

Toepassing van roofmijten tegen bollen- en stromijten tijdens vermeerdering van hyacint

Onderzoek en praktijkproef

P.J.M. Vreeburg, J.A.A. van Zuilichem, C.G.M. Conijn, C.A. Korsuize & M.E. Bredeveld

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen
Oktober 2005
PPO nr.330887

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit project is tot stand gekomen door samenwerking met:

Hyacintentelers:

M.M.A. van Werkhoven

K. Hogervorst

H. van der Salm

N. Schermer

Leverancier roofmijten:

Koppert B.V.



Projectnummer: 330887

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 – 462 121

Fax : 0252 – 462 100

E-mail : infobloembollen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Probleemschets.....	7
1.2 Resultaten uit eerder onderzoek.....	7
1.3 Doel	7
2 MATERIAAL EN METHODEN	9
2.1 Gebruikte formuleringen	9
2.2 Toediening roofmijten.....	9
3 SEMI-PRAKTIJKPROEF 2003	11
3.1 Proefopzet	11
3.2 Resultaten semi-praktijkproef 2003	12
3.2.1 Uitzetten van roofmijten.....	12
3.2.2 Ontwikkeling populaties mijten	12
3.2.3 Opplant vermeerderingsbollen	13
4 PRAKTIJKPROEF 2004	15
4.1 Deelnemende bedrijven	15
4.2 Vergeleken objecten per bedrijfssituatie	16
4.3 Frequentie van uitzetten roofmijten.....	17
4.4 Beoordeling.....	17
4.5 Resultaten praktijkproef 2004.....	18
4.5.1 Ontwikkeling populaties mijten	18
4.5.2 Handhaving roofmijten.....	20
4.5.3 Voorkomende problemen	20
5 AANVULLEND ONDERZOEK 2004	21
5.1 Proefopzet.....	21
5.2 Resultaten aanvullend onderzoek 2004	21
5.2.1 Frequentie en dosering van roofmijten	21
5.2.2 Ontwikkeling populaties mijten	22
6 DISCUSSIE EN CONCLUSIES	23
6.1 Beste toepassingsmethode	23
6.1.1 Bespreking resultaten	23
6.1.2 Conclusies	23
6.2 Handhaving roofmijten.....	24
6.2.1 Bespreking resultaten	24
6.2.2 Conclusies	24
6.3 Haalbaarheid bestrijdingsresultaat in praktijksituaties.....	24
6.3.1 Bespreking resultaten	24
6.3.2 Conclusies	25
6.4 Knelpunten.....	25
6.4.1 Bespreking resultaten	25
6.4.2 Conclusies	26
7 AANBEVELINGEN.....	27

8	PRODUCTEN	29
BIJLAGE 1:	FOTO'S	31

Samenvatting

In de praktijk kunnen bollen- en stromijten tijdens de vermeerdering van hyacint voor veel schade zorgen. Er is voor de gangbare praktijk alleen Actellic-50 beschikbaar. Dit gegeven brengt een aantal risico's met zich mee, zoals een grotere kans op resistentievorming en kans op schadelijke residuen die in het milieu terecht komen. Bovendien werkt een ruimtebehandeling met Actellic-50 niet altijd goed tegen stromijten. Het is zeer wenselijk om een (milieuvriendelijk) alternatief te vinden dat ook toegepast kan worden in de biologische teelt. In de toekomst zullen namelijk strengere eisen gesteld worden binnen de productie van biologische sierteelproducten, waardoor ook het uitgangsmateriaal volledig biologisch geproduceerd moet worden.

Uit eerdere proeven bij PPO Lisse bleek dat de roofmijt *Amblyseius cucumeris* een goede natuurlijke vijand is van bollen- en stromijten. Op basis van de resultaten was het interessant om de toepassing van roofmijten verder uit te werken naar een praktijktoepassing. In 2003 is daarvoor een traject ingezet waarbij begonnen is met een semi-praktijkproef en in 2004 vervolgd met proeven bij 4 verschillende praktijkbedrijven in Zuid- en Noord-Holland. Daarnaast is in 2004 een aanvullend onderzoek uitgevoerd bij PPO om de werking van roofmijten onder zware besmettingdruk te toetsen.

Uit de semi-praktijkproef in 2003 bleek dat het uitzetten van roofmijten hetzelfde bestrijdende effect had als een ruimtebehandeling met Actellic-50. De besmettingsdruk door bollen- en stromijten was in dat jaar laag, zodat er eigenlijk geen goede controle was. De diverse behandelingen hadden geen negatief effect op de doortel van de bollen. Er was geen verschil tussen het uitzetten van roofmijten via zakjes of via het verblazen van de roofmijten tussen de bollen. Het verblazen van de bollen gaf echter te veel stof en wordt daarom niet aanbevolen voor toepassing in de praktijk vanwege een vergroot risico van allergieontwikkeling voor mijten door de toepasser.

De praktijkproeven bij de bedrijven in 2004 leverden veel informatie op over handhaving en bestrijdingseffect van roofmijten onder diverse bewaaromstandigheden en -systemen. Ook kwamen diverse aandachtspunten naar voren, zoals de mogelijk hinderlijke luchtcirculatie in de cel direct na het aanbrengen van de roofmijten, invasie van tripsen en onvoldoende ventilatie van de cel na eventuele aanvangstoepassing van Actellic. Op 3 van de 4 praktijkbedrijven bleken roofmijten zich goed te kunnen handhaven in de hyacintenbollen. Bij 2 van de bedrijven bleken de roofmijten een goed bestrijdend effect op bollen- en stromijten te hebben; bij het derde bedrijf moest de proef door een invasie van trips afgebroken worden, maar was de werking van de roofmijten tot dan toe ook goed.

Uit de aanvullende proef in 2004 volgde dat in bollen met een zware besmetting van *Fusarium* en bollen- en stromijten, zowel roofmijten als Actellic-50 de mijtenpopulaties niet afdoende konden reduceren.

De bevindingen uit beide onderzoeksjaren leidden tot de volgende conclusies:

- Roofmijten kunnen in de praktijk succesvol ingezet worden in de bewaring van holbollen van hyacint.
- Zowel inzet van roofmijten met zakjes als via een strooiformulering zijn mogelijk.
- Bij een zeer zware besmetting door bollen- en stromijten in sterk door schimmel aangetaste bollen werken roofmijten en Actellic-50 onvoldoende.
- De methode van uitzetten van de roofmijten moet nog verder geoptimaliseerd worden, omdat het nu nog vrij veel tijd kost.
- Als gestart wordt met een Actellic-behandeling moet goed worden geventileerd voordat roofmijten worden toegepast.
- Er is meer kennis nodig over de aanwezigheid, de schade en de bestrijding van tripsen.

Voor een optimaal resultaat van de roofmijten worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Tijdens het aanbrengen van roofmijten in een strooiformulering de ventilatie enkele uren uitzetten na het toepassen.
- Hang vangplaten op, zodat op tijd ingegrepen kan worden bij inval van trips.

Omdat op bedrijven de omstandigheden qua bewaring en besmetting met mijten sterk verschillend zijn en er nog veel onduidelijkheid is over de aanwezigheid en bestrijding van trips, is een voorstel voor een vervolgproject ingediend, hetgeen is gehonoreerd.

1 Inleiding

1.1 Probleemschets

Bollenmijten (*Rhizoglyphus echinops*) en stromijten (*Thyrophagus* spp. en *Caloglyphus* spp.) kunnen voor veel schade zorgen in hol- en snijbollen tijdens de vermeerderingsfase in de bewaarcel (zie foto 11, bijlage 1). Het betreft vooral Fusarium-gevoelige cultivars, doordat deze mijten zich gemakkelijk kunnen vermeerderen op het door Fusarium-aangetaste bolweefsel. Ook bollen met andere schimmelaantastingen en rapperige bollen worden aangetast. Voor de bestrijding van bollen- en stromijten en eventueel aanwezige trips is momenteel slechts één middel ter beschikking voor de praktijk: Actellic-50. Dit brengt voor de gangbare teelt een aantal risico's met zich mee, zoals de grote kans op resistentie ontwikkeling (tegen stromijten wordt in de praktijk al een mindere werking gezien) en het risico van residuen in oppervlaktewater. Voor een biologische teelt is er nog geen bestrijdingsmethode beschikbaar. De verplichting tot volledige biologische productie van uitgangsmateriaal voor bloembolgewassen is uitgesteld, omdat er nog te veel problemen zijn rondom de productie van voldoende gezond uitgangsmateriaal. Dit overziende is het wenselijk dat er gezocht wordt naar een nieuwe bestrijdingsmethode voor deze mijten.

1.2 Resultaten uit eerder onderzoek

Uit oriënterende proeven bij PPO Bloembollen is gebleken dat roofmijten en CA-behandeling perspectief bieden (PPO 320743, dec. 2001). In de periode 1 juni 2002 tot en met 31 december 2003 is een vervolgonderzoek verricht naar het optimaliseren van alternatieve bestrijdingsmethoden van bollenmijten (en stromijten) in hol- en snijbollen van hyacint.

In geholde en gesneden bollen van de hyacinten cv. 'Pink Pearl' en 'White Pearl' zijn op kleine schaal het effect en toepassing van roofmijten en/of CA-bewaring beproefd. Ter controle zijn ook bollen niet behandeld of behandeld volgens advies met Actellic.

Onderzoek gaf aan dat de roofmijt *Amblyseius cucumeris* in staat is de mijtenpopulatie beperkt te houden. Verder onderzoek moest duidelijk maken hoe de roofmijten op praktijkschaal het beste toegepast konden worden en met welke frequentie deze ingezet moesten worden. De CA-behandeling die is toegepast, heeft bij de mijtbestrijding in hyacint onvoldoende resultaat gegeven (PPO 330797, juni 2004). Een verbeterde behandeling is in ontwikkeling (bij een ander gewas).

1.3 Doel

Het behaalde resultaat in de kleinschalige proeven met roofmijten was zo bemoedigend dat in de zomer van 2003 een vervolgonderzoek van start is gegaan om de toepassing verder uit te werken op semi-praktijkschaal bij PPO. Deze toepassing werd vervolgd in 2004 op vier praktijkbedrijven. In 2004 is naast de praktijkproef aanvullend onderzoek bij PPO Bloembollen uitgevoerd, waarbij verschillende doseringen van roofmijten zijn getest bij een zeer zware besmettingdruk.

Het doel van bovengenoemd traject was om te werken naar een praktijktoepassing. Belangrijke onderzoeksvragen voor de toepassing van roofmijten waren:

- Wat is de beste toepassingsmethode?
- Is het handmatig strooien van roofmijten tussen de vermeerderingsbollen een praktische methode?
- In hoeverre kunnen de roofmijten zich handhaven onder verschillende praktijkomstandigheden?
- Kunnen de behaalde bestrijdingsresultaten van roofmijten op praktijkniveau ook gehaald worden?
- In hoeverre moet de dosering aangepast worden bij een zwaar door schimmels besmette partij bollen?
- Wat zijn knelpunten bij een praktijktoepassing van roofmijten tegen bollen- en stromijten?

2 Materiaal en methoden

2.1 Gebruikte formuleringen

De roofmijt *Amblyseius cucumeris* wordt in verschillende formuleringen op de markt gebracht; geformuleerd voor uitzetten via zakjes of via een strooiformulering.

Zakjes

Uit een zakje komen meerdere generaties roofmijten. In een zakje zit een basishoeveelheid voedsel (*Tyrophagus putrescentiae*, meelmijten) met roofmijten. De roofmijten komen geleidelijk uit de zakjes. Het uitzetten is zeer eenvoudig; per 1 of 2 gaasbakken een zakje neerleggen tussen de vermeerderingsbollen. Nadeel is dat de roofmijten pas na enige tijd uit de zakjes komen om actief tussen de bollen op zoek te gaan naar voedsel (bollen- en stromijten). Voordeel is dat de roofmijten langer in leven blijven wanneer de populatie bollen- en stromijten in hyacint in het begin nog te laag is om van te kunnen leven. Merknaam Koppert B.V. : Tripex-Plus

Strooiformulering

Bij deze formulering worden de roofmijten in zemelen of in vermiculite (-V) in een fles op de markt gebracht. In één fles zitten roofmijten en relatief weinig meelmijten in een verhouding van 1:2. In totaal zitten er 50.000 roofmijten in een fles van 1 liter. Bij een strooiformulering zijn vooral jonge en adulte roofmijten in de formulering aanwezig en relatief weinig basisvoedsel. Voordelen zijn dat de roofmijten direct na uitzetten actief op zoek gaan tussen de bollen en dat er daardoor sneller een gelijkmatige verdeling van roofmijten tussen de bollen plaatsvindt. Nadeel is dat het uitzetten van de roofmijten meer tijd kost en dat ze niet kunnen terugvallen op voldoende basisvoedsel uit de formulering, wanneer er nog weinig bollen- en stromijten in de hyacintenbollen zitten. Merknamen Koppert B.V. : Tripex en Tripex -V

Er is (door de fabrikant Koppert B.V.) gezocht naar manieren om roofmijten geformuleerd in een strooiformulering sneller (en goed) over een gewas te verspreiden (zie foto 1, bijlage 1). Hierbij werd de strooiformulering over het gewas verblazen. Voor toepassing in de bewaarcellen van hyacinten is dit ook uitgeprobeerd. Een methode die in kleinschalige proeven is toegepast, is door met een maatlepel de gewenste hoeveelheid bij de bollen te strooien.

2.2 Toediening roofmijten

In 2003 zijn bij de semi-praktijkproef zijn zowel de zakjes als strooiformulering (Tripex) toegepast. Daarbij werd de strooiformulering met een ventilator tussen de bollen verspreid.

In 2004 is bij de praktijkproeven op de bedrijven gekozen om roofmijten uit te zetten die geformuleerd waren op vermiculite (Thripex-V). De roofmijten zijn daarbij met een lepel met een lange steel in de gaasbakken geschept (zie foto 2, bijlage 1). Daarbij werd per bak 1 schep van 8 ml formulering gestrooid, wat neerkomt op 400 roofmijten per 150 - 200 hol- of snijbollen (2 - 2,6 roofmijten per bol). Bij de aanvullende proef is eveneens gebruikt gemaakt van de strooiformulering met vermiculite en toegediend met een maatschepje.

3 Semi-praktijkproef 2003

3.1 Proefopzet

Als uitgangsmateriaal zijn geholde bollen van hyacint cv. 'Pink Pearl' en 'Delft Blue' gebruikt, waarbij een gedeelte van de bollen enige schimmelaantasting op het holvlak had. Bollen met schimmelaantasting moesten een hoog en bollen zonder schimmelaantasting moesten een laag besmettingsniveau van bollen- en stromijten veroorzaken. Naast de twee verschillende besmettingsniveaus zijn er roofmijten op twee verschillende manieren uitgezet. Er werd daarbij gebruik gemaakt van twee verschillende formuleringen; zakjes en strooiformulering (tabel 1). Er is bij beide formuleringen uitgegaan van een dosering van 500 roofmijten per gaasbak, wat overeenkomt met 1 zakje of 10 ml van de strooiformulering. De strooiformulering is met een ventilator tussen de gaasbakken met holbollen geblazen (foto's 2 en 3). Om te controleren of de verdeling van strooisel met roofmijten tussen de holbollen goed was, zijn er blauwe vangplaten in de gaasbakken tussen de holbollen gelegd. Per object waren er 2 herhalingen.

Tabel 1: Verschillende behandelingsobjecten ter bestrijding van bollen- en stromijten in holbollen van hyacint cv. 'Pink Pearl' en 'Delft Blue', semi-praktijkproef 2003

Obj.	Niveau van Besmetting*	Behandeling	Formulering	Wijze van toediening	Datum van toepassen (2003)				
					Jul	aug	sep	okt	nov
1	Laag	Roofmijt	Zakjes	1 zakje/gaasbak	25	25	19	21	-
2	Laag	Roofmijt	Strooisel	Verblazen	-	25	19	21	-
3	Hoog	Roofmijt	Zakjes	1 zakje/gaasbak	25	25	19	21	-
4	Hoog	Roofmijt	Strooisel	Verblazen	-	25	19	21	-
5	Laag	Actellic	-	Verdampen	25	22	19	24	-
6	Hoog	Actellic	-	Verdampen	25	22	19	24	-
7	Laag	Geen	-	-	-	-	-	-	-
8	Hoog	Geen	-	-	-	-	-	-	-
Data monsters nemen uit alle objecten**:						22	19	20	17

* Gecreëerd door bollen met en zonder schimmelaantasting (*Penicillium* en/of *Fusarium*) te gebruiken.

** Op 8 oktober is er een tussentijdse bemonstering uitgevoerd in de behandelingen waar roofmijten waren uitgezet.

Uitgangsmateriaal

Voor de proefopstelling zijn hyacintenbollen van hyacint cv. 'Pink Pearl' en van cv. 'Delft Blue' gebruikt. De bollen waren deels minder goed gedroogd, waardoor er twee verschillende besmettingsniveaus gecreëerd konden worden (aangeduid met 'hoog' en 'laag'). De verwachting was namelijk dat er bij de niet goed gedroogde bollen met een lichte schimmelaantasting meer kans was op een mijtbesmetting, omdat bollen- en stromijten eten van het mycelium van de schimmel. In totaal bestond de semi-praktijkproef uit 128 gaasbakken.

Beoordeling

Gedurende de bewaring zijn monster bollen genomen om de mijtenpopulaties te kunnen volgen (zie data tabel 1). De monsters werden genomen bij aanvang, voorafgaand aan een nieuwe toepassing van roofmijten of Actellic en direct voor het planten. Van alle behandelingen zijn half november 2003 per herhaling bollen opgeplant om na te gaan of er een effect van de behandelingen tijdens de bewaring zou zijn op de gewasstand of de opbrengst.

3.2 Resultaten semi-praktijkproef 2003

3.2.1 Uitzetten van roofmijten

Het verspreiden van roofmijten via de verblazer ging redelijk. De verdeling van de roofmijten (met vermiculite) tussen de holbollen was goed. Voor een foto van een aantal lijmplaten, welke als controle tussen de bollen waren gelegd, wordt verwezen naar bijlage 1 (foto 4). Nadelen van het blaassysteem waren:

- het verlies van roofmijten met vermiculite, doordat ook tegen de zijkant van de gaasbakken werd geblazen en op de grond viel,
- de enorme stofontwikkeling tijdens het verblazen, wat niet prettig is voor de toepasser.

Het uitzetten van roofmijten via zakjes is heel simpel. Bij toepassing op grotere schaal kan het mogelijk wel meer tijd kosten, omdat alle gaasbakken bij meerdere toepassingen per seizoen bereikbaar moeten zijn voor de toepasser. De zakjes kunnen pas worden toegepast na het drogen van de bollen, omdat de mijten bij het drogen dood gaan.

3.2.2 Ontwikkeling populaties mijten

In de bollen van hyacint cv. 'Delft Blue' werd in alle objecten een lage besmetting met bollen- en stromijten gevonden. De besmetting in cv. 'Pink Pearl' lag wat hoger, maar was niet zwaar. Dit hield ook in dat de onbehandelde controle-objecten licht besmet waren met bollen- en stromijten, waardoor er geen goede uitspraak gedaan kon worden over het bestrijdende effect van de roofmijten.

In alle objecten werden roofmijten teruggevonden; ook waar ze niet bewust uitgezet waren (zie in tabel 6 bij de controle en Actellic !).

Bij alle objecten was bij beoordeling van de bollen vlak voor het planten het aantal bollen- en stromijten op de bollen zo laag dat deze geen (visuele) schade hadden toegebracht aan het jonge bolmateriaal.

Bij beide cultivars werden gemiddeld meer stro- en bollenmijten gevonden in de objecten met holbollen met een schimmelaantasting. In dat opzicht was het dus gelukt om twee besmettingsniveaus van bollen- en stromijt te creëren.

Tabel 6: Gemiddeld aantal mijten per bol bij inzet van roofmijten bij lage en hoge besmettingsdruk van stro- en bollenmijten, semi-praktijkproef 2003 (s-b = aantal stro- en bollenmijten, rm = aantal roofmijten)

a: Hyacint cv. 'Delft Blue'

Obj.	Niveau van Besmetting	Behandeling	Bemonsteringsdata:									
			22 aug.		19 sep.		8 okt.		20 okt.		17 nov.	
			s-b	rm	s-b	rm	s-b	rm	s-b	rm	s-b	rm
1	Laag	Roofmijt zakje	< 1	1	< 1	5	< 1	0	0	< 1	< 1	0
3	Hoog	Roofmijt zakje	1	3	< 1	1	4	1	< 1	1	< 1	< 1
2	Laag	Roofmijt los	0	0	< 1	< 1	2	3	0	0	1	0
4	Hoog	Roofmijt los	< 1	0	9	7	10	4	73	7	< 1	< 1
5	Laag	Actellic	0	0	0	0	-	-	1	< 1	< 2	< 1
6	Hoog	Actellic	0	0	15	1	-	-	1	< 1	5	< 1
7	Laag	Geen	0	< 1	2	1	-	-	7	0	1	< 1
8	Hoog	Geen	0	0	2	1	-	-	25	< 2	13	1

b: Hyacint cv. 'Pink Pearl'

Obj.	Niveau van Besmetting	Behandeling	Bemonsteringsdata:									
			22 aug.		19 sep.		8 okt.		20 okt.		17 nov.	
			s-b	rm	s-b	rm	s-b	rm	s-b	rm	s-b	rm
1	Laag	Roofmijt zakje	40	12	12	11	5	< 1	1	3	< 1	0
3	Hoog	Roofmijt zakje	92	1	75	41	56	12	11	3	25	1
2	Laag	Roofmijt los	< 1	0	5	1	7	2	1	0	2	0
4	Hoog	Roofmijt los	59	3	192	20	31	2	17	4	< 1	< 1
5	Laag	Actellic	0	0	0	0	-	-	13	< 1	1	0
6	Hoog	Actellic	0	0	64	2	-	-	36	4	16	2
7	Laag	Geen	1	0	22	2	-	-	< 1	0	5	< 1
8	Hoog	Geen	1	< 1	53	10	-	-	1	1	< 1	0

3.2.3 Opplant vermeerderingsbollen

Op 17 november 2005 zijn de holbollen opgeplant om in het voorjaar mogelijke effecten op de gewasstand en opbrengst te kunnen beoordelen. Helaas werd de groei op het veld deels verstoord door Pythium die vooral bij cv. 'Pink Pearl' voor opbrengstderving zorgde. Op grond van de opkomst en stand van het gewas, aangevuld met de opbrengstwaarnemingen mag worden aangenomen dat de behandeling met roofmijten vergelijkbaar was met Actellic. Ook in de controle werd geen duidelijke schade waargenomen. Dit zal mede een gevolg zijn geweest van de lage besmetting met de mijten.

4 Praktijkproef 2004

4.1 Deelnemende bedrijven

Voor het uittesten van roofmijten onder praktijkomstandigheden zijn in 2004 vier praktijkbedrijven bereid gevonden deel te nemen, namelijk twee bedrijven in de Bollenstreek, één bedrijf in Noord-Holland en één bedrijf op Texel.

Drie van deze bedrijven bewaarden de vermeerderingbollen in gaasbakken en één bedrijf bewaarde de (machinaal) geholde bollen in kuubskisten. Op twee van de vier bedrijven (M en N) zijn alle bollen voor het hollen 1x behandeld met Actellic (zie tabel 2). Bij de bedrijven waar na het hollen nog Actellic is toegepast is enkele weken na deze behandeling(en) pas begonnen met uitzetten van roofmijten, omdat de roofmijten erg gevoelig zijn voor de dampwerking van Actellic.

Bij bedrijf L heeft slechts een gedeelte van de bollen 1x een Actellic-behandeling gehad na het hollen. Deze bollen zijn in een andere cel behandeld en vervolgens naar de bewaarcel gereden waar roofmijten uitgezet zouden gaan worden. Op bedrijf N zijn alle bollen ook in een andere cel dan de bewaarcel met de roofmijtenproef met Actellic behandeld.

Op bedrijf M hadden de bollen 0 tot 1 en maximaal 3 Actellic-behandelingen gehad in dezelfde bewaarcel waar later de roofmijten uitgezet zijn. Daarbij is telkens een Actellic-behandeling toegepast wanneer weer een groep van cultivars gehold was en bij de rest van de holbollen in de cel werd gereden. De bollen die als laatste in de cel gereden werden, hadden geen Actellic-behandeling meer gehad. De bollen die in de proef waren meegenomen waren als één van de eerste partijen in de cel gereden en hadden minimaal 1 tot 2 behandelingen gehad.

In situatie waarbij in dezelfde bewaarcel een Actellic-behandeling werd toegepast waar ook later de roofmijten uitgezet werden (bedrijf M) speelt mee dat de nawerking van Actellic extra lang schadelijk kan zijn voor de roofmijten, omdat nu niet alleen de bollen en de gaasbakken in contact zijn geweest met Actellic, maar ook de muren en de vloer van de bewaarcel.

Tabel 2: Achtergrond bollen bij de deelnemende bedrijven, 2004

Bedrijf	Bewaring	Actellic toegepast?		Hol- of snijbol	Cultivars die bemonsterd werden	Totale hoeveelheid bollen in betreffende 'proefcel'
		Voor hollen	Na hollen			
T	Gaasbak, ruimten werden geventileerd	nee	nee	holbollen en snijbollen	Delft Blue, Anna Marie, Splendid Cornelia, Anna Liza, China Pink	Ca 800 gaasbakken, waarvan 250 - 300 in het licht
L	Gaasbak, cel werd geventileerd	nee	ja een gedeelte*, 9 juli 2004	holbollen	Carnegie*, Early Pink Pearl, White Pearl	450 gaasbakken
M	Gaasbak, cel werd niet geventileerd	ja	ja, rond 23 juli 2004	holbollen	White Pearl	Ca. 1500 gaasbakken, waarvan 550 in de proef*
N	Kuubskist, cel werd geventileerd	ja	nee	machinaal geholde bollen	Delft Blue, Pink Pearl	2 kuubskisten

* De rest werd door de teler zelf behandeld met roofmijten.

4.2 Vergeleken objecten per bedrijfssituatie

Per bedrijf zijn twee of drie objecten met elkaar vergeleken (zie tabel 3). Bijzonderheden:

- Bij bedrijf T werd een gedeelte van de bollen in de verwerkingsschuur in het licht bewaard om zogenaamde 'slapers' tegen te gaan. Een ander gedeelte werd in 2 donkere cellen bewaard, waarbij in één van de cellen maandelijks Actellic werd toegepast. Bij de bewaring in het licht kon geen goede Actellic-behandeling uitgevoerd worden, omdat de bollen niet in een afgesloten ruimte staan. Bovendien wordt Actellic onder lichte omstandigheden sneller afgebroken, waardoor het minder effectief werkt tegen mijten. Dosering roofmijten: 1 lepel Tripex-V (8 ml) per gaasbak.
- Bij bedrijf L had een gedeelte van de bollen 1x Actellic gehad maar het grootste gedeelte niet. Dosering roofmijten: 1 lepel Tripex-V (8 ml) per gaasbak.
- Bij bedrijf M werden twee doseringen vergeleken; de standaarddosering van PPO bloembollen van 8 ml per gaasbak tegenover de halve dosering van 8 ml per 2 bakken waar het betreffende bedrijf zelf goede ervaringen mee had opgedaan.
- Bij bedrijf N werden (machinaal geholde) holbollen in kuubskisten bewaard. In hoeverre de roofmijten goed in staat zouden zijn om ook helemaal onder in de kuubskist te komen moest nog blijken. De proefopstelling bestond uit twee kuubskisten die op elkaar gezet waren (zie foto 10, bijlage 1). Uit de bovenste en de onderste kuubskist werden twee monsters vlak voor het uitzetten van de roofmijten monsters genomen (zie 'X' fig. 1).
Voor het uitzetten van roofmijten in de onderste kist werd de bovenste kist met een heftruck naar beneden gezet. De bovenste kist werd na het uitstrooien van de Thripex-V licht geschud met de heftruck, zodat het vermiculite beter tussen de bollen zou zakken. De roofmijten werden in de ochtend uitgezet. Tegen het einde van de dag werden de kisten op elkaar gezet en de ventilatie aangezet. Dit was om de roofmijten de gelegenheid te geven om van het vermiculite de bollen in te kruipen. Door de sterke luchtstroom zou een gedeelte van het vermiculite inclusief de roofmijten uit de bovenste kuubskist geblazen worden.
Bij dit bedrijf werd per kuubskist 500 ml Thripex-V boven over de bollen gegoten (zie foto 5, bijlage 1).

Bij bedrijven waar in gaasbakken bewaard werd, werd per gaasbak 8 ml Thripex-V gestrooid (zie foto 6, bijlage 1). Tenzij anders vermeld werden de roofmijten uitgezet bij de vermeerdering door hollen.

Tabel 3: Vergelijkingen die op de deelnemende bedrijven gemaakt zijn, 2004-12-27

Bedrijf	Vergelijking	Bemonsterde cultivars
T	1) inzet roofmijt bij bewaring in licht 2) inzet roofmijt bij bewaring in donker 3) inzet Actellic in donker, in andere cel	1) Anna Marie (snij) / Delft Blue / Anna Liza 2) Anna Marie (hol) / Delft Blue / China Pink 3) Splendid Cornelia
L	1) inzet roofmijten in bollen geen Actellic gehad 2) inzet roofmijten in bollen 1x Actellic gehad	1) Early Pink Pearl / White Pearl 2) Carnegie
M	1) halve dosering roofmijten (8 ml 'om de bak') 2) volledige dosering (8 ml/bak)	1) White Pearl 2) White Pearl
N	1) inzet roofmijten in kuubskisten 2) inzet Actellic in kuubskisten, in andere cel	1) Delft Blue / Pink Pearl 2) Delft Blue / Pink Pearl

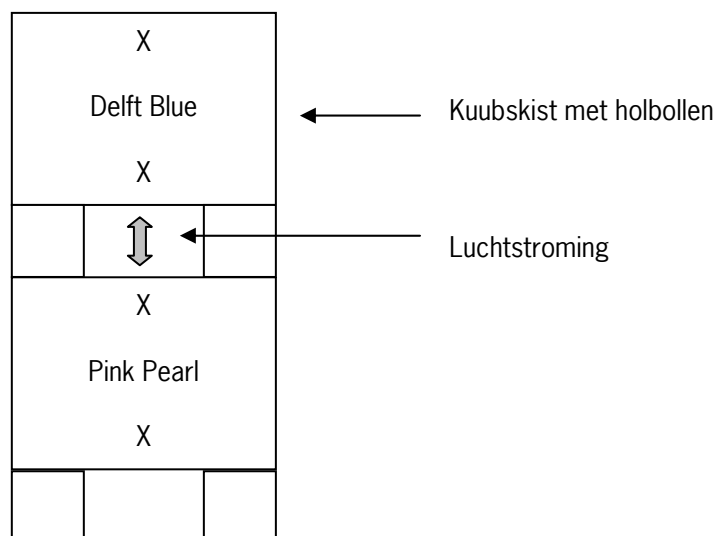


Fig. 1: Proefopstelling toepassen roofmijten bij bewaring in kuubskisten (X = plek van bemonsteren) bij bedrijf N

4.3 Frequentie van uitzetten roofmijten

Van tevoren was de planning om maandelijks roofmijten uit te gaan zetten, omdat dit in de eerdere proeven een goede frequentie leek te zijn. Wanneer de uitslag van mijtentellingen daar aanleiding toe zouden geven, zouden extra roofmijten uitgezet worden. Een maand voor planten werden geen roofmijten meer uitgezet, omdat dit niet zinvol is. Roofmijten kunnen namelijk in principe 4 weken overbruggen bij voldoende voedsel. In tabel 4 staan de gerealiseerde toepassingsdata.

Tabel 4: Data van uitzetten roofmijten en planttijdstip bij de praktijkbedrijven, 2004

Bedrijf	Data uitzetten roofmijten in 2004	Planttijdstip	Dosering
T	18 augustus, 22 september en 25 oktober	3 ^e week nov.	8 ml*/gaasbak
L	30 juli, 27 augustus en 30 september	3 ^e week nov.	8 ml/gaasbak
M	2 en 30 september, 13 oktober	1 ^e week nov.	8 ml/gaasbak of /2 gaasbak
N	27 augustus, 30 september en 13 oktober	1 ^e week nov.	500 ml/kuubskist

* 1 ml Tripex-V komt overeen met 50 roofmijten

4.4 Beoordeling

Op diverse momenten gedurende de vermeerderingsperiode zijn monsters genomen, namelijk:

- direct voor de eerste keer roofmijten uitzetten,
- maandelijks direct voor het uitzetten van roofmijten en
- vlak voor het planten van de bollen.

In deze monsters zijn het aantal bollenmijten, stromijten, roofmijten en trips geteld en visueel beoordeeld op kwaliteit.

Op 3 november 2004 is samen met een onderzoeker van Koppert B.V. een bezoek gebracht aan de deelnemende telers. Tijdens dit bezoek werd gelijk een eind kwaliteitsbeoordeling uitgevoerd.

4.5 Resultaten praktijkproef 2004

4.5.1 Ontwikkeling populaties mijten

Bij **bedrijf T** werd geen verschil gezien in aantallen mijten in bollen die licht of donker hadden gestaan (tabel 7). Op het bedrijf zijn bij de laatste bemonstering vlak voor planten twee cultivars extra bemonsterd, namelijk: cv. 'Anna Liza' en 'China Pink'. Bij het bedrijf werd in een bollenmonster van cv. 'China Pink' een andere roofmijt aangetroffen dan uitgezet was; een roofmijt met oranje franjes aan de poten. De kwaliteit van de vermeerderingsbollen was over de gehele bewaarperiode goed.

Bij **bedrijf L** werden nagenoeg geen bollen- en stromijten aangetroffen. Eind september werden larven van tripsen op de bollen gevonden (tabel 8). Tot en met half september werden geen roofmijten maar ook weinig bollen- en stromijten teruggevonden in de monsters. Vanwege de grote aantallen tripslarven is besloten om Actellic-behandelingen uit te voeren.

Bij de bemonstering vlak voor planten werden geen tripsen meer waargenomen. In het monster van cv. 'White Pearl' werden vrij veel stromijten gevonden, ondanks de inzet van Actellic. De kwaliteit van de bollen was over de gehele bewaarperiode goed tot zeer goed. Schade door trips werd voor het planten niet gezien.

Bij **bedrijf M** werden zeer veel bollenmijten en ook veel stromijten aangetroffen en pas eind oktober voor het eerst roofmijten teruggevonden in de bollenmonsters (zie tabel 9). De kwaliteit van de bollen was over de gehele bewaarperiode redelijk tot goed. Er werden regelmatig bollen met *Penicillium*-groei waargenomen.

Bij **bedrijf N** werden nagenoeg geen bollen- en stromijten aangetroffen. Vanaf de bemonstering op 30 september werd af en toe 1 roofmijt in een bollenmonster gesignaleerd. Wanneer dit omgerekend wordt per bol wordt dit niet meer teruggezien in de eindresultaten (tabel 10). Dat de roofmijten grote afstanden af leggen bleek uit het feit dat in alle monsters (boven en onder uit een kuubskist genomen) een roofmijt werd teruggevonden. De kwaliteit van de bollen was over de gehele bewaarperiode redelijk goed. De bewaring was volgens de teler iets te droog geweest. Dit ka ook een effect gehad hebben op de populaties bollen- en stromijten en de roofmijten.

Tabel 7: Gemiddeld aantal mijten per bol bij inzet van roofmijten op bedrijf T, 2004

Datum Monster*	Donker			Licht			Standaard Actellic		
	Bol.	Stro.	Roof.	Bol.	Stro.	Roof.	Bol.	Stro.	Roof.
18/08/04*	0	<1	0	0	3	0	0	1	0
22/09/04*	1	9	2	31	46	4	2	19	0
25/10/04*	15	6	4	0	12	2	<1	1	0
03/11/04	*	*	*	*	*	*	0	57	2
23/11/04	1	2	1	114	3	1	0	15	0

*: Data uitzetten roofmijten

Tabel 8: Gemiddeld aantal mijten per bol bij inzet van roofmijten op bedrijf L, 2004

Cultivar	Monsterdata*	30-jul-04*	27-aug-04*	16-sep-04	30-sep-04*	3-nov-04
	Actellic	Stromijt				
Carnegie	1x	0	0	-	6	<1
Early Pink Pearl	-	<1	0	-	2	8
White Pearl	-	<1	1	<1	43	733
		Bollenmijt				
Carnegie	1x	0	0	-	<1	0
Early Pink Pearl	-	0	0	-	0	0
White Pearl	-	0	0	0	0	27
		Roofmijt				
Carnegie	1x	0	0	-	<1	<1
Early Pink Pearl	-	0	0	-	1	0
White Pearl	-	0	0	0	3	0
		Trips				
Carnegie	1x	0	0	0	5	0
Early Pink Pearl	-	0	0	0	30	0
White Pearl	-	0	0	0	6	0

*: Data uitzetten roofmijten

Tabel 9: Gemiddeld aantal mijten per bol bij inzet van roofmijten op bedrijf M, 2004

Datum	Standaard dosering (8ml/bak)			Halve dosering (8ml/2 bak)		
	Bollenmijt	Stromijt	Roofmijt	Bollenmijt	Stromijt	Roofmijt
02 sep-04*	49	13	0	101	15	0
16 sep-04	32	6	0	252	178	0
30 sep-04*	180	165	0	228	495	0
13 okt-04*	1288	403	0	171	302	0
03 nov-04	5085	375	0	7440	280	20

*: Data uitzetten roofmijten

Tabel 10: Gemiddeld aantal mijten per bol bij inzet van roofmijten bij bewaring in kuubskisten op bedrijf N, 2004

a: Bovenste kist, cultivar 'Delft Blue'

Datum	Plek Monster **	1x Actellic + roofmijten			Standaard Actellic		
		Bollenmijt	Stromijt	Roofmijt	Bollenmijt	Stromijt	Roofmijt
27-aug-04*	b	0	0	0	0	0	0
	o	-	-	-	-	-	-
30-sep-04*	b	0	1	0	0	1	0
	o	0	1	<1	-	-	-
13-okt-04*	b	0	0	<1	0	0	0
	o	0	0	0	-	-	-
03-nov-04	b	0	1	0	0	0	0
	o	0	1	<1	-	-	-

b: Onderste kist, cultivar 'Pink Pearl'

Datum	Plek Monster **	1x Actellic + roofmijten			Standaard Actellic		
		Bollenmijt	Stromijt	Roofmijt	Bollenmijt	Stromijt	Roofmijt
27-aug-04*	b	0	0	0	0	0	0
	o	-	-	-	-	-	-
30-sep-04*	b	0	177	0	0	11	0
	o	0	0	0	-	-	-
13-okt-04*	b	0	0	0	0	1	0
	o	0	0	0	-	-	-
03-nov-04	b	0	2	0	0	7	0
	o	0	0	<1	-	-	-

*: Data uitzetten roofmijten

** : b= boven in de kist en o= onderin de kist

4.5.2 Handhaving roofmijten

Op één van de bedrijven werden grote hopen vermiculite in de hoeken van de cel aangetroffen, ten gevolge van de sterke luchtstroom door circulatie (zie foto 7, bijlage 1). In monsters van dit vermiculite werden geen roofmijten meer aangetroffen, waarmee aangenomen kan worden dat de roofmijten zelf hun weg hebben kunnen vinden naar de gaasbakken met bollen.

Bij bedrijf M werden in enkele monsters pas vanaf eind oktober roofmijten teruggevonden. Ondanks een kleine aanvullende test (om te kijken of het door nawerking van Actellic kon komen) kon de precieze reden niet achterhaald worden.

4.5.3 Voorkomende problemen

Trips

Op bedrijf L bij op 30 september grote aantallen larven van trips aangetroffen, waarbij het aantal larven varieerde van 5 tot 30 per bol. Op 16 september was nog een oriënterend monster genomen en toen werden geen tripsen waargenomen. Het betrof de tabakstrips (*Thrips tabacci*) welke vrij algemeen voorkomt en goed kan overleven in het Nederlandse klimaat. Om uit te sluiten dat er roofmijten vlak na het uitzetten onnodig verloren zouden gaan werd besloten om na het uitzetten van roofmijten de ventilatie minstens een halve dag later pas aan te zetten. Op deze manier kregen de roofmijten de gelegenheid om vanaf de korreltjes tussen de bollen te lopen. Dit is vanaf de 2^e keer uitzetten van roofmijten gebeurd.

5 Aanvullend onderzoek 2004

Met een aanvullende proef op de PPO-locatie in Lisse werd onderzocht in hoeverre een zware besmetting met bollen- en stromijten onder controle gehouden kon worden door roofmijten.

5.1 Proefopzet

Holbollen van cv. 'Pink Pearl' en snijbollen van cv. 'White Pearl' zijn in dichtgeplakte dozen bewaard bij 23 °C en hebben verschillende behandelingen ter bestrijding van bollen- en stromijten gehad (zie tabel 5). De dozen werden gedurende de proef alleen maar open gemaakt wanneer een behandeling werd uitgevoerd of om monsters te nemen. Er zijn 2 herhalingen per behandeling ingezet, waarbij per doos 30 holbollen en 20 snijbollen zaten. De bollen waren aangetast door Fusarium wat bij hollen veelal is weggesneden, maar bij snijden niet, zodat er zeker voldoende bollen- en stromijten tot ontwikkeling zouden komen. De snijbollen dienden ervoor om een extra zware aantasting door Fusarium te krijgen en zodoende ook extra vermeerdering van bollen- en stromijten. De bollen die een behandeling met Actellic kregen, werden daarvoor tijdelijk (in open dozen) in een andere cel gezet. Daarin bleven ze nog enkele dagen staan in verband met negatieve nawerking van de Actellic-damp op de rest van de behandelingen in de proef.

Tabel 5: Behandelingen in aanvullende proef met betrekking tot bepalen optimale dosering roofmijten, 2004

Object	Behandeling	Dosering roofmijten per 50 bollen (ml)**	Tijdstip uitvoeren behandeling			
			juli	augustus	september	oktober
1	geen	0	-	-	-	-
2	3 x roofmijten	1,25	-	17-aug-04	15-sep-04	19-okt-04
3	3x roofmijten (standaard)	2,5	-	16-aug-04	15-sep-04	19-okt-04
4*	3x roofmijten *	5,0	-	17-aug-04	22-sep-04	27-sep-04
5	1x Actellic + 3x roofmijten	2,5	30-jul-04 (Actellic)	17-aug-04 (roofmijt)	15-sep-04 (roofmijt)	19-okt-04 (roofmijt)
6	4x Actellic	0	30 jul-04	20 aug-04	17 sep-04	17 okt-04

* Op basis van resultaat tellingen werd wel of niet roofmijten uitgezet, in de andere objecten werd standaard maandelijks uitgezet

** 1 ml bevat gemiddeld 50 roofmijten

Beoordeling

Maandelijks is direct voor het uitzetten van nieuwe roofmijten of een behandeling met Actellic uit elk object en herhaling een monster genomen en beoordeeld op aantal bollen-, stro- en roofmijten.

5.2 Resultaten aanvullend onderzoek 2004

5.2.1 Frequentie en dosering van roofmijten

De behandeling waar de dubbele dosering roofmijten werd uitgezet, is maandelijks uitgevoerd. Van tevoren werd gehoopt dat met een dubbele dosering op het moment dat de bollen- en stromijtenpopulatie sterk begon toe te nemen de schadelijke mijtenpopulaties snel onder de grens van 500 mijten per monster gehouden konden worden. De populatieontwikkeling ging echter zo snel dat maandelijks de dubbele dosering uitgezet moest worden.

5.2.2 Ontwikkeling populaties mijten

Er was vanaf het begin een zware Fusarium-aantasting aanwezig, waardoor er in korte tijd zeer veel stromijten tot ontwikkeling kwamen (tabel 11). Er werden nagenoeg geen bollenmijten aangetroffen, mogelijk als gevolg van de zeer sterke populatieontwikkeling van stromijten. Alleen op 17 augustus werden in 0-2 bollenmijten per bol gevonden. In alle behandelingen waar roofmijten waren uitgezet, werden maandelijks roofmijten teruggevonden (vergelijk tabel 11 met tabel 12). Er was een trend te zien dat hoe meer stromijten, des te meer roofmijten in de bollen werden gevonden.

Ondanks de genomen voorzorgsmaatregelen werden ook roofmijten in de onbehandelde controle aangetroffen. Verder viel op dat in de behandelingen met Actelic zeer veel stromijten werden gevonden.

Tabel 11: Ontwikkeling populatie stromijten in Fusariumzieke vermeerderingsbollen van hyacint, 2004

Behandeling	Aantal stromijten per bol			
	17 aug. '04	15 sept. '04	19 okt. '04	17 nov. '04
Onbehandeld	117	12300	104	9
Roofmijt 3x 1,25 ml	*	1300	23	2
Roofmijt 3x 2,5 ml	199	550	396	40
Roofmijt 3 x 5 ml	220	2188	198	16
1x Actelic + 3 x 2,5 ml roofmijten	217	8763	539	14
4 x Actelic	403	8725	3985	176

*: Niet bepaald

Tabel 12: Ontwikkeling populatie roofmijten in Fusariumzieke vermeerderingsbollen van hyacint, 2004

Behandeling	Aantal roofmijten per bol			
	17 aug. '04	15 sept. '04	19 okt. '04	17 nov. '04
Onbehandeld	0	900	88	3
Roofmijt 3x 1,25 ml	*	225	53	2
Roofmijt 3x 2,5 ml	0	125	8	0
Roofmijt 3 x 5 ml	0	250	15	0
1x Actelic + 3 x 2,5 ml roofmijten	0	75	53	0
4 x Actelic	0	0	0	0

*: Niet bepaald

6 Discussie en conclusies

In dit hoofdstuk wordt per onderzoeksvraag aan de hand van een discussie van de resultaten uit de verschillende proeven conclusies gegeven.

6.1 Beste toepassingsmethode

6.1.1 Bespreking resultaten

Het verspreiden van de roofmijten via het blaassysteem wat in de semi-praktijkproef in Lisse is toegepast was niet gebruiksvriendelijk. Tijdens het verspreiden kwam er veel stof vrij; een stofkapje was niet afdoende om overlast bij de gebruiker te voorkomen.

Uit onderzoek in de glastuinbouw is gebleken dat het toepassen van roofmijten via blazen het risico op een mijtallergie sterk verhoogt bij de mensen die daarbij betrokken zijn of (te) snel na toepassing in de ruimte komen. Op grond van deze bevinding en de ervaring met de eigen ontwikkelde blaasopstelling van PPO Lisse is het verblazen van roofmijten niet aan te bevelen voor de praktijk.

Het uitzetten van roofmijten op de praktijkbedrijven met behulp van een lepel was goed te doen. Doordat de lepel een lange steel had, kon het vermiculite vrij eenvoudig verdeeld worden tussen de gaasbakken. In grote bewaarcellen kan het uitzetten van roofmijten meer tijd in beslag, omdat in de stapels met gaasbakken geklommen moest worden. Voor een voorbeeld van grote bewaarcel met holbollen wordt verwezen naar foto 9 in bijlage 1. Verder maakt het nog uit hoe de gaasbakken in de cel gestapeld zijn en of er veel stapels omgereden moeten worden.

Om een indicatie te geven van de tijd die het gemiddeld in beslag nam:

- Uitzetten roofmijten bij bedrijf T : 1 – 1,5 uur met 2 personen voor 782 gaasbakken
- Uitzetten roofmijten bij bedrijf L : < 1 uur met 2 personen voor 450 gaasbakken
- Uitzetten roofmijten bij bedrijf M : 1 – 1,5 uur met 1 persoon voor 550 gaasbakken

Bij het uitzetten van roofmijten bij bewaring in kuubskisten is geen indicatie te geven, omdat dit een zeer keline proefopstelling was.

Gezien de tegenvallende werking van Actellic op vooral stromijten en de negatieve nawerking (afhankelijk van de ventilatiehoeveelheid) op de roofmijten wordt gedacht aan het niet meer preventief inzetten van Actellic voor en rond het hollen, maar direct te starten met roofmijten. Hierbij zou dan in eerste instantie gekozen kunnen worden voor zakjes, zodat de roofmijten overleven op de meelmijten in de zakjes. In het begin van de bewaring zijn er namelijk veelal nog weinig bollen- en stromijten aanwezig en zouden de roofmijten uit de strooiformulering niet lang genoeg kunnen overleven tot het moment dat er bollen- en stromijten in de bollen komen. Later in de bewaring kan dan eventueel doorgedaan worden met de strooiformuleringen. De benodigde arbeid voor de toepassing kan daarmee mogelijk verminderd worden, mits er een andere manier wordt gevonden dan het verblazen of het met een schepje verdelen van de roofmijten. Mogelijk kan de hoeveelheid arbeid ook beperkt worden door bijvoorbeeld om de bak te strooien.

De vraag is nog of ook bij bewaring in kuubskisten of in ander gestapeld fust waar later moeilijk bijgekomen kan worden, bij de start kan worden volstaan door inzet van zakjes. De verspreiding van de roofmijten tussen de bollen zou in het begin mogelijk te beperkt kunnen zijn.

6.1.2 Conclusies

- De toepassing van roofmijten via zakjes en losse roofmijten bleken beide goed te werken, maar losse toepassing door middel van een blazer gaf arbeidsonvriendelijke omstandigheden.
- Meer ervaring is nodig om de hoeveelheid toe te passen roofmijten vast te stellen onder de zeer verschillende bewaaromstandigheden, de mate van besmetting en de gevoeligheid van de partijen voor mijten die op de bedrijven voorkomen.

6.2 Handhaving roofmijten

6.2.1 Bespreking resultaten

In de semi-praktijkproef werd vanaf 19 november 2003 werden er roofmijten teruggevonden in de monsters genomen uit behandelingen die Actellic hadden gehad. De roofmijten werden alleen gevonden in combinatie met stro- en bollenmijten. De bollen hebben in een andere cel de behandeling met Actellic gehad en zijn later (na het uitdampen) teruggeplaatst in de proefcel waar de roofmijten waren uitgezet. Het is dus zeer aannemelijk dat de voorzorgsmaatregelen niet afdoende gewerkt hebben. Mogelijk dat ze ook via de luchtcirculatie verplaatst worden, waardoor roofmijten zijn overgelopen naar de behandelingen.

In de praktijkproeven in 2004 werd op 23 november 2004 bij bedrijf T in een monster uit een partij bollen die met Actellic behandeld waren enkele roofmijten gevonden. Dit kon mogelijk verklaard worden uit het feit dat dit vlak voor het planten was en de deuren tussen de diverse cellen open stonden. Hierdoor zouden roofmijten overgelopen kunnen zijn vanuit het plantgoed naar de aangelegen cel.

Ook werd op bedrijf T in een cultivar een andere roofmijt dan *Amblyseius cucumeris* waargenomen. Dit wijst erop dat er ook van nature natuurlijke vijanden kunnen voorkomen in de bewaarcellen van hyacint.

Uit de resultaten van de tellingen in de monsters bleek dat er in de meeste gevallen meer roofmijten werden teruggevonden naarmate er meer stro- en bollenmijten werden gevonden. Alleen bij bedrijf M bleken de roofmijten ondanks de hoge aantallen stromijten slecht te overleven. Als oorzaak wordt gedacht aan de nawerking van Actellic als gevolg van het geheel niet ventileren van de cel.

Uit toepassingen in kasteelten is bekend dat roofmijten actief op zoek gaan naar prooiorganismen. Uit de waarnemingen in de aanvullende proef in 2004 bleek dat roofmijten dat ook doen in de donkere bewaarcellen - met vaak vrij sterke circulatie - een heel andere leefomgeving dan ze van nature gewoon zijn. De bewaaromstandigheden op de 4 deelnemende bedrijven verschilden sterk van elkaar. In 3 van de 4 gevallen bleken roofmijten zich goed te kunnen handhaven (minstens 1 maand na uitzetten), mits er voldoende prooimijten zijn. Uit de toepassing bij bewaring van holbollen in kuubskisten bleek dat de roofmijten ook hier een sterk zoekgedrag hebben. Zowel in de onderste als bovenste kist werd 1 maand na uitzetten een enkele roofmijt teruggevonden in een monster boven of onder uit de betreffende kist.

6.2.2 Conclusies

- Inzet van roofmijten tegen bollen- en stromijten liet op 3 van de 4 bedrijven in 2004 goede resultaten zien. De roofmijten bleken goed in staat te zijn zich te handhaven tussen de vermeerderingbollen. Hoe meer bollen- en/of stromijten er zijn, des te meer roofmijten zich ontwikkelen.
- Bij één praktijkbedrijf overleefden de roofmijten niet, waarschijnlijk als gevolg van nawerking door Actellic in een niet geventileerde cel.
- Roofmijten blijken een sterk zoekgedrag te hebben, gezien het feit dat ook onderin de kuubskisten roofmijten werden gevonden.

6.3 Haalbaarheid bestrijdingsresultaat in praktijksituaties

6.3.1 Bespreking resultaten

Resultaten semi-praktijkschaal

Bij de semi-praktijkproef in 2003 werden eerdere goede resultaten van roofmijten bevestigd; ook op grotere schaal had het maandelijks uitzetten van roofmijten een vergelijkbaar effect als maandelijks toepassen van een ruimtebehandeling met Actellic-50.

Resultaten bij praktijkbedrijven

Op één van de praktijkbedrijven is de toepassing van roofmijten halverwege het bewaarseizoen gestaakt door een plotselinge invasie van tripsen, hoewel de werking op de stro- en bollenmijten tot dan toe wel goed

was. Op een ander bedrijf overleefden de roofmijten niet of alleen aan het eind van de bewaring, vermoedelijk als gevolg van nawerking door Actellic in de niet geventileerde cel. Op twee andere praktijkbedrijven deden zich geen problemen voor en kon met de inzet van roofmijten het gehele seizoen de populaties bollen- en stromijten onder controle houden.

Bestrijdingsresultaat van roofmijten bij zware besmettingsdruk

In de aanvullende proef in 2004 bleek dat de populatieontwikkeling van stromijten zeer sterk was. Dit werd veroorzaakt door de slechte kwaliteit (*Fusarium*) van de vermeerderingsbollen, die ook volledig verloren gingen als gevolg van de aantasting en de mijten. Door de zeer zware aantasting door *Fusarium* en bollen- en stromijten waren de bollen tegen het eind van de bewaarperiode bijna volledig verdroogd. Daardoor bleef er uiteindelijk ook weinig voedsel voor de bollen- en stromijten over waardoor de aantallen aan het einde van de bewaarperiode sterk daalden (vergelijk tellingen op 19 oktober met 17 november m.n. bij Actellic). Geen van de toepassingen met roofmijten of Actellic konden de populatie bollen- en stromijten voldoende bestrijden. Daarbij had de toepassing met roofmijten een sterker bestrijdend effect op de mijten dan een toepassing van Actellic. Ook door telers wordt regelmatig opgemerkt dat Actellic onvoldoende werkt.

6.3.2 Conclusies

- Bij 3 van de 4 praktijkbedrijven werd de populatie bollen- en stromijten goed onder controle gehouden door inzet van roofmijten. Bij het 4^{de} bedrijf overleefden roofmijten niet door vermoedelijk nawerking van Actellic
- Bij een zeer zware besmetting van de bollen met *Fusarium* (en daardoor zeer veel bollen- en stromijten) waren in de aanvullende proef in 2004 zowel roofmijten als Actellic niet in staat deze afdoende te bestrijden. Op de praktijkbedrijven was geen zware besmetting voorgekomen.

6.4 Knelpunten

6.4.1 Bespreking resultaten

De bewaaromstandigheden op de 4 bedrijven waren onderling sterk verschillend. Dit maakte het erg interessant om de roofmijten op de proef te stellen.

Ventilatie/circulatie

Op één van de bedrijven werden grote hopen vermiculite in de hoeken van de cel aangetroffen, ten gevolge van de sterke luchtstroom door circulatie. In deze proeven is er echter niet specifiek naar gekeken in hoeverre roofmijten vanaf de grond naar een (andere) stapel gaasbakken lopen. Ventilatie/circulatie hoeft op zich geen problemen te geven voor roofmijten. De mijten hebben weerhaakjes aan hun poten, waardoor zij zich goed aan bol- en houtoppervlaktes kunnen vasthouden en voldoende mogelijkheden hebben om te schuilen tussen het bolmateriaal.

Nawerking van Actellic

Op bedrijf M bleken roofmijten zich niet tot nauwelijks te kunnen handhaven, ondanks grote hoeveelheden aanwezige bollen- en stromijten. Er werd in de richting gedacht van de combinatie van Actellic-toepassingen in dezelfde cel waar later de roofmijten uitgezet werden zonder enige ventilatie en alleen circulatie. Hierdoor zou de nawerking van Actellic extra lang kunnen aanhouden.

Mogelijk dat er ook combinaties van andere factoren een rol spelen, zoals het microklimaat tussen de bollen. Het betrof een grote bewaarcel, waarbij pleksgewijs grote verschillen in microklimaat leken voor te komen en de RV zeker aan het einde van de bewaarperiode plaatselijk hoog was gezien de uitwendige schimmelgroei op de bollen en plaatselijke aantasting door *Penicillium* en zwaar met stromijt besmette bollen (zie foto 8, bijlage 1).

Bij bedrijf L waren voor aanvang van de proef op oriënterende schaal roofmijten blootgesteld aan eventuele nawerking van Actellic in de proefcel. Daaruit bleek dat de roofmijten al 2 weken na een Actellic-toepassing goed overleefden. Deze cel werd echter goed geventileerd.

Uit de gegevens bij de bedrijven T en N en de PPO-proef bleek dat Actellic geen betere bestrijding gaf dan de roofmijten. Vooral de stromijten bleken minder gevoelig te zijn, wat eerdere onderzoeks- en praktijkresultaten bevestigden. De roofmijten daarentegen blijken zeer gevoelig te zijn voor Actellic (zie resultaten bij bedrijf M).

Tripsen

De tripsen kunnen via de in- of uitvoer van het ventilatiesysteem de cel binnengekomen zijn. Omdat de besmetting zo groot was is besloten te stoppen met de roofmijtenproef en in te grijpen met Actellic. Aan de hand van beoordeling van het larvale stadium van de tripsen die in de bewaarcel op bedrijf L (monsterdatum 30 september) kon worden bepaald dat de tripsen vermoedelijk net na 16 september in de cel terecht zijn gekomen. Later bleek op een vangplaat die 4 dagen in de cel had gehangen (4 t/m 6 oktober) 150 volwassen exemplaren van *Thrips tabacci* gevonden te worden. Deze tripsen kunnen zelf actief van buiten, tegen de luchtstroom van de ventilatie in, vliegen op zoek naar voedsel of kunnen naar binnen gezogen worden met de buitenlucht. In principe is de roofmijt *Amblyseius cucumeris* goed in staat om larven van tripsen te vangen en te eten. De gebruikte roofmijt wordt in kassen volop ingezet tegen trips. In de situatie van bedrijf L konden er nauwelijks roofmijten overleven door de lage aantallen bollen- en stromijten. Op het moment dat de tripsen in de cel zijn gekomen, zal de populatie roofmijten vermoedelijk te laag geweest zijn om de tripsen voldoende in de hand te houden.

De vraag rijst hier of dit een incident was of dat dit vaker voorkomt op dit bedrijf. Onbekend is ook in welke mate dit een rol kan spelen bij andere bedrijven.

Om geen risico te lopen voor de opbrengst is besloten om direct in te grijpen door Actellic toe te passen. Hierdoor is niet duidelijk geworden of de aanwezige en nieuw ingezette zetten roofmijten in staat zouden zijn geweest om de tripsen afdoende te bestrijden. Op het veld werd wel een tegenvallend gewas gezien. Of dit een gevolg geweest is van de tripsen is niet zeker. Bij de eindbeoordeling vlak voor planten werden geen tripsen meer gevonden en werd aan de bollen met zeer veel jonge bolletjes, uitwendig geen schade gezien.

Kosten

Bij de toepassing van roofmijten in de dosering die nu veelal gebruikt is van 1 liter op 125 gaasbak bollen. Van Actellic wordt in de praktijk 100-400ml/100 m³ gebruikt en tussen 3-7x per seizoen.

Actellic kost € 75 per liter en een liter Thripex-V kost € 24,-

Uitgaande van 4 behandelingen met 100ml resp 7 behandelingen met 200ml Actellic of 3 x roofmijt per bewaarperiode zouden de kosten voor behandeling van 750 gaasbakken in een cel van 100 m³ als volgt zijn:

Behandeling	Benodigde hoeveelheid	Kosten per 750 gaasbakken /100 m ³
4 x 100ml Actellic-50	0,4 liter	€ 30,-
7 x 200ml Actellic-50	1,4 liter	€ 105,-
3x Roofmijten Tripex-V	18 liter	€ 432,-

Een behandeling met roofmijten is duurder dan een behandeling met Actellic-50.

Hierbij komen dan nog extra arbeidskosten voor het uitzetten van de roofmijten t.o.v. de benodigde arbeid voor het toepassen van Actellic.

6.4.2 Conclusies

- Om onnodig verlies van roofmijten te voorkomen moet het ventilatiesysteem tot een halve dag na het toepassen van de roofmijten uitgezet worden.
- Wanneer gestart wordt met een behandeling met Actellic moet in acht genomen worden dat de nawerking van Actellic schadelijk is voor roofmijten. Er moet dan voldoende worden geventileerd.
- De kosten voor het toepassen van roofmijten liggen hoger dan een behandeling met Actellic.
- Voordeel van het toepassen van roofmijten is dat er minder gezondheidsrisico's zijn dan bij toepassing van Actellic. Door telers wordt regelmatig ervaren dat Actellic onvoldoende werkt.

7 Aanbevelingen

- Bij het gebruik van een strooiformulering kan de ventilatie tijdens en enkele uren na het toepassen het beste uitgezet worden. Dit maakt het de roofmijten gemakkelijker om zich snel tussen de bollen te kunnen vestigen;
- Ontwikkelen van een bestrijdingsplan, waarbij van een gecombineerde monitoring en bestrijding van bollen- en tripsen en tripsen wordt uitgegaan;
- Ontwikkelen van een minder arbeidsintensieve methode om roofmijten uit te zetten;
- Meer onderzoek naar de verspreiding van roofmijten bij toepassing in kuubskisten en ander bewaarfust en nagaan hoe ver roofmijten in stapels doordringen, zodat mogelijk minder bakken hoeven te worden behandeld;
- Als Actellic als start behandeling wordt toegepast zou meer bekend moeten worden over de nawerking van Actellic op de roofmijten.
- Meer duidelijkheid is nodig over trips. Komen trips veel voor op de bedrijven of was de situatie op één van de bedrijven een uitzondering? In welke regio's kan dit probleem een rol spelen? Waar is deze aanwezigheid van afhankelijk? Zijn de roofmijten, die ontwikkeld zijn en toegepast worden in de glastuinbouw, in staat de tripsen in de holkamer te bestrijden? Kan met vangplaten een goede monitoring plaatsvinden en kunnen deze mogelijk zelfs worden ingezet als bestrijdingsmaatregel?

8 Producten

Artikelen:

- Vreeburg, P., Roofmijten in de holkamer BloembollenVisie (2004) 47, p. 23.
- Dwarswaard, A.; Roofmijt kan in holkamer nuttig werk doen. BloembollenVisie (2004)50, p. 34-35;

Lezingen en presentaties:

- Vreeburg, P.J.M., 27 mei 2004. Posterpresentatie Roofmijten bij hyacinten, tijdens open middag bij PPO Bloembollen in Lisse;
- Vreeburg, P.J.M., 13 januari 2005. Presentatie: "Praktijktoepassing roofmijten bij hol- en snijbollen van hyacint" voor bestuur KAVB-productgroep Hyacint.
- Vreeburg P.J.M., 29 maart 2005. Lezing "Erwinia - Roofmijt - Waterbroei" op Ledenvergadering van KAVB-productgroep Hyacint;
- Vreeburg, P.J.M. 30 maart 2005. Lezing "Roofmijten en Pythium" voor studiegroep Hyacint De Zuid
- Vreeburg, P.J.M. 19 mei 2005. Posterpresentatie roofmijten bij hyacinten, tijdens open middag bij PPO Bloembollen De Noord;
- Vreeburg, P.J.M., 27 mei 2005. Posterpresentatie roofmijten bij hyacinten, tijdens open middag bij PPO Bloembollen in Lisse;
- Conijn, C.G.M., 24 augustus 2005. Posterpresentatie "roofmijten in lelie en hyacint" op openmiddag van Agrifm en Proeftuin Zwaagdijk in 't Zand;
- Conijn, C.G.M., september 2005. In kader van cursus voor verlenging spuitlicentie PowerPoint-presentatie "Biologische bestrijding van stro- en bollenmijten", als onderdeel van "Plaagbeheersing in bloembollenbewaarruimten".

De resultaten waren aanleiding voor vervolgonderzoek, hetgeen geleid heeft tot PPP-project 360029 "Biologische bestrijding van mijten en trips bij de hyacintenvermeerdering"

Bijlage 1: Foto's



Foto 1: Uitzetten rooimijten door mijten te verblazen over het gewas (ontwerp voor toepassing in glasteelten)

Foto's bij semi-praktijkproef 2003



Foto 3: Detail verblazen van strooiformulering met rooimijten, semi-praktijkproef 2003



Foto 2: Verblazen van strooiformulering tussen gaasbakken met holbollen van hyacint, semi-praktijkproef 2003



Foto 4: Verdeling strooiformulering met rooimijten tussen de holbollen, semi-praktijkproef 2003

Foto's bij praktijkproef 2004



Foto 5: Uitzetten roofmijten bij bewaring holbollen in kuubskisten, bedrijf N



Foto 6: Uitzetten roofmijten bij bewaring holbollen in gaasbakken, bedrijf L



Foto 7: Ongewenst verspreiding roofmijten door ventilatie, bedrijf L



Foto 8: Zwaar aangetaste bol door bollen- en stromijten (o) en *Penicillium* en *Aspergillus* onder de bolhuid (b), bedrijf M

Foto's bij praktijkproef 2004



Foto 9: *Overzicht grote bewaarcel met holbollen, bedrijf M*



Foto 10: *Proefopstelling roofofopstelling bij bewaring in kuubskisten, bedrijf N
Rechtsonder luikjes voor bemonstering*

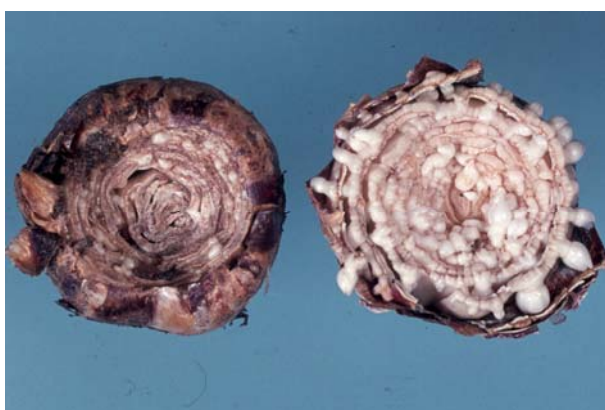


Foto 11: *Schade door bollen- en stromijten aan jonge aanwas op een holbol van hyacint (links)*



Foto 12: *Bewaring in werkruimte, bedrijf T*