



Springstaarten in de opkweek en bij export van potplanten

Problematiek en inventarisatie mogelijke oplossingen

Marieke van der Staaij, Anton van der Linden, Amir Grosman



© 2011 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	Probleembeschrijving	7
	1.1 Inleiding	7
	1.2 Doelstelling	8
2	Identificatie van springstaartsoorten in de praktijk	9
3	Inventarisatie van toegepaste bestrijdingsmethoden in de praktijk	11
	3.1 Praktijkervaring	11
	3.2 Chemische gewasbeschermingsmiddelen	11
	3.3 Niet meer toegelaten chemische gewasbeschermingsmiddelen	12
	3.4 Niet-chemische bestrijding	13
	3.5 Behandeling van plantmateriaal	13
4	Mogelijkheden voor biologische bestrijding	15
5	Conclusies en Aanbevelingen	17
	5.1 Conclusies	17
	5.2 Aanbevelingen	17
6	Literatuur	19
Bijlage I	Ervaringen met bestrijdingsmethoden in de praktijk	23
Bijlage II	Inventarisatie Corn.Bak	27

Samenvatting

Springstaarten komen vrijwel altijd in de bodem voor en worden in het algemeen als niet schadelijke of zelfs nuttige organismen beschouwd. Ze voeden zich met schimmels, algen, mossen en dood organische materiaal en vormen voedsel voor bodemrovers, bijv. nuttige bodemroofmijten. In landbouwgewassen zoals katoen, aardappel en kool is aangetoond dat springstaarten de infectie door *Rhizoctonia* verminderen. In potplanten zijn springstaarten echter een toenemend probleem, zowel in de opkweek als bij de export.

In eerste instantie gaat het om directe gewasschade. De schade door springstaarten is vrijwel altijd beperkt tot de teelt van uitgangsmateriaal, met name zaaigoed. In het zeer jonge groeistadium zijn de wortels gevoelig voor vraat door springstaarten. Secundair speelt daarbij mee dat bij grote plaagdruk springstaarten de bovenste laag grond omwoelen, waardoor (haar)worteltjes bloot komen te liggen en de kiemplantjes bedekt raken onder gronddeeltjes, waardoor ze achterblijven in groei of zelfs zover van de wortel afraken dat ze dood gaan.

Bij de teelt van uitgangsmateriaal (vermeerdering perkgoed, *Calathea*, *Lysianthus*, *Bromelia*) kunnen springstaarten bladschade veroorzaken (kwaliteitsverlies) en uitval van planten (direct financieel verlies).

Daarnaast veroorzaken springstaarten problemen bij de export van potplanten (*Anthurium*, *Phalaenopsis*, Pot Peterselie, *Bromelia*) naar bijvoorbeeld Colombia, Brazilië, Korea, Canada (zie Bijlage II), China en binnen Europa. Jonggoed dat voor de export bestemd is, wordt door de douane van het invoerende land gekeurd op de aanwezigheid van organismen. Dit gebeurt soms erg generalistisch, waarbij elk organisme een afkeuring voor de gehele partij planten oplevert, ongeacht de officiële status van de soort. Om problemen te voorkomen moeten exporteurs de partijen organisme-vrij aanleveren. Dit blijkt in de praktijk, niet alleen voor springstaarten maar ook voor andere organismen, lastig te realiseren ondanks het gebruik van cocktails van bestrijdingsmiddelen.

Chemische middelen, die effectief tegen springstaarten kunnen worden ingezet zijn echter niet beschikbaar.

Van de niet-chemische behandelingen ligt stomen het meest voor de hand

Andere niet-chemische behandelingen die de ontwikkeling van een populatie springstaarten kunnen remmen zijn droger telen, het tegengaan van mos-, alg- en schimmelgroei en wegzuigen.

Mogelijkheden voor biologische bestrijding zijn toepassing van kevers uit de familie Staphylinidae, *Stenus* spp. en *Scydmaenus* spp., en de familie Histeridae, *Acritus* sp. Daarnaast kunnen ook roofmijten uit de superfamilie Bedelloidea, waaronder *Armascirus taurus*, een optie zijn voor het bestrijden van springstaarten en aaltjes.

Met de drie bovengenoemde mogelijkheden van biologische bestrijding is weinig tot geen ervaring. *Armascirus taurus* is overigens spontaan opgetreden bij Corn. Bak. Dit biedt wellicht een mogelijkheid voor biologische bestrijding van springstaarten.

1 Probleembeschrijving

1.1 Inleiding

De problemen met springstaarten zijn in eerste instantie gesignaleerd door Corn. Bak BV. Bij een bijeenkomst van potplantentelers in 2011 bleek dat springstaarten ook een bekend probleem is bij die bedrijven. Uit navraag bij brancheorganisatie Plantum NL blijkt dat het probleem zich mogelijk bij meer bedrijven voordoet (zie Bijlage I en II). Wageningen UR Glastuinbouw is door de betrokken bedrijven gevraagd om dit probleem op te pakken.

Springstaarten komen vrijwel altijd in de bodem voor en worden in het algemeen als niet schadelijke of zelfs nuttige organismen beschouwd. Ze voeden zich met schimmels, algen, mossen en dood organische materiaal en vormen voedsel voor bodemrovers, bijv. nuttige bodemroofmijten. In landbouwgewassen zoals katoen, aardappel en kool is aangetoond dat springstaarten de infectie door *Rhizoctonia* verminderen. In potplanten zijn springstaarten echter een toenemend probleem, zowel in de opkweek als bij de export.

In eerste instantie gaat het om directe gewasschade. De schade door springstaarten is vrijwel altijd beperkt tot de teelt van uitgangsmateriaal met name zaaigoed. Alleen in het zeer jonge stadium zijn de wortels gevoelig voor vraat door springstaarten. Secundair speelt daarbij mee dat bij grote plaagdruk springstaarten de bovenste laag grond omwoelen, waardoor (haar)worteltjes bloot komen te liggen en de kiemplantjes bedekt raken onder gronddeeltjes, waardoor ze achterblijven in groei of zelfs zover van de wortel afraken dat ze dood gaan. Bij de teelt van uitgangsmateriaal kunnen springstaarten bladschade veroorzaken (kwaliteitsverlies) en uitval van planten (direct financieel verlies). Als de planten na kieming eenmaal voldoende groot zijn (± 3 cm), zijn ze niet erg gevoelig meer voor schade van springstaarten. De springstaarten blijven echter wel in leven in het teeltmedium van de grotere planten. Daardoor veroorzaken springstaarten problemen bij de export van potplanten naar bijvoorbeeld Colombia, Brazilië, Korea, Canada (zie Bijlage II), China en binnen Europa.

Jonggoed dat voor de export is bestemd, wordt door de douane van het invoerende land gekeurd op de aanwezigheid van organismen. Dit gebeurt soms erg generalistisch, waarbij elk organisme een afkeuring voor de gehele partij planten oplevert, ongeacht de officiële status van de soort. Om problemen te voorkomen moeten exporteurs de partijen organisme-vrij aanleveren. Echter, dit blijkt in de praktijk lastig te realiseren, ondanks het gebruik van cocktails van bestrijdingsmiddelen. Zelfs toen parathion nog toegestaan was, werd geen 100% doding gerealiseerd. Tegenwoordig zijn er geen (chemische) middelen bekend die voldoende effectief zijn. Zelfs als partijen voorafgaand aan export chemisch behandeld worden, kan het dus vóórkomen dat ze alsnog afgekeurd worden op de aanwezigheid van springstaarten. Deze afgekeurde partijen worden dan door de douane óf ter plekke vernietigd, óf behandeld met methylbromide. Dit kan schade geven aan planten. De kosten voor het verlies van zo'n partij zijn voor de exporteur.

Om deze problemen aan te pakken is er een behoefte aan:

- Bestrijdingmethode tijdens de teelt: om springstaarten vanaf het jongste plantenstadium te bestrijden, zodat de populatie laag blijft en kolonisatie van nieuwe partijen zaaigoed vermindert.
- Effectieve methode voor afdoden van springstaarten voorafgaand aan de export.

Om deze doelen te realiseren moeten de volgende stappen gezet worden:

- inventariseren welke springstaart soorten in de kas aanwezig zijn.
- onderzoeken of er effectievere chemische middelen zijn.
- onderzoeken of er effectieve natuurlijke vijanden zijn en of deze in kweek te brengen zijn.
- onderzoeken of er mechanische methoden kunnen worden ontwikkeld voor wegvangen of doden van springstaarten.

1.2 Doelstelling

Het doel van de consultancy is om het inzicht in het probleem springstaarten te vergroten en mogelijke oplossingen te inventariseren. Op basis daarvan zal een onderzoekvoorstel geschreven worden gericht op het testen van de voorgestelde oplossingen.

2 Identificatie van springstaartsoorten in de praktijk

In Nederland komen veel soorten springstaarten voor. In de teelt van varens zijn de soorten *Lepidocyrtus cyanus* Tullberg en *Onychiurus* spp. bekend (Commissie voor Nederlandse Namen van Geleedpotige Dieren, 1987).

Op bedrijven zijn springstaarten verzameld en gedetermineerd. De determinatie is uitgevoerd door Dr. Matty P. Berg (Associate Professor) van de VU te Amsterdam (Institute of Ecological Science, Department of Animal Ecology).

Uiteindelijk zijn in de praktijk vijf soorten springstaarten gevonden. Binnen één bedrijf zijn verschillende soorten aangetroffen (Tabel 1.). Alle soorten waren reeds eerder waargenomen in Nederland. De meeste soorten komen buiten de kas voor, maar *Folsomia candida* is veelvuldig waargenomen in bloempotten en ook *Sminthurinus niger* komt vooral binnenshuis voor.

Tabel 1. Identificatie van springstaarten.

Bedrijf	Herkomst monster	Identificatie
Corn. Bak	Pluggen	<i>Sminthurinus niger</i>
Corn. Bak	Plant/bovenlaag teeltsubstraat (5 cm)	<i>Lepidocyrtus lignorum</i> , <i>Proisotoma</i> sp.
Corn. Bak	Plant/bovenlaag teeltsubstraat (5 cm)	<i>Lepidocyrtus lignorum</i>
Corn. Bak	Tray	<i>Proisotoma subminuta</i>
Corn. Bak	Tray	<i>Proisotoma subminuta</i>
Corn. Bak	Teeltsubstraat	<i>Proisotoma subminuta</i>
Corn. Bak	Teeltsubstraat	<i>Lepidocyrtus lignorum</i> , <i>Entomobrya</i> spec. (juv.), <i>Proisotoma</i> spec.
Wageningen UR Glastuinbouw	Potchrysan	<i>Folsomia candida</i>

In kassen kunnen verschillende soorten springstaarten naast elkaar voorkomen. Onduidelijk is of dit gevolgen heeft voor de bestrijding van deze plaag.

3 Inventarisatie van toegepaste bestrijdingsmethoden in de praktijk

3.1 Praktijkervaring

Aan deze consultancy hebben de volgende bedrijven/personen meegewerkt:

M. de Groot	Kairos Tuinbouwadvies
B. Duijndam	Cropprotection
H. van Eijk	IMAC
R den Dulk	Horti-Scan BV - Tuinbouwkundig Adviesbureau
T. Gipmans	Gipmans Productie BV
T.J. Dijkstra	DLVPlant
G-J. Dillo	Arend-Sosef
M. Jung	Brinkman Agro BV
H. Verbeek	Combinations
M. van Herk	Anthura
A. Timmer	Corn. Bak B.V.

3.2 Chemische gewasbeschermingsmiddelen

Onder telers en adviseurs is een inventarisatie gehouden waarin de vraag werd gesteld hoe men de plaag bestreed en of de bestrijding afdoende was geweest. Een reeks aan gewasbeschermingsmiddelen bleek te zijn toegepast met wisselend succes. Hieronder staan de middelen genoemd met erachter vermeld de ervaring van de telers.

	Praktijkervaring
• imidacloprid, thiamethoxam (neonicitinoïden) - Admire, Actara	+,+/-
• cyromazine - Trigard	+/-
• spinosad - Conserve	+/-
• teflubenzuron - Nomolt	+/-
• dimethoaat - Perfekthion	+,+/-
• pyrethrinen (natuurlijke pyrethrumen) - Spruzit Vloeibaar	+/-
• oxamyl - Vydate 10G	+,+/-
• deltamethrin (pyrethroiden) - Decis EC	+/-
• pyridaben - Carex	?
• abamectin - Vertimec Gold	?
• fosthiazaat - Nemathorin 10G	+
• chloorpyrifos (Pyristar 250 CF)	+

+ = goede bestrijding

+/- = matige bestrijding

? = bestrijding niet duidelijk

De gewasbeschermingsmiddelen in de lijst hebben allemaal, volgens het Wettelijk Gebruiksvoorschrift (WG), een toelating ter bestrijding van insecten. Deze middelen mogen worden toegepast tegen springstaarten (persoonlijke communicatie CEMP (Coördinator Effectief Maatregelenpakket)), maar men moet wel het WG volgen. Wanneer een grondbehandeling niet in het WG staat is dit verboden.

In de Gebruiksaanwijzing (GA) wordt de toepassing tegen insecten genuanceerd.

• imidacloprid, thiamethoxam	luis en wittevlieg
• cyromazine	mineervlieg
• spinosad	rups, mineervlieg, trips
• teflubenzuron	rups, wittevlieg, trips
• dimethoaat	wortelluis
• pyrethrinen (natuurlijke pyrethrum)	insecten bovengronds
• oxamyl	aaltjes, springstaarten
• deltamethrin, tefluthrin (pyrethroiden)	insecten bovengronds
• pyridaben	spint, wittevlieg
• abamectin	trips, mineervlieg, (aaltjes)
• fosthiazaat	aaltjes
• chloorpyrifos	bonenvlieg, koolvlieg

Nergens worden springstaarten expliciet genoemd, behalve bij het middel oxamyl. Dit geldt echter alleen voor bieten. In andere teelten mag oxamyl alleen worden toegepast tegen aaltjes.

Een aantal effectieve middelen heeft inmiddels een zeer beperkt etiket bv dimethoaat dat alleen mag worden toegepast tegen wortelluis in potplanten, fosthiazaat mag alleen worden toegepast in aardappelen en lelies onbedekt en chloorpyrifos alleen als behandeling van zaaizaden bestemd voor de export ter voorkoming van schade door insecten (maden van bonenvlieg en koolvlieg).

Springstaarten zijn in het verleden, behalve in bieten, waarschijnlijk nooit als een echt groot probleem gezien en is er nooit onderzoek gedaan naar de effectiviteit van middelen tegen springstaarten. Meer voor de hand liggend is dat fabrikanten van gewasbeschermingsmiddelen de markt voor middelen tegen springstaarten te klein vonden en nog vinden en nooit toelatingen daarvoor hebben aangevraagd.

De laatste jaren worden steeds meer schadegevallen (schade aan planten en schade door problemen bij de export van plantmateriaal) door springstaarten gemeld. Het is een opkomend probleem.

Uit de inventarisatie bleek dat de meeste middelen geen afdoende werking tegen springstaarten hebben of het is niet duidelijk of er een effect is geweest. Vaak worden combinaties van middelen toegepast bijvoorbeeld een neonicotinoïde + een pyrethroïde of combinaties met methomyl. Ook de effectiviteit van de mixen van middelen viel vaak tegen.

3.3 Niet meer toegelaten chemische gewasbeschermingsmiddelen

Ondanks dat in het verleden volop breedwerkende middelen werden toegepast hield men in teelten problemen met springstaarten.

	Praktijkervaring
• parathion (Parathion)	+/-
• carbofuran (Curater)	+/-
• ethropofos (Mocap)	+/-
• aldicarb (Temik)	+/-
• methomyl (Lannate)	+/-
• arsenicum (Parijsch Groen (1924))	+/-

+/- = matige bestrijding

In het algemeen kan worden gesteld dat chemische bestrijding van springstaarten moeilijk zal blijven. De springstaarten zitten goed verscholen en beschermd in de grond en het is niet eenvoudig voldoende gewasbeschermingsmiddel overal aan te brengen zonder schade aan een gewas (of het milieu).

De kans dat nieuwe chemische gewasbeschermingsmiddelen in de toekomst zullen worden toegelaten ter bestrijding van springstaarten is nihil.

3.4 Niet-chemische bestrijding

Andere, niet-chemische, mogelijkheden van bestrijding van springstaarten staan vermeld in onderstaande lijst. Met enkele is ervaring en is het effect bekend.

	Bestrijding
• Stomen	+
• Droger telen	+/-
• Tegengaan mos-, alg- en schimmelgroei	+/-
• Wegzuigen (Corn. Bak)	+/-
• UV-C	-
• Grond afdekken (met zand)	?
• Controlled Atmosphere (hoge CO ₂ en N en/of lage O ₂)	?
• Warmte- of koudebehandeling	?
• Hygiëne	?
• Aaltjes	?
• Electrochemisch geactiveerd water (Aquanox)	?
• <i>Metarhizium anisopliae</i> (BIO 1020)	?
• Azadirachtine	?
• <i>Beauveria bassiana</i>	?

+ = goede bestrijding
+/- = matige bestrijding
- = geen bestrijding
? = bestrijding niet duidelijk of niet onderzocht

Het stomen van de grond voorafgaand aan zaaien of een teelt is de beste oplossing in combinatie met droger telen en hygiëne. Opmerking vanuit de praktijk: “stomen is bij veel plantentelers van jonge planten onmogelijk, omdat zij op los geleverde grond telen in zaaitrays of zaaikisten”. Een andere opmerking vanuit de praktijk is: “de druk van springstaarten laag gehouden door oude en jonge trays gescheiden te telen”.

Wegzuigen is een optie voor kleine planten, maar zal regelmatig moeten worden herhaald (zie Bijlage II).

Electrochemisch geactiveerd water is in onderzoek getest tegen bovengrondse insecten en mijten. Enige effectiviteit werd gevonden, maar niet voldoende voor een goede bestrijding. De effectiviteit verschilde per organisme.

Van veel niet-chemische mogelijkheden is onvoldoende tot niets bekend over effectiviteit tegen springstaarten en effecten op gewassen.

3.5 Behandeling van plantmateriaal

Er is een inventarisatie gemaakt van onderzoek dat is uitgevoerd naar de mogelijkheden van het behandelen van plantmateriaal doormiddel van methylbromide en alternatieven zoals ozon of controlled atmosphere treatment (Brink, van den & Versluis, 2004; Gelder *et al.* 1997; Gelder *et al.* 1998; Lans, van der, 2010; Marissen, 2003).

Hierbij waren springstaarten geen specifiek doel van de behandelingen.

Ozon:

Uit literatuuronderzoek komt naar voren dat ozonbehandelingen een hulpmiddel kunnen zijn om aantasting van schimmels, bacteriën en insecten te beperken. De bestrijdingseffecten die worden gerapporteerd variëren sterk. Vaak zijn hoge concentraties nodig om een goed effect te bereiken. Deze concentraties kunnen echter ook schade aan de planten veroorzaken. Hoge concentraties kunnen alleen in afgesloten ruimten worden toegepast, omdat ze te hoog zijn om er mensen aan bloot te stellen.

Er is verschil in gevoeligheid voor ozon tussen insecten geconstateerd en tussen gewassen. Per combinatie van type uitgangsmateriaal en het schadelijke organisme zal moeten worden gezocht naar de optimale toepassing, waarbij enerzijds het bestrijdingseffect voldoende is en anderzijds de schade aan het plantmateriaal beperkt blijft.

Controlled atmosphere (CA):

Het effect van CA is getest in combinatie met etherische oliën. Linalool en *p*-cymeen bleken niet of weinig fytoxisch, terwijl deze stoffen wel toxisch zijn voor trips, *Frankliniella occidentalis*, respectievelijk voor aardappeltopluis, *Macrosiphum euphorbiae*. Behandelingen van snijbloemen gedurende 4 uur met CA gaf geen 100% doding van trips en bladluizen. Een aangepaste luchtsamenstelling - hoge CO₂-concentratie en lage O₂-concentratie - in combinatie met linalool of *p*-cymeen bleek een verhoogde mortaliteit te geven, maar was vaak fytoxisch.

Behandelingen die 100% doding geven (van de gebruikte insecten) en die geen of acceptabele productschade geven zijn niet gevonden.

Warmwater:

De larven van de bananenboorder, *Opogona sacchari*, in yuccastammen kunnen door een warmwaterbehandeling worden gedood. De behandelingen bleken niet fytoxisch. Voor chrysentenstekken is de temperatuur/tijdsduur combinatie die 100% doding geeft van trips schadelijk voor de stekken.

Electrochemisch geactiveerd water:

Na een éénmalige toediening werd een lichte verminderde overleving gevonden van wittevlies, spint en trips. Een brede reeks van schimmels, bacteriën en virussen is gevoelig, maar de effectiviteit van een behandeling verschilt sterk per organisme en is afhankelijk van het stadium waarin het zich bevindt. Doordat de behandeling slechts een contact werking heeft, zijn voor een afdoende bestrijding, meerdere behandelingen nodig. Ter vermindering van het risico op gewasschade is het aan te bevelen om te voorkomen dat het gewas nat wordt na een behandeling en met een zo fijn mogelijke mist (ultrasone verneveling) te werken. Persoonlijk contact met de nevel moet zoveel mogelijk worden voorkomen.

In hun rapport "Methylbromide begassing van snijbloemen" (2010) geven van der Lans en Verschoor aan om te komen tot ontwikkeling van alternatieven voor begassing van snijbloemen met methylbromide. Hierbij moeten een aantal problemen worden overwonnen:

- De extreem hoge eisen aan effectiviteit afdoding waaraan nieuwe behandelingen moeten voldoen
- Het importland moet de behandeling accepteren
- Onderzoek, vereiste registraties en goedkeuringen kosten veel tijd, moeite en geld

Dit alles geldt ook voor de problemen met springstaarten bij de export van potplanten.

4 Mogelijkheden voor biologische bestrijding

In de literatuur worden veel verschillende natuurlijke vijanden genoemd: spinnen, kevers, wantsen en roofmijten. De meeste soorten natuurlijke vijanden zijn generalisten.

In Australië komt de roofmijt *Bdellodes lapidaria* (Bdelloidea) voor in relatie met *Sminthurus viridis* (Collembola: Sminthuridae), maar het effect op de prooi is niet groot (Roberts *et al.* 2011). Bij Corn. Bak is spontaan de roofmijt *Armascirus taurus* (Bdelloidea), een bekende natuurlijke vijand van springstaarten, opgetreden (Bijlage II). Het effect van deze roofmijt op springstaarten is niet bekend, maar biedt wel aanknopingspunten voor onderzoek naar de mogelijkheden van biologische bestrijding.

Kortschildkevers (Staphylinidae) uit het genus *Stenus* zijn gespecialiseerd in het vangen van springstaarten (Betz, 1998; Betz & Kölsch 2004; Heethoff *et al.* 2011; Kölsch 2000). In Europa komen enkele honderden *Stenus* spp. voor. Bitzer *et al.* (2004) hebben een studie gedaan naar *Stenus comma* en de springstaart *Ceratophysella denticulate*. Deze springstaarten produceren stoffen die een afwerend effect hebben op de predatoren. Of dit bij andere soorten springstaarten een belemmering zou vormen voor biologische bestrijding is niet bekend. Gezien de specialisatie op springstaarten ligt nader onderzoek naar kortschildkevers, *Stenus* spp., meer voor de hand dan onderzoek naar generalistische predatoren.

Andere kortschildkevers die springstaarten eten zijn *Scydmaenus* spp. (Jaloszynski, 2012). Nog een ander kevergenus dat springstaarten eet, is *Acritus* sp. (Histeridae) (Davis, 1935), maar mogelijk eten deze vooral mijten. Er komen enkele *Acritus* spp. voor in Europa.

Biologische bestrijding kan een goed alternatief zijn wanneer de populatie van springstaarten op een zeer laag niveau kan worden gehouden. Er zitten wel een paar haken en ogen aan deze methode voor de export van potplanten. Op het plantmateriaal en in de potgrond kunnen geringe hoeveelheden springstaarten aanwezig blijven. Daarnaast zal moeten worden bekeken of de ingezette natuurlijke vijanden door het importerende land worden geaccepteerd.

5 Conclusies en Aanbevelingen

5.1 Conclusies

- In kassen kunnen verschillende soorten springstaarten voorkomen.
- Chemische gewasbeschermingsmiddelen die voldoende effectief tegen springstaarten kunnen worden ingezet, zijn niet beschikbaar. Doordat potgrond en plantmateriaal met chemische middelen niet volledig vrijgemaakt kunnen worden van springstaarten zullen schade aan het gewas en schade door exportbeperking niet worden voorkomen. Toelating van nieuwe middelen is niet waarschijnlijk.
- Van de niet-chemische behandelingen heeft stomen het beste effect, maar dit is niet altijd mogelijk en duur.
- Andere niet-chemische behandelingen die springstaarten belemmeren in hun ontwikkeling/populatieopbouw zijn droger telen, het tegengaan van mos-, alg- en schimmelgroei en wegzuigen.
- Van veel alternatieven is het effect op springstaarten niet bekend.
- In de literatuur worden veel verschillende natuurlijke vijanden genoemd: spinnen, kevers, wantsen en roofmijten. Onbekend is of deze natuurlijke vijanden in staat zijn springstaarten op een zodanig laag niveau te houden dat schade aan planten en bij de export worden voorkomen.
- Biologische bestrijding kan een goed alternatief zijn wanneer de populatie van springstaarten op een zeer laag niveau kan worden gehouden. Er zitten wel een paar haken en ogen aan deze methode. De populatie natuurlijke vijanden moeten snel op een hoog niveau kunnen worden gebracht i. v. m. de korte teelt duur van sommige gewassen. Op het plantmateriaal en in de potgrond kunnen geringe hoeveelheden springstaarten aanwezig blijven. Dit kan nog steeds problemen bij de export opleveren. Daarnaast zal moeten worden bekeken of de ingezette natuurlijke vijanden door het importerende land worden geaccepteerd.

Voor de lange termijn is biologische bestrijding van springstaarten de beste methode, maar er zullen voor de export van potplanten vooraf een aantal zaken moeten worden opgelost:

- De extreem hoge eisen aan effectiviteit (nul-tolerantie) waaraan nieuwe behandelingen moeten voldoen
- Het importland moet de behandeling accepteren
- Onderzoek, vereiste registraties en goedkeuringen kosten veel tijd, moeite en geld

Voor de korte termijn kunnen Controlled Atmosphere en de insecten pathogene schimmels mogelijk een oplossing bieden. De grond afdekken met zand zal in sommige gevallen mogelijk zijn.

Hygiëne blijft altijd een belangrijk punt in het voorkomen van plagen (en ziekten).

Electrochemisch geactiveerd water en Azadirachtine worden als minst effectief ingeschat.

5.2 Aanbevelingen

Nader onderzoek uitvoeren naar de mogelijkheden met biologische bestrijding:

- Kevers uit de familie Staphylinidae, *Stenus* spp. en *Scydmaenus* spp., en de familie Histeridae, *Acritus* sp.
- Roofmijten uit de superfamilie Bedelloidea, waaronder *Armascirus taurus* (in vergelijking met de roofmijten Hypoaspis en Macrocheles)
- Aaltjes

Nader onderzoek uitvoeren naar niet-chemische behandelingen en technieken:

- Hygiëne
- Grond afdekken (met zand)
- Controlled Atmosphere (hoge CO₂ en N en/of lage O₂)
- *Metarhizium anisopliae* (BIO 1020)
- *Beauveria bassiana*
- Electrochemisch geactiveerd water (Aquanox)
- Azadirachtine

6 Literatuur

- Baatrup, E.; Bayley, M.; Axelsen, J.A. 2006. Predation of the mite *Hypoaspis aculeifer* on the springtail *Folsomia fimetaria* and the influence of sex, size, starvation and poisoning. *Entomologica Experimentalis et Applicata* 118: 61-70.
- Betz, O. 1998. Comparative studies on the predatory behaviour of *Stenus* spp. (Coleoptera: Staphylinidae): the significance of its specialized labial apparatus. *Source Journal of Zoology*. 1998. 244: 4, 527-544. 2 ref.
- Betz, O.; Kölsch, G. 2004. The role of adhesion in prey capture and predator defence in arthropods. *Arthropod Structure & Development* Volume 33, Issue 1, January 2004, Pages 3-30
- Bitzer, C.; Brasse, G.; Dettner, K.; Schulz, S. 2004. Benzoid acid derivatives in a hypogastruid Collembolan: Temperature-dependent formation and biological significance as deterrents. *Journal of Chemical Ecology* 30 (8): 1591-1602.
- Boertjes, B. C. 2002. Nieuwe methoden voor insectenvrij maken van uitgangsmateriaal en bloemisterijproducten. *Gewasbescherming* 33, speciaal nummer 1: 22.
- Brink, L. van den; Versluis, H. P. 2004. Perspectieven van ozonbehandelingen ter bestrijding van schadelijke organismen op plantaardig uitgangsmateriaal. *Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente*, december 2004. PPO projectnummer 510477.
- Commissie voor Nederlandse Namen van Geleedpotige Dieren van de Nederlandse Plantziektenkundige Vereniging en de Nederlandse Entomologische Vereniging, 1987. Nederlandse namen van de belangrijkste insecten en mijten schadelijk op land- en tuinbouwgewassen. *Gewasbescherming* 18 (december 1987) Supplement nr. 2, 40 pp.
- Davis, A. C. 1935. Note upon Insects found in Mushroom Houses. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*. 36: 8-9
- Enkegaard, A.; Brødsgaard, H.F. 2000. *Lasioseius fimetorum*: a soil-dwelling predator of glasshouse pests? *BioControl*, Volume 45, issue 3, 285-293.
- Ferguson, S.H.; Joly, D.O. 2002. Dynamics of springtail and mite populations: the role of density dependence, predation and precipitation. *Ecological Entomology* 27, 565-573.
- Gelder, A. de; Wijkamp; Smid, E. J. Ontwikkeling van een effectieve methode om glastuinbouwproducten insectenvrij en met verbeterde milieu en productkwaliteit te kunnen exporteren. Fase I, dec. 1997 en Fase II sept. 1998. Proefstation voor de Bloemiserij en Glasgroente, proef 1809 en 1810.
- Hall, M.; Hedlund, K. 1999. The predatory mite *Hypoaspis aculeifer* is attracted to food of its fungivorous prey. *Pedobiologia* 43, 11-17.
- Heethoff, M.; Koerner, L.; Norton, R. A.; Raspotnig, G. 2011. Tasty but Protected—First Evidence of Chemical Defense in Oribatid Mites. *J Chem Ecol* 37:1037-1043.
- Heijbroek, W. 1971/72. De mogelijkheden voor de bestrijding van de belangrijkste voorjaarsplagen. III. De springstaart (*Onychiurus armatus* Tullb). *Mededelingen van het instituut voor rationele suikerproductie, Bergen op Zoom, Nederland*.

- Hofland-Zijlstra, J.D., Grosman, A., Hamelink, R., Groot, E. de, Reinders, J. 2010. Toepassing van Aquanox in de glastuinbouw. Rapport GTB-1092
- Jaloszynski, P. 2012. Adults of European ant-like stone beetles (Coleoptera: Staphylinidae: Scydmaeninae) *Scydmaenus tarsatus* Muller & Kunze and *Scydmaenus hellwigii* (Herbst) prey on soft-bodied arthropods. *Entomological Science*. 2012. 15: 1, 35-41
- Kölsch, G. 2000. The ultrastructure of glands and the production and function of the secretion in the adhesive capture apparatus of *Stenus* species (Coleoptera: Staphylinidae). *Canadian Journal of Zoology* 78(3): 465-475.
- Lamers, J; Rozen, K. van. 2009. De mogelijkheden van UV-C straling voor de bestrijding van ziekten en plagen in de akkerbouw. Een literatuurstudie. Feb. 2009. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (AGV) nr. 3250096400-1.
- Lans, C. van der; Verschoor, H. P. 2010. Methylbromide begassing van snijbloemen. Okt. 2010. Food & Biobased Research, Report 1164.
- Lartey, R.T.; Curl, E.A.; Peterson, C.M. 1994. Interactions of mycophagous collembolan and biological control fungi in suppression of *Rhizoctonia solani*. *Soil Biology and Biochemistry* 26, 81-88.
- Lootsma, M.; Scholte, K. 1997. Effects of the springtail *Folsomia fimetaria* and the nematode *Aphelenchus avenae* on *Rhizoctonia solani* stem infection of potato at temperatures of 10 and 15 °C. *Plant Pathology* 46, 203-208.
- Marissen, N., 2003. Alternatieven voor methylbromide voor desinfectering van uitgangsmateriaal en bloemisterijproducten. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Glastuinbouw PPO projectnummer 4130 1694.
- Peschel, K.; Norton, R.A.; Scheu, S.; Maraun, M. 2006. Do oribatid mites live in enemy-free space? Evidence from feeding experiments with the predatory mite *Pergamasus sprtentrionalis*. *Soil Biology and Biochemistry* 38, 2985-2989.
- Roberts, J. M. K.; Weeks, A. R.; Hoffmann, A. A.; Umina, P. A. 2011. Does *Bdellodes lapidaria* (Acari: Bdellidae) have a role in biological control of the springtail pest, *Sminthurus viridis* (Collembola: Sminthuridae) in south-eastern Australia? *Biological Control*. 2011. 58: 3, 222-229.
- Schneider, K.; Maraun, M. 2009. Top-down control of soil microarthropods - Evidence from a laboratory experiment. *Soil Biology and Biochemistry* 41, 170-175.
- Shiraishi, H.; Enami, Y.; Okano, S. 2003. *Folsomia hidakana* (Collembola) prevents damping-off disease in cabbage and Chinese cabbage by *Rhizoctonia solani*. *Pedobiologia*, volume 47, number 1, 33-38.

Bijlage I Ervaringen met bestrijdingsmethoden in de praktijk

Wie	bedrijf	Gewas	Schade beeld	Bestrijding	status
Gert-Jan Dillo	Sosef	potplanten, snijbloemen (chrysant en gerbera), paprika		neonicitinoïden producten als Admire/ Kohinor of Actara	Zelden probleem
Marco de Groot	Kairos Tuinbouw advies	Gerbera			Geen probleem: Vooral in cocos
Marco de Groot	Kairos Tuinbouw advies	Alstroemeria	verminderde beworteling		wel een probleem zeker na het stomen dan komen ze soms massaal voor
Hans van Eijk	IMAC	Anthurium en Phalaenopsis		Chemische - voor export niet altijd voldoende	Geen teeltprobleem - alleen export
Maartje Jung	Brinkman Agro BV.	lisianthus opkweekbedrijf	zeer veel schade is ontstaan.	Hygiëne, broedplaatsen tussen kieren met chemie behandelen nadat de druk chemisch omlaag is gebracht verdergegaan met natuurlijke vijanden. Atheta coriaria. Atheta wordt nog maar sporadisch ingezet. Met Atheta hebben wij zeer wisselende ervaringen. Chemie: Admire, Nematorin	Onze ervaring is dat de springstaarten bij de opkweek vaak onderop de zaaitray zitten en daar moeilijk bereikbaar zijn voor middelen. Het is echter niet zo dat volwassen planten geen schade kunnen ondervinden van springstaarten. Ik heb even bij onze productspecialisten navraag gedaan en een collega van mij heeft bijvoorbeeld een keer flinke schade gezien in volwassen Calathea's. In het blad dat nog niet uitgerold was, zat veel vocht en hierin stikte het van de springstaarten die aan het blad vraten. Hier is toen met admire gespoten en daarna was het probleem verholpen. Veel vocht en hogere temperaturen dragen zeker bij aan een gunstige ontwikkeling van deze plaag.
Bert Duijndam	Crop protection	Gerbera, Amaryllis en Cymbidium	Geen schade		Geen schade
T.J. Dijkstra	DLV	Vermeerderingsbedrijf (perkgoed)		alles geprobeerd om ze te bestrijden niets heeft geholpen om ze weg te krijgen.	Momenteel houden ze de druk stabiel door de jonge en de oude trays gescheiden te telen waardoor de druk laag blijft

Wie	bedrijf	Gewas	Schade beeld	Bestrijding	status
T.J. Dijkstra	DLV	Spathiphyllum en in Bromelia's	Kan wel degelijk gewas/ bladschade geven.	Admire	
Thijs Gipmans	Gipmans Productie BV	Bioteelt van pot Peterselie; Korte teelt van 5 weken; Hoewel in het bedrijf andere kruiden (bijv basilicum) geteeld wordt, zijn de problemen beperkt tot peterselie, omdat deze in de beginfase veel vocht nodig heeft	Alleen in zomer seizoen wordt het een probleem. Gewasschade: Vraatschade aan onderste bladeren,. Verkoop: Planten worden verkocht met pot, verpakt in plastic. De springstaarten gaan dan ook op de hogere plandelen zitten wat voor consument storend is.	Hypoaspis (welke soort wordt nagevraagd) Macrocheles (uizet dichtheid wordt nagevraagd) Droger telen	Probleem in teelt en in verkoopfase. Het enige probleem dat deze teler ervaart - erg opzoek naar een oplossing.



Vroeger Violin gebruikt, maar dit middel is niet meer legaal.

Hebben verschillende middelen geprobeerd waaronder:

- Trigard
- Nomolt
- Admire (200gr/100L)
- Conserve

Biologie:

- Atheta
- H. aculeifer

Geen van deze middelen gaf een voldoende doding. Met biologie was de indruk dat het niet snel genoeg op gang kwam voor de kortere teelten.

Gewassen:

- Opkweek lysianthus (zaad tot 3-4 cm)
- Tropische gewassen met een langere teelt (4-5 maanden): o.a. asparagus.



Horti-Scan BV - Tuinbouwkundig Adviesbureau

- Zoals reeds aangegeven worden diverse problemen veroorzaakt door Springstaarten - speciaal onder vochtige omstandigheden en bij jonge gewassen kan de schade grotere vormen aannemen.
- Naar ons idee zijn er geen speciale waardplanten voor Springstaarten.
- In het verleden werden springstaarten min of meer automatisch bestreden met 'simpele' - breedwerkende insecticiden.
- Soms hebben wij de idee, dat er meer overlast is van Springstaarten, - mede door gebruik van selectieve chemie en inzet van diverse natuurlijke vijanden, waarbij Springstaarten worden gespaard.
- Wij hebben sterk de indruk, dat er de laatste jaren erg weinig onderzoek is verricht op dit punt en juichen ieder initiatief van harte toe.
- Zodra u meer gegevens heeft, kunnen wij onze klantenkring hieromtrent informeren.

Bijlage II Inventarisatie Corn.Bak



Springstaarten

31-5-2011

Middelen die nu nog toegelaten zijn tegen springstaarten.

Strikt genomen is een springstaart geen insect maar valt binnen de Crustaceae (kreeftachtigen).

Vervallen dan daarmee direct alle tot nu toe gelaten insecticiden?

Volgens mij wel omdat Crustaceae geen insecten zijn. Een middel mag alleen worden gebruikt waar het voor toegelaten is.

Dus een onderwerp zou kunnen zijn; hoe middelen beschikbaar te krijgen tegen springstaarten.

Middelen waarvan we weten dat ze tegen springstaarten werken en in Nederland toegelaten zijn:

- Nomolt (teflubenzuron) in combinatie met
- Conserve (spinosad).
- Spruzit (pyrethrinen + piperonylbutoxide)

Enige middel dat in de e-PesticideManual wordt genoemd maar schade geeft in Bromelia's is:

- Perfection (dimethoaat) - geeft schade in Aechmea, Vriesea. In de gewasbeschermingsgids staat alleen dat het een insecticide is.

Landen met strengere eisen tegen springstaarten:

- **Brazilië**
- **Canada**
- **China**
- **Colombia**
- **Korea**

Wat er nu gedaan wordt aan bestrijding.

Anthura (contactpersoon Marco van Herk)

Betreft: concentraties en middelen voor voorbehandeling van planten naar Colombia, Brazilië, Korea.

Voor de klanten in deze landen hebben we een preventief spuitschema om organismes breedwerkend te bestrijden.

3,5 halve week voor afleveren wordt er gestart met een chemische cyclus.

3 weken op dinsdag en donderdag

Dinsdag Methomex met Admire

Donderdag Nomolt

4^{de} week Woensdag/donderdag: droog inpakken voor verzending

Concentraties:

Methomex	(methomyl)	125 ml per 100 liter (is nu uit de handel genomen)
Admire	(imidacloprid)	10 gr per 100 liter
Nomolt	(teflubenzuron)	100 ml per 100 liter

Grond vochtigheid: droog

Per tafel verspuiten we ongeveer 3 liter vloeistof (= (75 ml per tray) = (+/- 500 liter per 1000 m²)).

Middelen en werking:

1. Methomex is een vluchtig en breedwerkend middel oa tegen luis en trips (springstaarten) (dampwerking).
2. Admire is een zacht en systemisch middel tegen luis en witte vlieg (springstaarten), en wordt door de bladeren opgenomen in de plant.
3. Nomolt grijpt in op het vervellingsmechanisme van insecten, en springstaarten hebben een vervellingsmechanisme (vervellen 50 keer in hun leven) (= contactwerkingsmiddel)
4. Potgrond moet behoorlijk droog tot echt droog zijn voor levering. Springstaarten kunnen slecht tegen droogte!

Corn Bak BV

1^e week: op maandag en donderdag Nomolt 0,7 ml/L en Conserve 0,75 ml/l (Gemengd)

2^{de} week: idem

3^{de} week: de dag voor afleveren Spruzit 1 ml/L Ze gaan dood binnen 10 minuten

Let op Aechmea en Neoregelia kunnen niet tegen Spruzit hiervoor in de plaats voor verzenden Carex 0.7 ml/l en of voor de 4^{de} behandeling nog een keer Nomolt.

Nomolt (teflubenzuron)	0,7 ml/L
Conserve (spinosad)	0,75 ml/L
Spruzit (pirethrum)	1 ml/L

Mechanische bestrijding

Artikel uit vakblad voor de bloemisterij Nr 14 8 april 2011

Blazen en zuigen tegen springstaarten

Bromeliaveredelaar Corn. Bak uit Assendelft werkt al jaren met een springstaartenzuigapparaat; een soort stofzuiger gemaakt van een oude ventilator uit een koelcel. Ondanks hun onschadelijke imago kunnen springstaarten behoorlijk wat schade aanrichten aan jonge planten. Daar vreten ze de kiemen en de wortels aan, ervaart Adriaan Timmer, coördinator gewasbescherming. „Blazen en zuigen is de beste combinatie om springstaarten uit de zaailingen te verwijderen. Eerst beginnen de beestjes te springen, waarna ze worden afgezogen door een sleuf.” Het stofzuigen kost een medewerker, zoals in dit geval Anja Gooijer, één a twee ochtenden in de week op 1000 m². Grotere planten hebben geen last meer van de springstaarten. “maar de Export helaas nog wel”, aldus Timmer. Daarom is een oriënterend onderzoek naar de bestrijding van springstaarten gestart.

Proeven gedaan.

Proefjes gedaan in 2009 om springstaarten te doden.

Schade Agricolle → groeiremmend

Proef om alle beesten dood te krijgen voor verzending naar Brazilië bv

Conserve → niet alles is dood; springstaart leeft nog

Conserve - Decis → niet alles is dood; 1 spinnetje

Vertimec - Decis → niet alles is dood; springstaarten leven nog

Vertimec 1cc/L is nog veilig voor roofmijten, Vertimec geeft schade vanaf 0,75.

Beestjes die hier bij Corn. Bak® B.V. van nature voorkomen en springstaarten eten:

wetenschappelijke naam	soort beestje	oa tegen
<i>Armscirus taurus</i>	roofmijt	springstaarten
<i>Eperigone eschatologica</i>	spin	springstaarten
<i>Hypoponera punctatissima</i>	mier	springstaarten
<i>Mesostigmata parasitina</i>	roofmijt	Bourletiella



Armscirus taurus met een springstaart aan z'n snuit gespietst.



Springstaart vretend aan de basis van een Bromelia zaailing.

Overeenkomst geconditioneerde teelt Canada

Geconditioneerde teelt voor Canada

Levende planten moeten bij import in Canada vrij zijn van grond. Een uitzondering hierop wordt gemaakt voor planten die zijn opgekweekt onder geconditioneerde omstandigheden in een speciaal klei- en zandvrij groeimedium. Het begrip groeimedium moet in de ruimste zin des woords worden opgevat; agar wordt in dit verband niet als groeimedium beschouwd.

Voor deze teelt, die onder controle van de Nederlandse PD moet worden uitgevoerd, gelden een aantal voorschriften, die in het hierna volgende overzicht worden omschreven.

Aanmelding / goedkeuring

Kwekers die belangstelling hebben voor de teelt van levende planten en volgens de hieronder genoemde voorwaarden wensen te kweken, melden zich aan bij het PD. Hier worden zij geïnformeerd over de voorwaarden die gesteld worden voor deelname aan de geconditioneerde teelt.

Wanneer het bedrijf voldoet aan de eisen, neemt de PD van ieder geslacht in combinatie met het groeimedium een monster van minimaal 6 planten en zendt deze naar de afdeling Diagnostiek, sectie Nematologie.

Het monster/de monsters moeten vrij zijn van plantenparasitaire nematoden en 'relatively free' van overige in medium voorkomende organismen, waaronder saprofage nematoden, springstaarten en mijten.

Voldoet (n) het monster/de monsters aan dit criterium, wordt het bedrijf door de Nederlandse Plantenziektenkundige Dienst goedgekeurd.

Vervolgens dient de kweker/exporteur monsters van de opgekweekte planten met groeimedium (minimaal 10 planten per geslacht/groeimedium) te sturen naar CFIA voor onderzoek in Canada. Deze monsters moeten worden begeleid door een fytosanitair certificaat Model 1, met de teelt bijschrijving.

De individuele plant moet zijn voorzien van een label waarop de botanische naam staat vermeld, overeenkomstig de vermelding op het fytosanitaire certificaat.

Tevens moet in de verpakkingseenheid de samenstelling van het gebruikte medium worden vermeld.

Daarnaast geldt voor elke deelnemende kweker dat zijn bedrijf moet worden vermeld in de Canadese lijst van "Approved nurseries and products". Aanmelding geschiedt schriftelijk door de Nederlandse PD; daartoe zijn de volgende gegevens benodigd, die aan Bedrijfsbureau Buitendienst moeten worden verzonden:

1. naam van de te exporteren planten en het gebruikte groeimedium
2. nummer van het fytosanitair certificaat
3. vluchtnummer en luchthaven
4. airwaybillnummer
5. NAW-gegevens van de kweker.



Projectnummer: 3242093600 | PT-nummer: 14263.09

