

Galmijtbestrijding in tulp

In deze openbare versie worden de niet-toegelaten middelen onder code vermeld

Resultaten onderzoek 2008 - 2010

Arie van der Lans (PPO)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van
Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en fruit
Januari 2010
PPO nr. 32 340605 00/PT 13372

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

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

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

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

PPO Projectnummer:32 340605 00
PT.nr. 13372

De bloembollensector investeert in dit project via het  Productschap **Tuinbouw**

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, boomkwekerij en fruit

Adres : Postbus 85, 2160 AB, Lisse
: Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW, Lisse
Tel. : +31 252 462121
Fax : +31 252 462100
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 Algemeen.....	9
2.2 Onderzoek 2008 - 2009.....	11
2.3 Onderzoek 2009 - 2010.....	11
3 RESULTATEN	13
3.1 Resultaten 2008 - 2009	13
Score bewaring	13
3.1.1 Aantasting van de bloemen in de kas en fytoxiciteit	13
3.1.2 Aantasting van de bloemen op het veld en fytoxiciteit.....	14
3.2 Resultaten 2009 - 2010	16
3.2.1 Mijtaantasting van de bollen tijdens de bewaring.....	16
3.2.2 Aantasting van de bloemen in de kas en fytoxiciteit.....	17
3.2.3 Veld.....	18
3.2.4 Zuuraantasting.....	20
4 DISCUSSIE	23
5 CONCLUSIE.....	25
BIJLAGE	27

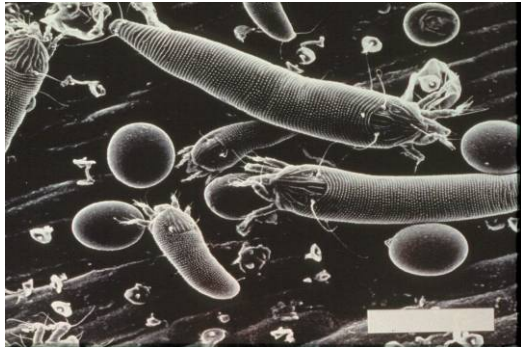
Samenvatting

Actellic, werkzame stof pirimifos-methyl, wordt tijdens de bewaring van tulpenbollen al vanaf 1980 gebruikt om grote veel voorkomende plagen zoals tulpengalmijt (*Eriophyes tulipae*) en bollenmijt (*Rhizoglyphus* soorten) te bestrijden. Ondanks toepassing van het middel in de praktijk komen er toch geregeld partijen tulpenbollen met problemen voor. Er zijn tot nu toe geen aanwijzingen dat de galmijt minder gevoelig is geworden voor Actellic. Daarnaast komt de werkzame stof pirimifos-methyl voor in het oppervlaktewater van bollenteeltgebieden als gevolg van lozen van condensvocht uit de met pirimifos-methyl behandelde bewaarcellen. Uit eerder onderzoek van PPO (PT 12510) 'Alternatieve Bestrijding van Mijten in tulp en lelie' is een behandeling naar voren gekomen, nl. een eenmalige boldompeling in chemische stoffen die een goed alternatief kan worden voor Actellic voor de bestrijding van tulpengalmijt in tulpenbollen. Om na te gaan op welk tijdstip de dompeling het meest effectief is werden de bollen in dit onderzoek (2008 – 2010) op verschillende tijdstippen na de oogst gedompeld in de middelen.

In dit rapport wordt de bestrijdende werking op galmijten en de fytotoxiciteit van vier verschillende middelen van gewasbeschermingfabrikanten beschreven. De middelen hebben momenteel geen toelating voor het bestrijden van galmijten in tulpenbollen en worden daarom onder code (1, 2, 3, 4) in dit rapport beschreven. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat drie van de vier middelen door middel van een eenmalige dompeling binnen 2 – 4 weken na de oogst de ruimtebehandeling met Actellic kunnen vervangen. Een dompeling van de bollen aansluitend op het pellen of sorteren kan een nadeel zijn als een partij is aangetast door zuur (*Fusarium*schimmel). De sporen van de schimmel van aangetaste bollen kunnen dan in het boldompelbad verspreid worden naar gezonde bollen. In verband met dit probleem wordt aan het boldompelbad het middel Spore Stop toegevoegd.

1 Inleiding

Actellic, werkzame stof pirimifos-methyl, wordt tijdens de bewaring van tulpenbollen gebruikt om veel voorkomende plagen zoals tulpengalmijt (*Eriophyes tulipae*, figuur 1 en 2) en bollenmijt (*Rhizoglyphus* soorten) te bestrijden.



Figuur 1. Eieren, larven en volwassen tulpengalmijten



Figuur 2. Tulpengalmijten (grootte 0.2 mm) op de bol

Echter, de bestrijding van galmijten met het middel Actellic gaat in de praktijk niet altijd goed. Het blijkt dat er, ondanks regelmatig terugkerende ruimtebehandelingen van de bewaarcel met Actellic, toch partijen tulpen voorkomen met symptomen van galmijtaantasting op de bol en op de bloem.

Daar zijn diverse verklaringen voor. De eerste en volgende ruimtebehandelingen in de bewaarcel worden later uitgevoerd dan het advies (eerste behandeling van de bollen binnen 10 - 14 dagen na de oogst). Bekend is ook dat de methode van uitvoering invloed heeft op de bestrijding van de galmijten. Voor een goede werking van het middel moet de lucht in de bewaarcel langdurig (8 - 12 uur) goed worden gecirculeerd. Een minder goede verdeling in de kuubskisten als gevolg van slechte luchtcirculatie zal zorgen dat de ene kuubskist meer Actellic op de bollen bevat dan een andere kuubskist. Bovendien wordt in de praktijk veelal korter gecirculeerd om te voorkomen dat de ethyleenconcentratie te hoog oploopt. Kortere circuleren gecombineerd met een onevenwichtige verdeling leidt meestal tot meer plaatselijke aantasting van de bollen.

Maar ook partijen tulpenbollen die volgens advies van de fabrikant zijn behandeld worden de laatste jaren in toenemende mate aangetast door galmijten. De reden daarvoor is onbekend, er zijn geen aanwijzingen dat de galmijt minder gevoelig is geworden voor Actellic.

Een groot probleem is dat de werkzame stof van Actellic namelijk pirimifos-methyl (toelating voor toepassing in bollen- en graanbewaarcellen) al jarenlang boven het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) wordt aangetroffen in het oppervlaktewater in vooral bollenteeltgebieden. Uit onderzoek van PPO blijkt dat de overschrijdingen voornamelijk worden veroorzaakt door lozing van condenswater uit bewaarcellen waar eerder in het seizoen tulpenbollen met Actellic waren behandeld.

Tenslotte is de grote afhankelijkheid van de sector voor Actellic een groot probleem. Vanaf 1980 is slechts één middel (Actellic) voor de galmijtbestrijding toegelaten. Mocht dit middel om de een of andere reden van de markt verdwijnen dan zou dat grote gevolgen hebben voor de tulpenteelt.

Bovengenoemde problemen maken duidelijk dat alternatieve middelen voor Actellic zeer welkom zijn voor de galmijtbestrijding.

Uit het project Alternatieve Bestrijding van Mijten in Tulp en Lelie (PT-nummer 12510) is een oplossingsrichting naar voren gekomen die perspectieven biedt voor de bestrijding van tulpengalmijt, namelijk een éénmalige boldompelbehandeling. Deze methode biedt grote voordelen voor het bedrijfsleven en het milieu. Het bedrijfsleven heeft een alternatief voor de toepassing van Actellic ter bestrijding van galmijten. Het milieu wordt gespaard door een forse vermindering van pirimifos-methyl in het oppervlaktewater.

Een nadeel van de dompelmethode ten opzichte van de ruimtehandeling met Actellic is dat door het natmaken van de bollen (onderdompeling van de bollen) Fusariumsporen van zure bollen in het bad worden verspreid met als gevolg meer kans op aantasting van gezonde bollen. In dit onderzoek werd daarom aan het dompelbad het Fusariumsporendodend middel Spore Stop toegevoegd.

Bij de oogst zijn waarschijnlijk slechts enkele mijten op buitenkant van de bol aanwezig. Tijdens de bewaring kan het aantal mijten als gevolg van de bewaaromstandigheden (bewaartemperatuur van 20 - 25°C) fors toenemen. Uit oogpunt van bestrijding van de mijten is het dus wenselijk om de bollen te dompelen binnen enkele dagen na het rooien. In het kader van blootstelling van bollenpellers aan chemisch middel(en) is het echter uitgesloten om de boldompeling direct na het rooien, dus voor het pellen van de bollen, uit te voeren.

In dit rapport wordt de bestrijdende werking op galmijten en de fytotoxiciteit van vier verschillende middelen beschreven. De middelen hebben momenteel geen toelating voor het bestrijden van galmijten in tulpenbollen en worden daarom onder code (1, 2, 3, 4) in dit rapport vermeld.

Om na te gaan op welk tijdstip een dompeling het meest effectief is werden de bollen in dit onderzoek op verschillende tijdstippen na de oogst gedompeld in de middelen. Ter vergelijking met de alternatieve middelen werden ruimtebehandelingen met Actellic uitgevoerd deels volgens advies (binnen 2 weken na de oogst), deels om vergelijkingen te kunnen maken met de toepassingstijdstippen van de alternatieve middelen (3 weken na de oogst). Om na te gaan of de bollen daadwerkelijk van nature besmet waren met galmijten werd ook een controle (dompeling in water) in het onderzoek meegenomen.

2 Materiaal en methode

2.1 Algemeen

Enige weken na het rooien werden de bollen in beide onderzoeksjaren gedompeld in vier verschillende middelen gedurende 15 minuten (tabel 1). De bollen werden volledig ondergedompeld in de oplossing. Om vast te stellen wat de veronderstelde natuurlijke besmetting met galmijten van de bollen inhield werd een controle (water) meegenomen. Aan de dompelbaden werd het middel Spore Stop toegevoegd om Fusariumbesmetting door middel van Fusariumsporen in de partij te voorkomen.

De bollen werden vanaf rooien bewaard bij 25°C. De bollen werden in zakjes in de cel opgehangen, zodanig dat de zakjes elkaar niet raakten om (her) besmetting te voorkomen.

Tabel 1. Middelen, methode van toepassing en concentraties ter bestrijding van galmijten, toepassing 2008 en 2009

Middel	Methode	Concentratie	Tijdstip van toepassing	
			2008	2009
Water	dompeling 15 min		2 en 3 wk	2 en 4 wk
Actellic	ruimtebehandeling	1ml/ m ³	2 en 3 wk	2 wk
Code 1	dompeling 15 min	0.10%	2 en 3 wk	2 en 4 wk
Code 2	dompeling 15 min	0.30%	2 en 3 wk	2 en 4 wk
Code 3	dompeling 15 min	1.0%	2 en 3 wk	2 en 4 wk
Code 4	dompeling 15 min	0.50%	2 en 3 wk	2 en 4 wk

Ter vergelijking met de werking van de dompelmiddelen onder code werd een ruimtebehandeling met Actellic meegenomen. De ruimtebehandelingen met Actellic werden in een aparte cel volgens advies uitgevoerd. Na afloop van de ruimtebehandeling (duur 12 uur) werden de bollen teruggehangen in de bewaarcel waarin ook de behandelde bollen van de dompelmiddelen waren opgeslagen. In totaal werden de bollen van de ruimtebehandeling in beide jaren zes keer behandeld met Actellic gedurende het bewaarperiode (volgens advies de eerste keer twee weken na de oogst, tweede keer drie weken na de oogst en vervolgens om de drie weken in de maanden augustus, september en oktober).

Na behandeling met de diverse middelen werden de bollen bewaard voor:

1. Beoordeling van de bolaantasting aan het eind van de bewaring in oktober = score bewaring
De bollen werden kaalgemaakt d.w.z. ontdaan van de buitenste bruine huid. De aantasting is vervolgens zichtbaar als crème tot rood/ paarse vlekjes op de bol (figuur 3). De beoordeling van aantasting van de bol is genoteerd volgens een index 0 = gezond, 1 = licht aangetast, 2 = matig aangetast en 3 = zwaar aangetast. Elke bol is apart beoordeeld volgens deze index. Vervolgens zijn alle getallen bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal beoordeelde bollen. Dit leidt tot een getal welke is geanalyseerd en vermeld in de tabellen. Voorbeeld: beoordeling van 40 bollen waarvan 5 bollen met een score 0 (gezond), 10 bollen met een score 1 (licht aangetast), 15 bollen met een score 2 (matig aangetast), 10 bollen met een score 3 is gemiddeld over alle klassen van aantasting een score van 1.75



Figuur 3. Verkleuring van de bollen na aantasting door galmijten.

Links een gezonde bol, de middelste bol en rechter bol zijn zwaar aangetast door galmijten. De symptomen kunnen zowel uit een crèmekleuring alsook uit een rood/ paarsverkleuring van het boloppervlakte bestaan.

2. Beoordeling bij de bloei in februari in de kas = score kas
 Beoordeling van de bloemen op symptomen van galmijtaantasting (figuur 4) en meten van de plantlengte en plantgewicht van de geoogste planten (fytotoxiteit) in de kas in februari.
 Na de bewaring bij 25°C werden de bollen veertien weken bewaard bij 5°C alvorens ze werden opgeplant in potten en in bloei werden getrokken bij 18°C in de kas voor bloei in februari (open dag PPO).



Figuur 4. Galmijtaantasting in de bloem. De symptomen zijn zichtbaar als witte tot gele vlekjes.

3. Beoordeling na opplant op het veld = score veld
 Daarbij werd de stand van het gewas (figuur 5) het percentage bloeiende bloemen, symptomen in de bloem en het aantal en het gewicht van de geoogste clusters* (fytotoxiteit) bepaald.

* cluster = de verzameling geoogste bollen van 1 geplante bol (leverbaar en plantgoed).



Figuur 5. Aantasting van de bol en de plant na opplant op het veld als gevolg van de aanwezigheid van galmijten tijdens de voorgaande bewaring.

Statistische analyses zijn uitgevoerd met Genstat Release 10.2 (variantieanalyse en factoranalyse). De behandelingen en varianten leiden tot verschillende uitkomsten. Onderaan in de tabellen is de Lsd weergegeven. Dit getal geeft aan hoe groot het verschil in uitkomst minimaal moet zijn om significant te zijn; dus alleen verschillen in uitkomsten die groter zijn dan de Lsd zijn statistisch betrouwbaar. De behandelingen en varianten waarvan de uitkomsten niet betrouwbaar van elkaar verschillen worden aangeduid met dezelfde letter, behandelingen die qua uitkomst wel van elkaar verschillen worden aangegeven met verschillende letters.

2.2 Onderzoek 2008 - 2009

Voor het onderzoek werden bollen van de cultivars van Eijck en Yokohama gebruikt met een natuurlijke besmetting met galmijten.

De bollen werden twee weken of drie weken na de oogst gedompeld in de middelen onder code 1, 2, 3 of 4 met toevoeging van Spore Stop.

De bollen van de cultivar van Eijck werden gebruikt voor de score bewaring, kas en veld. De bollen van de cultivar Yokohama werden vanwege de gele kleur van de bloemen alleen gebruikt voor de score veld (fytotoxiteit).

2.3 Onderzoek 2009 - 2010

In 2009 werden bollen van de cultivar van Eijck, Yokohama, Hamilton, Laura Figy, en Flaming Parrot gebruikt met een natuurlijke besmetting met galmijten.

De bollen van de cultivars Yokohama en van Eijck waren afkomstig van dezelfde partij van 2008.

De bollen van de verschillende cultivars werden niet allemaal voor dezelfde waarnemingen gebruikt omdat er soms te weinig bollen waren of omdat de kleur van de bloemen zich niet leent voor waarnemingen aan de bloem (geel - wit = gelijk aan de kleur van de symptomen in de bloem), tabel 2.

Tabel 2. Inzet van de cultivars in 2009 voor diverse waarnemingen

Cultivar	Waarneming		
	score bewaring	score kas	score veld
Yokohama	x	-	-
Hamilton	x	-	-
van Eijck	-	x	-
Laura Figy	x	x	x
Flaming Parrot	x	-	x

3 Resultaten

3.1 Resultaten 2008 - 2009

Score bewaring

Aan het eind van de bewaring van de bollen zijn de bollen van de cultivar van Eijck in oktober beoordeeld op aantasting door galmijten. De methode van ontsmetten van de bollen (2 of 3 weken na de oogst) had geen invloed op de galmijtaantasting van de bollen. De middelenkeuze had wel invloed op de aantasting (zie tabel 3).

Tabel 3. Bolaantasting door galmijten tijdens de bewaring

Cultivar: van Eijck		
Middel	Bolaantasting	
Water	1.1	b
Actellic	0	a
code 1	0.1	a
code 2	0	a
code 3	0	a
code 4	0	a
Lsd	0.5	

Score 0 = alle bollen van een behandeling zijn gezond

Score 3 = alle bollen van een behandeling zijn zwaar aangetast

Na domping van de bollen in middel met code 1 werden enkele bollen licht aangetast maar er kon geen verschil worden aangetoond met de andere middelen en de ruimtebehandeling met Actellic. Alleen de controle (water) verschilde van de overige behandelingen.

3.1.1 Aantasting van de bloemen in de kas en fytotoxiciteit

Aan het eind van de bewaring kruipen de mijten via de bolneus in de bol. Vervolgens kan de nieuw aangelegde bloem in de bol aangetast worden. Dit is in de kas en veelal op het veld zichtbaar als witte vlekjes op de bloembladeren

Bij de bloei in de kas in februari 2009 zijn de bloemen van de cultivar van Eijck beoordeeld op aantasting door galmijten (tabel 4).

Tabel 4. Percentage door galmijt aangetaste bloemen

Cultivar: van Eijck				
Middel	Methode			
	2 wk		3w	
Water	0	a	15	c
Actellic	3	ab	33	d
code 1	0	a	3	ab
code 2	3	ab	0	a
code 3	0	a	0	a
code 4	0	a	5	b
Lsd	3			

Bij de behandeling dompelen in middelen onder code, twee of drie weken na het rooien uitgevoerd, kwam nauwelijks bloemaantasting door galmijten voor. De grootste verschillen werden geconstateerd na een dompeling in water of een ruimtebehandeling met Actellic maar alleen als die behandelingen drie weken na de oogst werden uitgevoerd.

Om na te gaan of de middelen op enige manier schade kunnen veroorzaken aan het gewas (fytotoxiteit) is de lengte en het gewicht van de planten vastgesteld bij de bloei in de kas (tabel 5).

Tabel 5. Plantlengte en gewicht per plant in de kas

Cultivar: van Eijck				
Middel	Lengte (cm)		Oogstgewicht (gr)	
	Water	29.5	a	21.4
Actellic	35.3	b	32.4	b
code 1	36.1	b	32	b
code 2	35.7	b	32	b
code 3	36.3	b	32.1	b
code 4	35.7	b	32.3	b
LSD	1.1		2.1	

Bestrijding van de galmijten d.m.v. een chemische behandeling (code 1, 2, 3, 4 en met een Actellicruimtebehandeling van de bollen (twee of drie weken na de oogst) was niet van invloed op de lengte en het gewicht van de geogoste bloemen.

De geringere lengte en het lagere gewicht van het geogoste gewas van de controlebehandeling (dompeling in water) werd uiteraard veroorzaakt door de galmijtaantasting die zichtbaar was in de bloemen.

De ruimtebehandeling met Actellic, waarbij de bloemen ook waren aangetast door galmijten en dompeling in de overige middelen had geen effect op de plantlengte en het oogstgewicht per plant in de broei.

3.1.2 Aantasting van de bloemen op het veld en fytoxiciteit

Bollen van de cultivar van Eijck en Yokohama werden in november buiten op het veld geplant. Eventuele symptomen van galmijtschade zijn vervolgens tijdens de groei vastgesteld aan de opkomst en stand van het gewas en aan de bloem (percentage bloei, symptomen in de bloem). Na de oogst is het oogstgewicht per cluster bollen (leverbaar en plantgoed, gegroeid van een geplante bol) bepaald. Tijdens het groeiseizoen bleek dat de behandelingen gedompeld in water (controle) slecht opkwamen.

Tijdens de groei zijn geen waarnemingen uitgevoerd aan de stand van het gewas. Op het veld was zichtbaar dat er wel verschil was in de bloei van de cultivar van Eijck maar niet bij Yokohama. Daarom is het aantal bloeiende planten van de cultivar van Eijck geteld (tabel 6).

Tabel 6. Bloeipercentage van de cultivar van Eijck

Middel	% bloei	
Water	16	a
Actellic	77	d
code 1	68	bc
code 2	81	d
code 3	63	b
code 4	69	c
Lsd	9	

Van de controleveldjes (water) kwamen slechts 16% van de geplante bollen in bloei. In de bloemen kwamen symptomen van de galmijtaantasting tot expressie. De cultivar van Eijck was dus van nature besmet met galmijten. In de bloemen, waarvan de bollen behandeld waren met Actellic of met de overige dompelmiddelen, werden geen bloesymptomen op het veld waargenomen. Ook het tijdstip van behandelen van de bollen (twee of drie weken na de oogst) had geen effect op het bloeipercentage op het veld.

Na de oogst werd het percentage geogste bollen (clusters) vastgesteld (tabel 7).

Tabel 7. Percentage geogste clusters en het oogsgewicht per cluster van de cultivar van Eijck

Middel	% geogste clusters				oogsgewicht (gr)
	Methode				
	2 wk		3 wk		gem.
Water	15	a	44	b	46,1
Actellic	100	c	100	c	47,9
code 1	100	c	100	c	49,2
code 2	100	c	100	c	46,6
code 3	100	c	100	c	44,7
code 4	100	c	100	c	47,8
Lsd	5				ns

De slechte opkomst aan het begin van het groeiseizoen als gevolg van de galmijtaantasting van de bollen resulteerde in een slechte oogst voor de controleveldjes (behandeling water) en uiteraard een lager oogsgewicht per cluster.

Er was geen verschil in het aantal geogste bollen en het oogsgewicht van de bollen behandeld met mijtbestrijdende middelen (Actellic en de middelen onder code).

Na opkomst en gedurende het groeiseizoen bleek dat de bollen van de cultivar Yokohama normaal opkwamen en normaal groeiden (tabel 8) in tegenstelling tot de resultaten van de cultivar van Eijck.

Tabel 8. Percentage geogoste clusters en het oogstgewicht per cluster

Cultivar: Yokohama			
Middel	% geogost	gewicht per cluster	
Water	97	31.7	ab
Actellic	100	34	b
code 1	100	31.5	ab
code 2	100	33.2	b
code 3	100	28.9	a
code 4	100	34.4	b
Lsd	ns	3.2	

Na de oogst was er geen verschil in het percentage geogoste clusters. Na bepaling van het gewicht van de geogoste bollen bleek dat er nauwelijks verschil in oogstgewicht was tussen de verschillende behandelingen. Er zijn voor de cultivar 'Yokohama' geen waarnemingen gedaan aan aantasting van de bol zodat niet met zekerheid kan worden vastgesteld dat de cultivar minder besmet was met mijten. Bloemaantasting op het veld door mijten is eveneens niet vastgesteld omdat de bloemen van Yokohama dezelfde kleur hebben als de symptomen van een galmijtaantasting (lichtgeel tot witte vlekjes).

3.2 Resultaten 2009 - 2010

In 2009 werden bollen van zes cultivars aangekocht waarin de bollenkwekers in 2008 een mijtaantasting hadden geconstateerd. De bollen of bloemen van deze cultivars werden beoordeeld op de aantasting door mijten aan het eind van de bewaring (oktober), bij de bloei in de kas (februari) of na de oogst (juli).

3.2.1 Mijtaantasting van de bollen tijdens de bewaring

Bij beoordeling van de bollen op aantasting door galmijten in oktober (score bewaring) bleek dat de bollen van de controlebehandeling van alle vier cultivars waren aangetast door galmijten. In tegenstelling tot de resultaten van 2008 (ruimtebehandeling met Actellic 2 en 3 weken na de oogst) werden in 2009 de bollen die een ruimtebehandeling met Actellic hadden ondergaan van 2 weken na de oogst toch bij drie van de vier cultivars aangetast door galmijten (tabel 9).

Tabel 9. Aantasting van de bollen door galmijten als gevolg van een dompeling van de bollen 2 weken na de oogst

Middel	Cultivar							
	Laura Figy		Hamilton		Yokohama		Flaming Parrot	
Water	1	c	1.2	b	1.7	c	2.4	c
Actellic	0	a	2	c	1	b	1.9	b
code 1	0	a	0	a	0	a	0	a
code 2	0	a	0	a	0	a	0	a
code 3	0	a	0	a	0	a	0	a
code 4	0.1	a	0.1	a	2.8	d	2	b
Lsd	0.3		0.3		0.1		0.1	

Score 0 = alle bollen van een behandeling zijn gezond

Score 3 = alle bollen van een behandeling zijn zwaar aangetast

Bij de cultivars 'Laura Figy' en 'Hamilton' werd een lichte aantasting van de bollen geconstateerd na dompeling in het middel met code 4 maar deze verschilde niet van de overige middelen.

De ruimtebehandeling met Actellic en de dompelbehandelingen bestreden de galmijten bij bollen van de cultivar Laura Figy goed. Dat geldt niet voor de andere drie cultivars. Een ruimtebehandeling met Actellic, welke in dit onderzoek 2 weken na de oogst werd uitgevoerd, leidde bij drie van de vier cultivars niet tot afdoende bestrijding van de mijten.

Bij de cultivars 'Flaming Parrot' en 'Yokohama' werden grote verschillen in aantasting geconstateerd. De aantasting bij deze cultivars was afhankelijk van de inzet van het middel en van het toepassingstijdstip (tabel 10).

Tabel 10. Galmijtaantasting van de bol als gevolg van het middel en het tijdstip van toepassing

Middel	Cultivar							
	Flaming Parrot				Yokohama			
	2 wk		4 wk		2 wk		4 wk	
Water	2.4	d	2.2	cd	1.7	b	1.3	d
code 1	0	a	0.5	b	0	a	0.2	a
code 2	0	a	0	a	0	a	0	a
code 3	0	a	0.4	b	0	a	0.4	b
code 4	2	c	0.6	b	2.8	f	0.9	c
Lsd	0.3				0.2			

Score 0 = alle bollen van een behandeling zijn gezond

Score 3 = alle bollen van een behandeling zijn zwaar aangetast

Er was bij de middelen onder code 1 en 2 geen verschil in aantasting als de bollen twee of vier weken na het rooien werden gedompeld. Het middel met de code 3 gaf bij de cultivar 'Yokohama' iets meer aantasting bij toepassing van vier weken in plaats van toepassing na twee weken. Het middel onder code 4 gaf bij beide cultivars meer aantasting van de bollen indien het middel twee weken na het rooien werd toegepast. Vier weken na het rooien gaf iets betere resultaten maar minder goed dan de middelen onder code 1, 2 of 3.

3.2.2 Aantasting van de bloemen in de kas en fytotoxiciteit

Bij de bloei van de cultivar 'Laura Figy' en 'van Eijck' in de kas bleek dat de bloemen van de controle (dompeling in water) wel waren aangetast door de galmijten (Laura Figy gemiddeld 28% en van Eijck gemiddeld 73%). In de overige behandelingen werden wel aangetaste bloemen aangetroffen maar na analyse was er geen verschil aantoonbaar (tabel 11).

Tabel 11. Percentage, door galmijt, aangetaste bloemen in de kas

Middel	Cultivar			
	van Eijck		Laura Figy	
Water	73	b	28	b
Actellic	10	a	0	a
code 1	0	a	0	a
code 2	3	a	3	a
code 3	0	a	0	a
code 4	0	a	0	a
Lsd	14		13 *	

Van de bloeiende planten van de diverse behandelingen werd de plantlengte en het gewicht per plant bepaald (tabel 12).

Tabel 12. Plantlengte en gewicht in de kas van de cultivars van Eijck en Laura Figy

Middel	Cultivar						
	van Eijck			Laura Figy			
	Plantlengte (cm)	Plantgewicht (gr)	Plantlengte (cm)	Plantgewicht (gr)			
Water	34,2	ab	30,4	a	43,2	b	36,7
Actellic	33,0	ab	34,3	b	38,0	a	38,9
code 1	35,4	bc	35,8	bc	43,0	b	34,9
code 2	36,6	c	38,7	c	44,1	b	36,4
code 3	35,2	bc	33,6	ab	42,9	b	35,9
code 4	35,4	bc	33,7	ab	43,2	b	35,2
Lsd	1.6		3.8		2.8		ns

De planten van de bollen die na de oogst met Actellic waren behandeld waren kleiner dan de planten van de middelen onder code (figuur 6).



Figuur 6. Rechts, kortere planten van de ruimtebehandeling Actellic in vergelijking met de lengte van de controleplanten links (de bloemen van de controleplanten zijn aangetast door galmijten zichtbaar als witte vlekjes in de bloem).

In het gewicht per plant werd dit verschil (een lichtere plant) alleen geconstateerd in vergelijking met middel code 3. Tussen de overige middelen onder code (1,2 en 4) en de ruimtebehandeling met Actellic werd geen verschil in plantgewicht geconstateerd. De galmijtaantasting van de bollen had wel invloed op de bloemaantasting maar niet op de plantlengte en het oogstgewicht van de planten in de kas.

3.2.3 Veld

Bij het planten van de bollen in november bleek dat de bollen van de controlebehandeling (dompeling in water) fors waren aangetast door galmijten. Het was dus niet onverwacht dat deze bollen slecht opkwamen.

De opgekomen planten bleven sterk achter in groei-ontwikkeling. Later in het seizoen werd dit verschil nog groter. Vandaar dat de stand van het gewas is beoordeeld (tabel 13).

Tabel 13. Gewasstand van de cultivars Laura Figy en Flaming Parrot op het veld

Middel	Methode 2 weken		
	Laura Figy	Cultivar Flaming Parrot	
water	7,8	1,5	a
Actellic	9,5	6,3	b
code 1	9,0	9,5	c
code 2	9,0	9,3	c
code 3	8,3	9,0	c
code 4	8,5	9,0	c
Lsd	ns	1,4	

0 = geen gewas, 10 = volledig gewas

Op het veld werden, in tegenstelling tot de veldopplanting van 2008 - 2009 bij beoordeling van de bloemen geen bloemsymptomen waargenomen.

Niet alleen de controleveldjes van de cultivar Flaming Parrot bleven achter in groei. Ook de planten van de bollen behandeld met Actellic bleven bij deze cultivar achter in groei ten opzichte van de planten van de bollen die gedompeld waren in de middelen code 1 - 4. Bij de cultivar Laura Figy werd daarentegen geen verschil in gewasontwikkeling geconstateerd tussen de verschillende behandelingen.

Dezelfde verschillen tussen de cultivars en de behandelingen met middel van de bollen werden teruggevonden bij het percentage geogoste bollen bij de cultivar Flaming Parrot (tabel 14).

Tabel 14. Percentage geogoste clusters*

Middel	Methode 2 weken		
	Laura Figy	Cultivar Flaming Parrot	
water	82	26	b
Actellic	96	68	c
code 1	98	90	d
code 2	98	88	d
code 3	92	87	d
code 4	94	17	a
Lsd	ns	8	

* Een geogoste cluster bestaat uit alle geogoste bollen (leverbaar en plantgoed) van een geplante bol.

Bij de cultivar Laura Figy werden geen verschillen in het percentage geogoste clusters gevonden. Wel bij bollen van de cultivar Flaming Parrot. De bollen gedompeld in middel met code 4, water en Actellic ruimtebehandeling gaven minder nakomelingen dan de middelen onder code 1, 2 en 3.

Ook het toepassingstijdstip van dompelen had invloed op het aantal geogoste clusters (tabel 15).

Tabel 15. Percentage geogste clusters*

Middel	Cultivar Flaming Parrot			
	Methode			
	2 weken		4 weken	
water	26	b	6	a
code 1	90	d	87	d
code 2	88	d	84	d
code 3	87	d	70	c
code 4	17	b	72	c
Lsd	9			

Van de behandeling code 3 en 4 werden minder bollen geogst dan van code 1 en 2 (methode vier weken na de oogst). Dompeling in het middel bij code 4, twee weken na de oogst, leidde tot een laag aantal geogste bollen.

Bij beide controlebehandelingen, dompeling in water (methode 2 en 4 weken) was het aantal geogste clusters ook ver onder de maat. Bij het planten bleek al dat de bollen van de controlebehandeling en van de behandeling dompelen 2 weken in code 4 al zwaar waren aangetast door galmijten.

Het percentage geogste bollen van de controlebehandeling heeft uiteraard invloed op het oogstgewicht per cluster. Een ruimer plantverband leidt over het algemeen tot een betere groei en een grotere bol bij de oogst (tabel 16).

Tabel 16. Oogstgewicht (gram) per geogste cluster*

Middel	Methode 2 weken			
	Cultivar			
	Laura Figy		Flaming Parrot	
water	46,9	a	34,5	a
Actellic	50,3	ab	76,9	b
code 1	52,6	bc	86,5	bc
code 2	53,8	bc	86,6	bc
code 3	55,9	c	94,1	c
code 4	52,1	bc	43,6	a
Lsd	3,2		15,2	

Bij de cultivar 'Laura Figy' werd ook in het oogstgewicht per cluster geen verschil gevonden tussen de methode van toepassing (2 of 4 weken na de oogst). Wel was er een verschil in oogstgewicht tussen de met Actellic behandelde bollen en het middel met code 3. De met water behandelde bollen (controle) scoorden minder in oogstgewicht dan de bollen gedompeld in de middelen met code 1, 2 en 3.

De met Actellic behandelde bollen van Flaming Parrot waren gelijk in oogstgewicht per cluster aan die van de middelen met code 1 en 2, maar lager dan die van het middel met code 3.

3.2.4 Zuuraantasting

In 2009 kwam bij beide cultivars geen zuuraantasting voor in de bollen gedompeld in de middelen. In 2010 kwam wel een zuuraantasting voor bij de cultivar Flaming Parrot maar niet bij de overige cultivars (tabel 17).

Tabel 17. Percentage zure bollen aan het eind van de bewaring na dompeling in middel gecombineerd met Spore Stop

Flaming Parrot				
Middel	Methode			
	2 weken		4 weken	
Water + Spore Stop	0	a	30	d
code 1+ Spore Stop	2	a	0	a
code 2+ Spore Stop	0	a	5	b
code 3+ Spore Stop	0	a	5	b
code 4+ Spore Stop	13	c	7	b
Lsd	5			

Aan het eind van de bewaring in oktober werden alleen in de dompelbehandelingen zure bollen gevonden. Dompeling twee weken na de oogst in de codes 1, 2 en 3 leidde niet of nauwelijks tot zure bollen. Dompeling in code 4 veroorzaakte wel 13% zure bollen. Dit is voor de praktijk veel te hoog. Dompeling vier weken na de oogst leidde wel tot een percentage zure bollen maar er waren dan geen verschillen onderling aantoonbaar tussen de dompelmiddelen onder code met uitzondering van code 4. Een dompeling in water vier weken na de oogst leidde tot een hoog percentage door zuur aangetaste bollen ondanks toevoeging van Spore Stop. Een duidelijke lijn in het percentage zure bollen werd niet aangetroffen. Bij opplant van de bollen in de kas en bij de oogst van de bollen op het veld werden bij deze cultivar geen zure bollen gevonden.

4 Discussie

Door dompeling in water met alleen galmijtbestrijdende middelen kunnen Fusariumsporen van zure bollen zich verspreiden waardoor in principe gezonde bollen besmet kunnen worden met als mogelijk gevolg een extra aantasting van zuur. Dit is uiteraard niet gewenst. Om besmetting te voorkomen werd aan de baden een Fusariumsporendodend middel nl Spore Stop in een concentratie van 0.5% toegevoegd.

Tevens werd nagegaan of de stoffen een fytoxische werking hebben op de groei van de planten in de kas (van belang voor het in bloei trekken van de bollen) en op de groei op het veld (van belang voor de oogst van de bollen).

Uit dit onderzoek blijkt dat de stoffen onder code 1, 2 en 3 de galmijten bestreden. Het middel met code 4 bestreed de mijten onvoldoende.

Wel zijn er enige punten van aandacht die hieronder per middel worden beschreven.

Middel code 1

Een dompeling van vier weken na de oogst had bij twee cultivars in tegenstelling tot een dompeling van twee weken na de oogst een zeer lichte aantasting van de bollen tot gevolg. Zowel aan het eind van de bewaring als in de kas werden zeer lichte symptomen van een galmijtaantasting op de bol en in de bloem waargenomen. Op het veld werden geen aantastingsymptomen op de bol of in de bloem waargenomen. Een directe verklaring voor het verschil in werking is niet gevonden. Een dompeling in water vier weken na de oogst leidde niet tot meer aantasting dan een dompeling in water twee weken na de oogst. Van een verdere opbouw van de populatie galmijten in twee weken tijd leek dus geen sprake. Het middel had geen invloed op het aantal bloeiende bloemen bij de diverse cultivars met uitzondering van het bloeipercantage bij de cultivar van Eijck in de kas in 2009. In 2010 was er daarentegen geen verschil in bloeipercantage bij dezelfde cultivar (van dezelfde partij). Het middel had geen negatieve effecten op het oogstresultaat (aantal geoogst en oogstgewicht).

Middel code 2

Zowel aan het eind van de bewaring als in de kas werden zeer lichte aantastingsymptomen op de bol en de bloem aangetroffen. Op het veld werden geen aantastingsymptomen op de bol of in de bloem waargenomen. De dompeling in dit middel had geen negatieve effecten op het oogstresultaat in de kas en op het veld (aantal geoogst en oogstgewicht).

Middel code 3

De galmijten op de tulpenbollen werden in dit onderzoek bijna volledig bestreden door dompeling van de bollen in het middel met code 3. Vier weken na de oogst dompelen in het middel had aan het eind van de bewaring een zeer lichte aantasting van de bollen tot gevolg. Zowel in de kas alsook op het veld werden geen symptomen van een galmijtaantasting in de bloem waargenomen. In 2009 had dompeling in het middel een lager oogstgewicht tot gevolg. Dit werd in 2010 bij dezelfde cultivar (en hetzelfde partij) niet waargenomen.

In 2010 werd bij een van de twee onderzochte cultivars een lager percentage geoogste clusters teruggevonden na een dompeling van vier weken na de oogst. Een verklaring voor dit gegeven werd niet gevonden.

Middel code 4

Een dompeling in het middel twee weken na de oogst gaf meer aantasting aan het eind van de bewaring in een zwaar besmette partij bollen dan dompeling na vier weken. Dit is in tegenstelling met de effecten die bij de andere middelen werden gevonden. Bij de middelen met code 2 en 3 gaf een dompeling van twee weken na de oogst een betere bestrijding dan vier weken na de oogst. Er is geen verklaring waarom het bij dit middel andersom werkt. In 2009 werden er geen nadelige gevolgen van dompeling van het middel op de bloei in de kas, de plantlengte en het oogstgewicht geconstateerd. In 2010 had een dompeling van de bollen, twee weken na de oogst een lager percentage geoogste clusters en een lager oogstgewicht tot

gevolg bij de cultivar Flaming Parrot (van nature zwaar besmet).

Actellicruimtebehandeling

In de praktijk werden voorafgaand en tijdens dit onderzoek problemen geconstateerd bij de bestrijding van galmijten. Daarvoor zijn in de inleiding al een aantal mogelijke redenen gegeven (te laat starten met de eerste ruimtebehandeling, onvoldoende lang circuleren, minder goede verdeling in de kuubskisten door onvoldoende evenwicht in de luchtcirculatie, e.d). Door de opzet van het onderzoek (ruimtebehandeling van enkele zakjes bollen in een ruime cel) zou Actellic in voldoende mate op de bol voor moeten komen. Uit de resultaten van dit onderzoek bleek dat de mijten toch niet bij elke cultivar voldoende werden bestreden. Bij een matig tot zwaar besmet partij bollen werden de mijten op de bollen niet tot nauwelijks beter bestreden door een ruimtebehandeling van de cel dan door een dompeling van de bollen in water. Het etiketadvies voor toepassing van Actellic voor bestrijding van galmijten op de bollen bestond voor aanvang van het onderzoek uit een ruimtebehandeling van de cel waarin de bollen zijn opgeslagen binnen 10 - 14 dagen na de oogst plus herhaling van de ruimtebehandeling na 1 week plus minimaal vier ruimtebehandelingen om de 3 - 4 weken tot aan het eind van de bewaring van de bollen.

Door de resultaten van dit onderzoek en praktijksituaties is lopende het onderzoek het advies aangescherpt. Vanaf het voorjaar van 2010 wordt geadviseerd om de eerste behandeling van de bollen met Actellic binnen 7 - 10 dagen na het rooien uit te voeren, gevolgd door de bovengenoemde vervolgbehandelingen. Naar aanleiding van de presentatie van de resultaten van dit onderzoek op open dagen bleek dat telers tulpenbollen al aan de volgende schakel in de keten (broeierij of export) afleveren voordat de eerste Actellicruimtebehandeling wordt uitgevoerd en dit niet communiceren met hun klant. Vandaar dat er een bericht (zie bijlage) is gepubliceerd om te waarschuwen tegen een te late behandeling van de bollen met Actellic.

5 Conclusie

Het doel van het onderzoek was om na te gaan of een viertal stoffen van verschillende fabrikanten van gewasbeschermingsmiddelen galmijten na het rooien van de bollen kunnen bestrijden. De middelen werden aan de bollen toegediend door onderdompeling gedurende 15 minuten in een combinatie van het middel, Spore Stop en water binnen enkele weken na de oogst.

Uit de resultaten blijkt dat drie van de vier onderzochte stoffen de galmijten door middel van een onderdompeling bestrijden

Middel code 1

Met een eenmalige dompeling van de bollen kort na de oogst (2 of 3 weken) werden de galmijten effectief bestreden.

Middel code 2

Door een eenmalige dompeling van de bollen 2, 3 of 4 weken na de oogst werden de galmijten goed bestreden

Middel code 3

Door een eenmalige dompeling van de bollen 2, 3 of 4 weken na de oogst werden de galmijten goed bestreden

Middel code 4

De galmijten op de tulpenbollen werden in dit onderzoek niet volledig bestreden door een dompeling van de bollen in het middel met code 4. Bij matig tot zwaar besmette partijen is de galmijtbestrijdende werking door een eenmalige dompeling in het middel code 4 onvoldoende.

Actellic ruimtebehandeling

Uit dit onderzoek blijkt verder dat de bollen van cultivars die al bij de oogst matig tot zwaar zijn besmet met galmijten fors kunnen worden aangetast door galmijten (resultaat 2009 - 2010) als de cel pas twee weken na het rooien voor de eerste keer wordt behandeld met 1ml/ m³ Actellic (volgens advies). In dit onderzoek werd de aantasting door galmijten zichtbaar door een zware aantasting van de bollen aan het eind van de bewaring, een lichte aantasting van de bloemen in de kas, een geringere plantlengte in de kas en een mindere stand van het gewas op het veld.

Naar aanleiding van dit onderzoek en praktijkresultaten is het advies door de fabrikant aangescherpt. Er wordt nu geadviseerd om de eerste Actellicruimtebehandeling binnen 7 - 10 dagen na de oogst uit te voeren.

Bijlage

Publicatie in Bloembollenvisie mei, 2009

Bestrijding galmijt, begin op tijd!

Bij afbroei van tulpen van de cultivar van Eijck van galmijtenbestrijdingsonderzoek door PPO bleek dat de partij zeer zwaar (bloem en bladsymptomen) door galmijten was aangetast (de bollen waren niet behandeld met Actellic). Een behandeling van de bollen met Actellic zorgde, zoals verwacht, voor gezonde planten. Werden de bollen echter drie in plaats van twee weken na het rooien voor de eerste keer behandeld met Actellic dan was de aantasting door mijten in de bloemen groter. Uit eerder onderzoek is bekend dat de populatie galmijten zich direct na het rooien, als gevolg van de relatief warme bewaring, snel kan opbouwen. Zover niets nieuws onder de zon.

In gesprekken met kwekers op de open dagen van PPO kwam naar voren dat leverbare tulpenbollen soms al één of twee weken na het rooien het erf verlaten zonder dat er een behandeling met Actellic is uitgevoerd. **Geef dus op de afleverbon aan dat de behandeling van de bollen met Actellic nog niet is uitgevoerd zodat de afnemer zo snel mogelijk de bestrijding van de galmijten op kan pakken.**