuste diagnose methode. Als problemen met mijten zich blijven voordoen, ondanks bestrijdende maatregelen, dan is verder onderzoek naar effectieve bestrijding noodzakelijk.

In dit onderzoek is rot in de bloem aangetoond. De aard en oorzaak van dit rot is niet nader onderzocht. Het roept de vraag op of deze vorm van rot, die al aanwezig kan zijn in jonge knoppen, gerelateerd is aan rotkoppen. Zoja, dan biedt dit een goed aanknopingspunt voor onderzoek naar het ontstaan van rotkoppen. Een hardnekkig en toenemend probleem in de Gerberateelt.

5 Literatuur

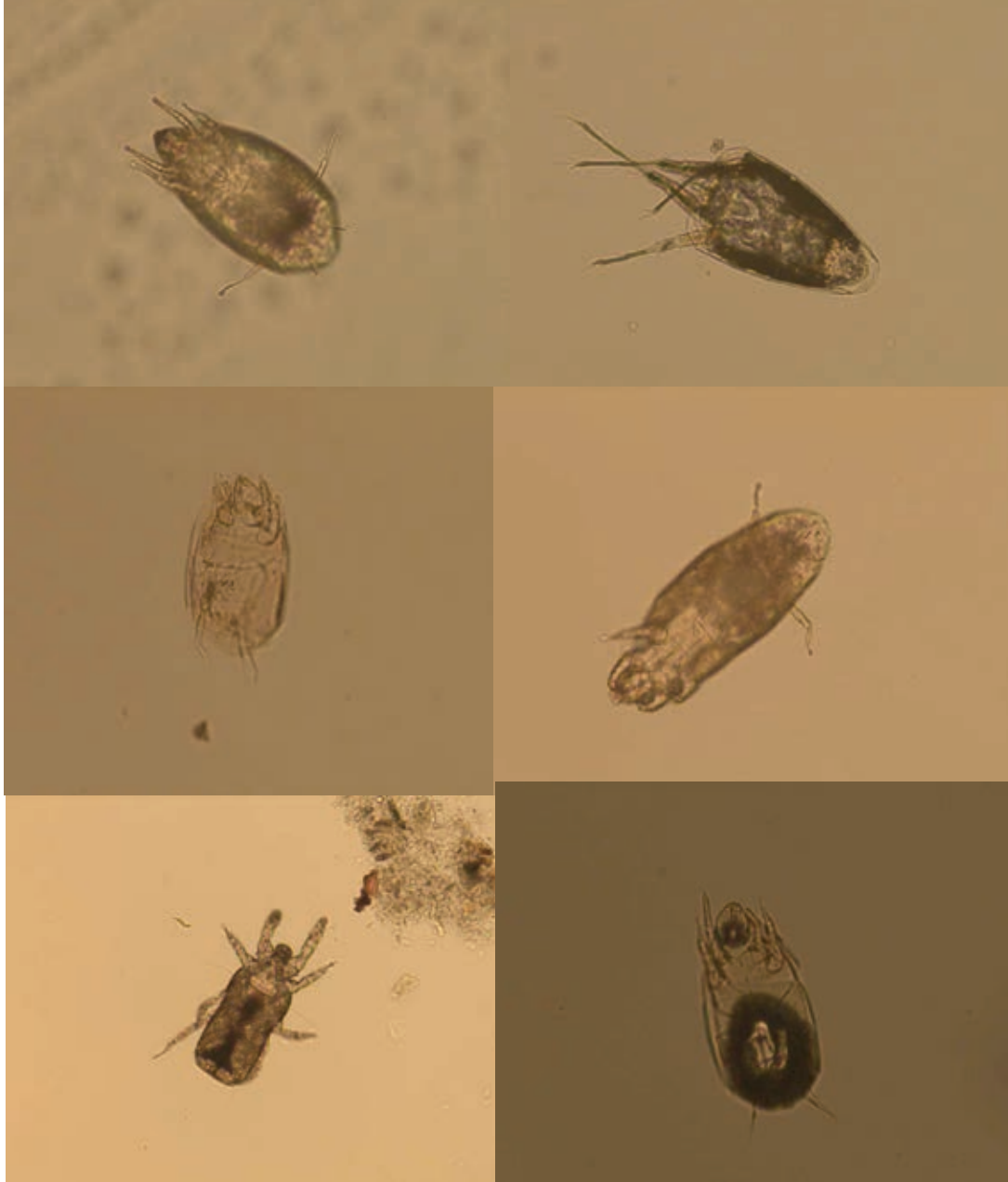
Pijnacker *et al.* 2009, "Inventarisatie van schadelijke weekhuidmijten in de sierteelt onder glas", Wageningen UR glastuinbouw, www.tuinbouw.nl

Pijnacker en Leman, 2011, "Bestrijding van weekhuidmijten in Gerbera", Wageningen UR glastuinbouw, www.tuinbouw.nl

A.B. M. Siddique, 2005, "Fytoplasma Association with Gerbera Phyllody in Australia", www.blackwell-synergy.com

R. Spanò *et al.* 2011, "first report of 'candidatus Fytoplasma asteris' from Gerbera jamesonii in apulia, Southern Italy", *Journal of Plant Pathology* (2011), 93 (4, Supplement), S4.63-S4.89

Bijlage I Diverse microscoopfoto's van aangetroffen weekhuidmijten en -mijtenresten in de planten.



Aangetroffen mijten in de bloemknoppen zijn niet op Foto gezet. De Foto links midden lijkt op een soort uit de Tarsonemidae familie

Bijlage II Resultaten uit de enquête

Ziekteverloop bij de bedrijven waar monsters genomen zijn en de enquête is afgenomen.

bedrijf	symptoom piek (maand)	symptoom dal (maand)	Eerste symptomen (wk na planten)	verdeling over vak (plekken/verdeeld)
Bedrijf 1	november	juni	50	verdeeld
Bedrijf 2	december	februari	26 weken	verdeeld
Bedrijf 3	constant	nvt	10	plek van 100 planten en enkele verspreide plant
Bedrijf 4	december	nvt	20 weken en 8 weken	verdeeld
Bedrijf 5	No data	niet	met eerste bloemen 6-8 wk	No data
Bedrijf 6	wisselend (zomer, najaar, winter)	najaar	52	Overall: begint op 1 plek en breidt langzaam uit

Middelenverbruik per bedrijf met invloed op mijten en het aantal bespuitingen in de 3 maanden voorafgaand aan de enquête.

bedrijf	Naam middel	Aantal bespuitingen
Bedrijf 1	vertimec, nissorun, motto	4
Bedrijf 2	Admiral	1
	Neemazal	1
	Prev Magnum	1
	Topaz	1
	Torque	1
Bedrijf 3	Borneo	2
	Floramite 240 SC	1
	Gazelle	2
	Motto	3
	Scelta	1
Bedrijf 4	Switch	1
	Botanigard + Plenum + ER2	1
	Neemazal + Admiral + ER2	1
Bedrijf 5	Neemazal + Botanigard + ER2	1
	Vertimec 3 x tegen trips	
Bedrijf 6	Vertimec, torque	1

Substraat en leverancier bij de bedrijven waar monsters genomen zijn en de enquête is afgenomen.

bedrijf	Substraat:	Leverancier substraat:
Bedrijf 1	growcube	Grodan
Bedrijf 2	growcube	Grodan
Bedrijf 3	matblok	Cultilene
Bedrijf 4	minicubes	Cultilene
	steenwol	Cultilene
Bedrijf 5	Cocos	Van der Knaap
Bedrijf 6	Growcube (steenwol)	Grodan

CO₂ bronnen en maximaal en gemiddeld CO₂ niveau van bedrijven waar monsters genomen zijn en de enquête is afgenomen.

bedrijf	CO ₂ bron	Gemiddeld CO ₂ maximum	CO ₂ gemiddeld
Bedrijf 1	Rookgas/zuiver	No data	No data
Bedrijf 2	zuiver	1350	825
Bedrijf 3	WKK,OCAP	1150	760
Bedrijf 4	rookgas/ OCAP	1700	1050
Bedrijf 5	Rookgas/zuiver	1140	372
Bedrijf 6	OCAP	No data	No data

Voedingscijfers bij de bedrijven waar monsters genomen zijn en de enquête is afgenomen.

Voedingscijfer (in mmol/l of µmol/l)	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5
EC gemiddeld		3.1	3.2	3.05	3
pH gemiddeld	5.4	5.5	6	5.7	5.6
K gemiddeld	5.6	4	3	4.5	4.2
Ca gemiddeld	5.4	5	7	7	5.2
CL mac	1.9	7	7.1	6.8	6.9
Na max	1.3	3.3	2.8	1.7	1.3
Zn gemiddeld	19	18	18	18	17.5
Cu gemiddeld	2.3	4.5	7	1.6	2.4
Fe gemiddeld	59	55	45	60	55.2
B gemiddeld	43	55	50	60	76.7
Mn gemiddeld	4.6	8	3	4.5	5.1
Mo gemiddeld	0.8	1.5	3	1.5	0.23

