

# Perspectief van alternatieven voor de bestrijding van mijten bij tulp en lelie.

Een vooronderzoek

Project leider: Cor Conijn

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
PPO Bollen, Bomen & Fruit  
Januari 2006  
PPO 340006

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, 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.



Projectnummer: PT 12231  
PPO 340006

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Bloembollen

Adres : Prof van Slogterenweg 2, Lisse  
: Postbus 85, 2160 AB Lisse  
Tel. : 0252 462121  
Fax : 0252 462100  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 CONTACT MIDDELEN TULPENGALMIJT.....	9
2.1 Inleiding .....	9
2.2 Materiaal en methode.....	9
2.2.1 Proef 1 Contactmiddelen na rooien .....	9
2.2.2 Proef 2 Contactmiddelen besmette bollen.....	11
2.3 Resultaten.....	12
2.3.1 Proef 1 Contactmiddelen na rooien .....	12
2.3.2 Proef 2 Contactmiddelen besmette bollen.....	12
2.4 Conclusie .....	13
3 GNO PROEVEN BOLLENMIJT .....	15
3.1 Inleiding .....	15
3.2 Materiaal en methode.....	15
3.2.1 Proef 3 t/m 6. Dampwerking GNO .....	15
3.2.2 Proef 7. Dampwerking effectieve GNO's. ....	17
3.3 Resultaten.....	18
3.3.1 Proef 3 t/m 6. Dampwerking GNO .....	18
3.3.2 Proef 7. Dampwerking effectieve GNO's. ....	19
3.4 Conclusie .....	19
4 FEROMOON BOLLENMIJT .....	21
4.1 Inleiding .....	21
4.2 Materiaal en methode.....	21
4.2.1 Proef 8 Feromoon bollenmijt.....	21
4.3 Resultaten.....	22
4.3.1 Proef 8. Feromoon bollenmijt.....	22
4.4 Conclusie .....	22
5 GNO PROEVEN TULPENGALMIJT.....	23
5.1 Inleiding .....	23
5.2 Materiaal en methode.....	23
5.2.1 Proef 9. Dampwerking GNO.....	23
5.2.2 Proef 10. Damp- en contactwerking GNO.....	24
5.3 Resultaten.....	25
5.3.1 Proef 9. Dampwerking GNO.....	25
5.3.2 Proef 10. Damp- en Contactwerking GNO. ....	26
5.4 Conclusie .....	27
6 ALGHELE CONCLUSIE .....	29



# Samenvatting

Actellic is op dit moment het enige middel dat is toegelaten voor bestrijding van plagen in bloembollenbewaarruimten. Vanuit de praktijk komen soms klachten dat de werking van Actellic niet altijd even goed is. In lelieschubben is op dit moment een vrijstelling voor het gebruik van de Actellic dospelbehandeling.

Het wegvallen van Actellic zonder dat er vervangende middelen zijn, zal tot grote economische schade leiden bij zowel de teelt-, handel- en broeierij bedrijven. De bloembollensector wil via onderzoek volwaardige alternatieven voor Actellic laten ontwikkelen en geeft daarbij voorkeur aan resultaten op korte termijn boven die op de lange termijn.

Het doel van dit PPO – PRI **voor**onderzoek was de potentie van de voorgestelde nieuwe bestrijding methoden vast te stellen.

De onderzochte nieuwe methoden zijn: het toepassen van chemische contactmiddelen (o.a. insecticiden), GNO 's (Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong) en Feromonen.

Het betrof een verkennend onderzoek. De resultaten geven een goed inzicht in de mogelijkheden, maar moeten nog verder worden getest bij andere schaal en omstandigheden.

Voor het onderzoek naar de mogelijkheid van het inzetten van chemische middelen vroeg na het rooien: Er zijn twee proeven ingezet in bewaarruimten van PPO, één direct na het rooien en één na besmetting enkele maanden later. Van de 14 geteste middelen, die toegepast werden als een boldompeling, gaven 10 middelen een significante bestrijding te zien die vergelijkbaar is met die van Actellic. Deze toepassing biedt dus perspectief, maar moet verder op versgeroide tulpenbollen beproefd worden.

Voor het onderzoek naar de werking van GNO's zijn proeven op bollenmijten en galmijten in glazen potjes op het laboratorium ingezet. Alleen dampwerking van de middelen leidde niet tot het gewenste resultaat. De middelen werkten beter in de proeven met contact en een combinatie van contact en dampwerking. Zeker twee middelen bieden perspectief voor de bollenmijtbestrijding. Het toepassen van een feromoon lijkt enige verbetering op de bestrijding van bollenmijt te kunnen geven.

De bestrijding van tulpengalmijt was ook bij vernevelen van de bestwerkende GNO's niet volledig maar wel gelijkwaardig met de werking van Actellic wanneer dit op zelfde wijze wordt toegepast. Beide GNO's bieden perspectief en dienen in vervolgonderzoek op bollen uitgetest worden om erachter te komen of de plaag op de bollen ook in voldoende mate voorkomen kan worden.

## Aanbevelingen

Voor zowel de bestrijding van tulpengalmijt als bollenmijt blijken er alternatieven voorhanden.

- Voor tulpengalmijt zijn er meerdere contactmiddelen die effectief waren en verder ontwikkeld kunnen worden.
- Voor de bollenmijt- en galmijtbestrijding zijn er perspectiefvolle GNO's. Verder onderzoek met bollen moet uitwijzen in hoeverre deze GNO's bruikbaar zijn.
- De toegevoegde waarde van feromonen verdient verder onderzoek.



# 1 Inleiding

Actellic wordt in bloembollen gebruikt om insecten en mijten te bestrijden tijdens de opslag. Grote, veel voorkomende plagen zoals bollenmijt (*Rhizoglyphus* soorten) en tulpengalmijt (*Eriophyes tulipae*) worden ermee in de praktijk bestreden. Maar ook wordt dit middel ingezet tegen minder frequent optredende maar ook desastreuze plagen als wolluis (*Phenacoccus emansor*), trips (*Thrips simplex*, de gladiolentrips en *Thrips tabaci*), luis (*Dysaphis tulipae*) en verschillende voorraadmotjes.

Er zijn geluiden uit de praktijk dat de werking van Actellic niet altijd even goed is. In lelieschubben is op dit moment een vrijstelling voor het gebruik van de Actellic dompel behandeling. Het wegvallen van Actellic en zonder alternatief zal tot grote economische schade leiden bij zowel de teelt-, handel- en broeierijbedrijven. De telers van biologische bollen hebben dit al aan den lijve ondervonden met de teelt en broeierij van tulpen. Een teelt zonder bestrijding van galmijt is uitzichtloos. Galmijtschade kan in alle tulpen cultivars voorkomen al is er duidelijk een soortgevoeligheid. Voor bollenmijt geldt hetzelfde, al speelt de plaag zich hoofdzakelijk alleen af in de cultivars uit de Oriëntal en Longiflorum groepen. Zonder bestrijdingsmaatregelen leiden galmijt en bollenmijt tot een schade van zeker 50% verlies aan plantgoed, onverkoopbare bollen en bloemen. Om dit probleem op te lossen is onderzoek gevraagd naar volwaardige alternatieven voor Actellic.

Het doel van dit vooronderzoek is de potentie van de nieuwe methoden van bestrijding vast te stellen. De nieuwe methoden zijn: het toepassen van chemische contactmiddelen (o.a. insecticiden), GNO 's (Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong) en Feromonen.

## 1. contactmiddelen

Uit onderzoek van de jaren '80, waar het middel Actellic uit naar voren is gekomen bleek dat vooral middelen met dampwerking een goede bestrijding van bollenmijt en galmijt gaven. Nieuwe mijtbestrijdingsmiddelen met dampwerking zijn er momenteel niet. Wel is er een aantal nieuwe contactmiddelen met mijtbestrijdende werking. Deze zijn in te zetten om een plaag te voorkomen en in principe niet geschikt voor de bestrijding (verscholen) mijten. Voor tulpengalmijt zouden ze daarom op één moment wel kunnen werken, namelijk direct na het rooien als de galmijten zich aan de buitenkant van de bol bevinden. Deze methode is totnogtoe niet beproefd

## 2. GNO

Er zijn vele GNO's (Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong) die in dampvorm werken tegen insecten. Een pas op de markt gekomen product, dat tot stand is gekomen door PRI en PPO-Bomen, werkt in ent-elastiekjes tegen de vliegmaden. In gladiolen worden goede proefresultaten behaald tegen trips met een verdampbare GNO in een lopend project.

## 3. Feromonen

In Japan zijn feromonen van bollenmijten ontdekt en beschreven, het betreft hier seks- en alarmferomonen. Combinatie van alarmferomonen met een mijtbestrijdend middel zou bestrijding positief beïnvloeden doordat de mijten beweeglijker worden. Het alarmferomoon is in Nederland verkrijgbaar. Van feromonen is bekend dat ze in zeer lage concentraties effectief zijn.

Het was een verkennend onderzoek dat kleinschalig in de schuur of onder laboratoriumomstandigheden wordt uitgevoerd. De resultaten geven een goed inzicht in de mogelijkheden, maar moeten nog verder worden getest op een andere schaal en onder andere omstandigheden.

Het contactmiddelen onderzoek is uitgevoerd door PPO Bloembollen in Lisse en het GNO onderzoek door PRI in Wagenigen. Met dank voor de uitvoering aan Marga Dijkema (PPO) Hans van Aanholt (PPO), WillemJan de Kogel (PRI) en Gerrie Wiegers (PRI).





## 2 Contact middelen Tulpengalmijt

### 2.1 Inleiding

Uit LBO-onderzoek (nu PPO- Bloembollen) van de jaren '80, waar het middel Actellic uit naar voren is gekomen bleek dat vooral middelen met dampwerking een goede bestrijding van bollenmijt en galmijt gaven. Nieuwe mijtbestrijdingsmiddelen met dampwerking zijn er momenteel niet. Wel is er een aantal nieuwe contactmiddelen met mijtbestrijdende werking. Deze zijn in te zetten om een plaag te voorkomen en in principe niet geschikt voor de bestrijding (verscholen) mijten. Voor tulpengalmijt zouden ze daarom op één moment wel kunnen werken, namelijk direct na het rooien als de galmijten zich aan de buitenkant van de bol bevinden. Deze methode is totnogtoe niet beproefd.

Chemische contact middelen (o.a. insecticiden) werden geselecteerd en opgevraagd bij de betreffende fabrikant of leverancier. Er werden 15 perspectievolle middelen gescreend, in vergelijking met Actellic. Het screenen zou plaatsvinden op een door tulpengalmijt besmette partij tulpenbollen direct na rooien. Het moment van toepassen is hierbij namelijk van doorslaggevend belang!

### 2.2 Materiaal en methode

#### 2.2.1 Proef 1 Contactmiddelen na rooien

De eerste proef is uitgevoerd met een partij tulpenbollen die zwaar besmet zou zijn met tulpengalmijt. De tulpenbollen van de cultivar Dyanito (besmette partij uit de praktijk) werden op 12 juli 2005 15 minuten gedompeld in verschillende middelen. De standaard Actellic ruimte behandeling werd uitgevoerd op 22 juli, 20 augustus, 24 september en 22 oktober.

Zestien verschillende middelen zijn uitgetest en in hun werking vergeleken met Actellic (zie tabel 1) in 3 herhalingen met 150 bollen per behandeling van de maat zift 10.

Er zijn twee controlebehandelingen uitgevoerd, één niet gedompeld en één gedompeld in water. Met uitzondering van de Actellic-behandeling en de (droge) onbehandelde controle zijn de middelen via dompeling toegepast. De middelen zijn aangemaakt in hemelwater i.v.m. de relatief neutrale pH van hemelwater. Na dompeling werden de bollen direct gescheiden bewaard in een bewaarcel.

Bewaartemperatuur 25°C en vanaf 1 september 20°C. Aan het eind van de bewaring zijn de bollen beoordeeld op aantasting door tulpengalmijt en op eventuele fytoxische effecten van de middelen.

Tabel 1

Middelen en behandelingen toegepast 12 juli 2005 op een besmette partij tulpen cv Dyanito .

Middel	Toepassing	Concentratie
Onbehandeld	-	-
Onbehandeld water	dompelen	-
Standaard Actellic	begassen <sup>1</sup> /	100 ml /100m <sup>3</sup>
Olie 1	dompelen	1%
KA1 + Zip	dompelen	0.5 kg/20 liter
KA1	dompelen	0.5 kg/20 liter
Zip	dompelen	0.1%
Midd 5	dompelen	0.5%
Midd 3	dompelen	0.16%
Midd 6	dompelen	0.1%
olie 9	dompelen	2%
Path 6	dompelen	0.25%
Midd 10	dompelen	0.1%
Midd 11	dompelen	0.07%
olie 6	dompelen	0.2%
EUP01	dompelen	1.5%
AC1012	dompelen	0.3%
Midd12	dompelen	10%
KBV99-01	dompelen	0.3% + 0.25%



*Figuur 1 Microscopie opname van een tulpengalmijt*

## 2.2.2 Proef 2 Contactmiddelen besmette bollen.

Omdat in proef 1, die direct na het rooien werd uitgevoerd, geen aantasting dreigde te komen is een nieuwe proef ingezet. Om de besmetting bij het rooien na te bootsen zijn de bollen in korte tijd kunstmatig besmet. De tulpenbollen van de cultivar Yokohama werden daarvoor op 3 oktober één dag bij tulpengalmijt aangetaste bollen bewaard. Op 4 oktober zijn de bollen behandeld volgens schema (tabel 2), 15 minuten gedompeld en bespoten. De bollen werden apart bewaard bij een temperatuur van 20°C tot aan beoordeling op 23 november. De proef is uitgevoerd met drie herhalingen, 50 bollen per behandeling

Tabel 2

Middelen en behandelingen toegepast 4 oktober 2005 op een kunstmatig besmette partij tulpen cv Yokohama.

Middel	Toepassing	Concentratie
Onbehandeld	-	-
Onbehandeld water	dompelen	-
Standaard Actellic	bespuiten	0.5%
Olie 1	dompelen	1%
KA1 + Zip	dompelen	0.5 kg/20 liter
KA1	dompelen	0.5 kg/20 liter
Zip	dompelen	0.1%
Midd 5	dompelen	0.5%
Midd 3	dompelen	0.16%
Midd 6	dompelen	0.1%
olie 9	dompelen	2%
Path 6	dompelen	0.25%
Midd 10	dompelen	0.1%
Midd 11	dompelen	0.07%
olie 6	dompelen	0.2%
EUP01	dompelen	1.5%
AC1012	dompelen	0.3%

## 2.3 Resultaten

### 2.3.1 Proef 1 Contactmiddelen na rooien

Er traden onder invloed van de middelen geen fytoxische effecten op. Het enige wat aan het eind van de bewaring werd waargenomen is dat op de bollen die behandeld waren met KA1 met EUP01 een wit residu aanwezig was, zowel op de huiden als op de (blootliggende) buitenste bolschubben. Op de bolhuiden van de bollen die gedompeld waren in Olie 1 bevond zich een olie-achtig laagje; ook lieten de bolhuiden van deze bollen relatief gemakkelijk los. Dit laatste gold ook voor de bollen die gedompeld waren in Path 6. De bollen van alle behandelingen, inclusief de onbehandelde controles, waren gaaf en niet aangetast door tulpengalmijt bij de beoordeling op 23 november.

### 2.3.2 Proef 2 Contactmiddelen besmette bollen.

Net als in proef 1 traden onder invloed van de middelen geen fytoxische effecten op en werden bij dezelfde middelen als in proef 1 residuen op de bollen aangetroffen. In deze proef kwam wel aantasting door galmijt voor op 23 november, de datum van de beoordeling. Door de bollen kaal te maken werd de aantasting van de bollen gescoord. De data werd statistisch geanalyseerd door toepassen van een variantieanalyse met het computer programma Genstat. De resultaten staan vermeld in de onderstaande tabel.

Tabel 3

Effect van verschillende middelen op de galmijtaantasting aan het eind van de bewaring (23 nov) van een kunstmatig besmette partij tulpen cv Yokohama.

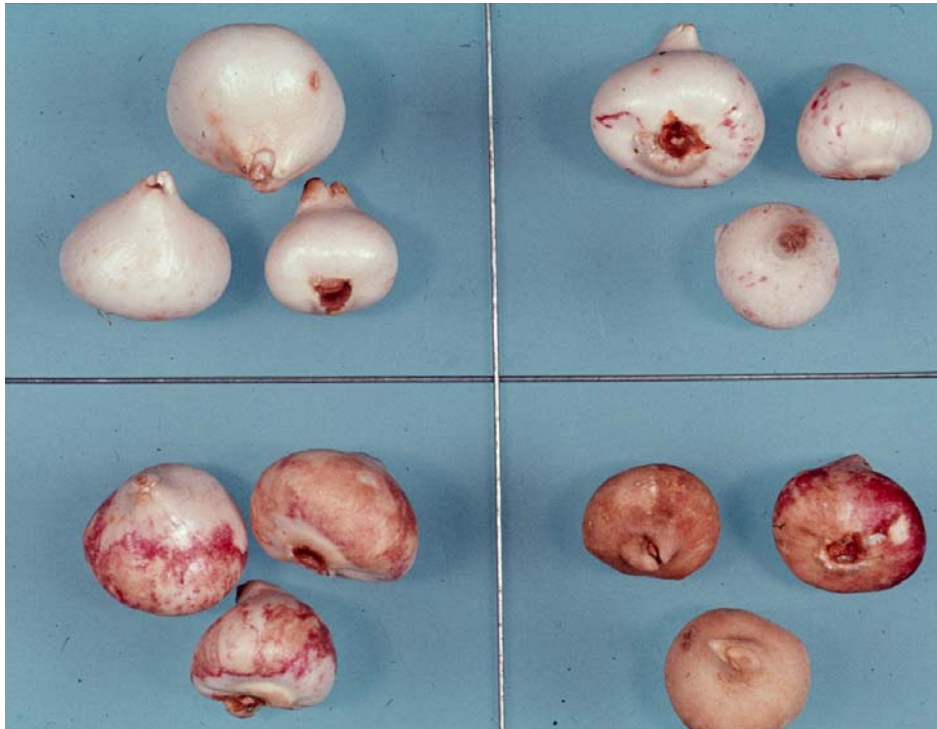
<b>Middel</b>	<b>% Bollen met een galmijtaantasting</b>
KA1	46
Midd 6	43
Midd 5	36
Onbehandeld water	15
Onbehandeld	14
Midd 3	11
Olie 1	2
KA1 + Zip	2
Path 6	1
olie 6	1
Zip	1
Actellic	0
olie 9	0
Midd 10	0
Midd 11	0
EUP01	0
AC1012	0

LSD = 12

De middelen KA1, Midd 6 en Midd 5 geven meer aantasting dan de controle droog en water. Het middel Midd 3 is gelijk aan onbehandeld en de rest van de middelen geeft minder of voorkomt geheel een galmijtaantasting.

## 2.4 Conclusie

- Er zijn meerdere middelen die een gelijkwaardige bestrijding gaven als Actellic.
- Middelen met perspectief zijn AC1012, EUP01, Midd10, Midd11, Olie 9, Olie 6, Olie 1, Zip en Path 6
- Veelbelovend zijn de Olie-achtige middelen die goed scoren.
- Er zijn nieuwe en reeds toegelaten middelen die perspectief bieden.



*Figuur 2 schade door tulpengalmijt (gezond, licht, matig en zwaar aangetast)*



## 3 GNO proeven Bollenmijt

### 3.1 Inleiding

Er zijn vele GNO's (Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong) die in dampvorm werken tegen insecten. Een pas op de markt gekomen product, dat tot stand is gekomen door PRI en PPO-Bomen, werkt in ent-elastiekjes tegen de vliegmaden. In gladiolen worden goede proefresultaten behaald tegen trips met een verdampbare GNO in een door LNV gefinancierd project.

Er werden GNO's geselecteerd die mogelijkerwijs werkzaam zijn voor de bestrijding van bollenmijt (gasvorm, schadelijk voor mijten, etc.) Van de geselecteerde GNO's werden 20 GNO's gescreend op bollenmijt. Het screenen werd uitgevoerd door PRI Wageningen in het laboratorium .

### 3.2 Materiaal en methode

#### 3.2.1 Proef 3 t/m 6. Dampwerking GNO

Dampwerking van een aantal vluchtige stoffen op de bollenmijt.

In een glazen kristalliseerschaaltje, met een inhoud van 130 ml, werd een glazen Petri schaalje gelegd met daarin een rond filtreerpapier. Middenin het Petri schaalje wordt een kleine hoeveelheid gistvlokken gelegd en 10 volwassen mijten worden uit de bollenmijtenkweek. Tegen de wand van het kristalliseerschaaltje wordt met een filtreerpapier aangebracht. Op het filtreerpapier wordt 10µl teststof gepipetteerd (= bij volledige verdamping ca. 77µl/liter lucht). Het schaalje wordt afgesloten met Parafilm en weggezet bij kamertemperatuur in een zuurkast. Per behandeling worden vijf herhalingen ingezet.



*Figuur 3 Bollenmijtkweek*

Tabel 4

Behandelschema van middelen die zijn toegepast op bollenmijt om effect op de dampwerking van de middelen na te gaan.

Proef 3 t/m 6

<b>Proef</b>	<b>Middel</b>	<b>Concentratie per liter lucht</b>
Proef 3	onbehandeld	geen
	Actellic 50	ca. 77µL
	GNO2	ca. 77µL
	GNO3	ca. 77µL
	GNO4	ca. 77µL
	GNO5	ca. 77µL
Proef 4	onbehandeld	geen
	GNO6	ca. 77µL
	GNO7	ca. 77µL
	GNO8	ca. 77µL
	GNO9	ca. 77µL
	GNO10	ca. 77µL
Proef 5	onbehandeld	geen
	GNO11	ca. 77µL
	GNO12	ca. 77µL
	GNO13	ca. 77µL
	GNO14	ca. 77µL
	GNO15	ca. 77µL
Proef 6	onbehandeld	geen
	GNO16	ca. 77µL
	GNO17	ca. 77µL
	GNO18	ca. 77µL
	GNO19	ca. 77µL
	GNO20	ca. 77µL



### 3.2.2 Proef 7. Dampwerking effectieve GNO's.

Omdat in de proeven met dampwerking weinig stoffen goede effecten hebben laten zien is er proef uitgevoerd waarin mijten in contact komen met de GNO, Voor deze proef zijn de meest perspectiefvolle GNO's genomen.

Contactwerking van een aantal etherische oliën en vluchtige stoffen op de bollenmijt

In een glazen kristalliseerschaaltje, met een inhoud van 130 ml, werd een glazen Petri schaalje gelegd. Middenin het Petri schaalje wordt een kleine hoeveelheid gistvlokken gelegd en 10 volwassen mijten worden uit de mijtenkweek bij de gist gezet. Tegen de wand van het kristalliseerschaaltje wordt met een filtreerpapierje aangebracht . Midden op het filtreerpapierje wordt 10µl teststof gepipetteerd (= bij volledige verdamping ca. 77µL/liter lucht). Het schaalje wordt afgesloten met Parafilm en weggezet bij kamertemperatuur in een verduisterde zuurkast. Per behandeling worden vijf herhalingen ingezet. Regelmatig worden de mijten gecontroleerd op overleving.

Tabel 5

Behandelings schema van middelen die zijn toegepast op bollenmijt om de contact met dampwerking na te gaan; proef 7.

Middel	Concentratie per liter lucht
Geen	0
Actellic	ca. 77µL
GNO 7	ca. 77µL
GNO 8	ca. 77µL
GNO 9	ca. 77µL
GNO10	ca. 77µL
GNO20	ca. 77µL



*Figuur 4 Close up van twee bollenmijten*

## 3.3 Resultaten

### 3.3.1 Proef 3 t/m 6. Dampwerking GNO

Regelmatig werden de mijten in de proefopstelling gecontroleerd op overleving. In onderstaande tabel (tabel 6) staan de resultaten van de proeven 3 t/m 6.

Tabel 6

Gemiddeld percentage dode bollenmijten door dampwerking van verschillende stoffen 1, 2, 3, 6 en 7 dagen na inzetten van de proef, proef 3, 4, 5 en 6.

<b>Behandeling</b>	<b>dag 1</b>	<b>dag 2</b>	<b>dag 3</b>	<b>dag 6</b>	<b>dag 7</b>
<b>Proef 3</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>
Geen	0	0	0	2	2
Actellic	0	2.5	2.5	5.1	5.4
GNO2	0	0	0	0	0
GNO3	4.4	4.4	4.4	6.9	6.9
GNO4	0	0	2.2	2.2	2.2
GNO5	0	0	0	0	0
<b>Proef 4</b>	<b>dag 1</b>	<b>dag 2</b>	<b>dag 3</b>	<b>dag 6</b>	<b>dag 7</b>
	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>
Geen	0	0	0	4	4
GNO6	0	0	0	0	0
GNO7	0	12.2	12.2	12.2	14
GNO8	2	8	12.5	14.5	14.2
GNO9	0	10	14	14	20
GNO10	0	8.2	10.7	15.1	17.3
<b>Proef 5</b>	<b>dag 1</b>	<b>dag 4</b>	<b>dag 5</b>	<b>dag 6</b>	<b>dag 7</b>
	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>
geen	0	0	0	0	2
GNO11	4.4	6	6	6	6
GNO12	0	2	4	4	4
GNO13	0	0	0	2	2
GNO14	0	4.5	4.5	4.5	4.5
GNO15	2	2	2	2	4
<b>Proef 6</b>	<b>dag 1</b>	<b>dag 2</b>	<b>dag 3</b>	<b>dag 6</b>	<b>dag 7</b>
	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>	<b>%dood</b>
Geen	4	4	4	6.2	6.2
GNO16	0	0	0	2	4
GNO17	0	0	2	2	2
GNO18	2	2	2	2	4
GNO19	2.2	2.2	2.2	5	5
GNO20	49.6	49.6	49.6	49.6	51.5

De GNO's 7, 8, 9, 10 en 20 laten doding zien van bollenmijten. Bij de rest van de GNO's treedt nagenoeg geen sterfte op.

### 3.3.2 Proef 7. Dampwerking effectieve GNO's.

Regelmatig werden de mijten in de proefopstelling gecontroleerd op overleving. In onderstaande tabel (tabel 7) staan de resultaten weergegeven.

Tabel 7

Gemiddeld percentage dode bollenmijten door contact- en dampwerking van verschillende stoffen 3, 4, 5, 6 en 7 dagen na inzetten van de proef, proef 7.

<b>Behandeling</b>	<b>dag 3 %dood</b>	<b>dag 4 %dood</b>	<b>dag 5 %dood</b>	<b>dag 6 %dood</b>	<b>dag 7 %dood</b>
Geen	0	0	0	2	2
GNO 10	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
GNO 9	22.4	22.4	22.4	23.5	23.5
GNO 8	22.7	25.7	29.7	29.7	29.7
GNO 20	98	98	98	98	98
Actellic	85.6	93.7	100	100	100
GNO 7	98	98	100	100	100

GNO 7 en GNO 20 bestreden de bollenmijt volledig of nagenoeg volledig. Ze waren vergelijkbaar effectief als Actellic.

## 3.4 Conclusie

- Er zijn enkele middelen (GNO7, GNO20) die bij de toegepaste dosering met contact en damp, een volledige overleving laten zien en minimaal gelijkwaardig zijn aan Actellic.
- De bestrijdende dampwerking van Actellic valt tegen in de proef waarin alleen dampwerking is getetst.
- Er werd bij 5 GNO's mijtbestrijdende dampwerking gezien, waarbij twee gelijkwaardig lijken aan Actellic.
- GNO 7 en GNO 20 zijn perspectiefvolle GNO's voor de bestrijding van bollenmijt.



## 4 Feromoon bollenmijt

### 4.1 Inleiding

In Japan zijn feromonen van bollenmijten ontdekt en beschreven, het betreft hier seks- en alarmferomonen. Combinatie van alarmferomonen met een mijtbestrijdend middel zou bestrijding positief beïnvloeden doordat de mijten beweeglijker worden. Het alarmferomoon is in Nederland verkrijgbaar. Van feromonen is bekend dat ze in zeer lage concentraties effectief zijn.

Van één feromoon werd, bij PRI Wageningen, de werking op bollenmijten bestudeerd in het laboratorium.

### 4.2 Materiaal en methode

#### 4.2.1 Proef 8 Feromoon bollenmijt

Om na te gaan of het alarm feromoon een toegevoegde waarde kan hebben in de bestrijding van bollenmijt, is het feromoon alleen en samen met de best werkende GNO beproeft.

In een glazen kristalliseerschaltje (inhoud 130ml ) werd een glazen Petri schaltje gelegd met daarin een rond filtreerpapier. Middenin het Petri schaltje wordt een kleine hoeveelheid gistvlokken gelegd en 10 volwassen mijten werden uit de kweek bij de gist gezet. Tegen de wand van het kristalliseerschaltje wordt met een filtreerpapier aangebracht. Midden op het filtreerpapier werd de teststof gepipetteerd. Het schaltje werd afgesloten met Parafilm en weggezet bij kamertemperatuur in een verduisterde zuurkast. Per behandeling worden vijf herhalingen ingezet.

Tabel 8

Behandelings schema van GNO en Feromoon middelen die zijn toegepast op bollenmijt om de contact werking na te gaan.

Middel	concentratie per liter lucht
geen	Geen
GNO7	ca. 19 $\mu$ L
GNO7	ca. 38 $\mu$
GNO7	ca. 77 $\mu$ L
FERO1	ca. 8 $\mu$ L
GNO7+FERO1	ca. 19 $\mu$ L + ca. 8 $\mu$ L
GNO7+FERO1	ca. 38 $\mu$ + ca. 8 $\mu$ L
GNO7+FERO1	ca. 77 $\mu$ L + ca. 8 $\mu$ L

## 4.3 Resultaten

### 4.3.1 Proef 8. Feromoon bollenmijt

Regelmatig werden de mijten gecontroleerd op overleving. In onderstaande tabel staan de resultaten van de proef met feromoon en GNO.

Tabel 9

Gemiddeld percentage dode bollenmijten door toegepaste GNO en of feromoon 1, 4, 5, 6 en 7 dagen na inzetten van de proef.

<b>Behandeling middel</b>	<b>concentratie per liter lucht</b>	<b>dag 1 %dood</b>	<b>dag 4 %dood</b>	<b>dag 5 %dood</b>	<b>dag 6 %dood</b>	<b>dag 7 %dood</b>
geen	geen	0	0	0	0	0
GNO7	ca. 19 $\mu$ L	36.3	55.8	55.8	55.8	55.8
GNO7	ca. 38 $\mu$	61.1	100	100	100	100
GNO7	ca. 77 $\mu$ L	59.9	100	100	100	100
FERO1	ca. 8 $\mu$ L	8	8	12	14	14
GNO7+FERO1	ca. 19 $\mu$ L + ca. 8 $\mu$ L	39.3	78.1	78.1	78.1	78.1
GNO7+FERO1	ca. 38 $\mu$ + ca. 8 $\mu$ L	46.7	100	100	100	100
GNO7+FERO1	ca. 77 $\mu$ L + ca. 8 $\mu$ L	75.0	100	100	100	100

GNO7 doodt de bollenmijten volledig bij een concentratie van ca. 77 $\mu$ L en ook zelfs bij ca. 38 $\mu$ L per liter lucht. Bij een toegepaste concentratie van ca. 19 $\mu$ L per liter lucht sterft meer dan 50% van de bollenmijten. Het feromoon FERO1 alleen toegepast geeft geen sterfte onder de bollenmijten, toepassing met GNO lijkt meer sterfte op te leveren.

## 4.4 Conclusie

- Het Feromoon FERO1 leek de sterfte van bollenmijten te verhogen als het samen met een effectieve GNO wordt toegepast.
- Het Feromoon FERO1 zelf bestreed geen bollenmijten.
- GNO7 was effectief tegen bollenmijten ook zonder feromoon.

## 5 GNO proeven Tulpengalmijt

### 5.1 Inleiding

Er zijn vele GNO's (Gewasbeschermingsmiddelen van Natuurlijke Oorsprong) die in dampvorm werken tegen insecten. Een pas op de markt gekomen product, dat tot stand is gekomen door PRI en PPO-Bomen, werkt in ent-elastiekjes tegen de vliegmaden. In gladiolen worden goede proefresultaten behaald tegen trips met een verdampbare GNO in een door LNV gefinancierd project.

Er werden GNO's geselecteerd die mogelijkerwijs werkzaam zijn voor de bestrijding van tulpengalmijt (gasvorm, schadelijk voor mijten, etc.) Van de geselecteerde GNO's werden 20 GNO's gescreend op tulpengalmijt. Het screenen werd uitgevoerd door PRI Wageningen in het laboratorium .

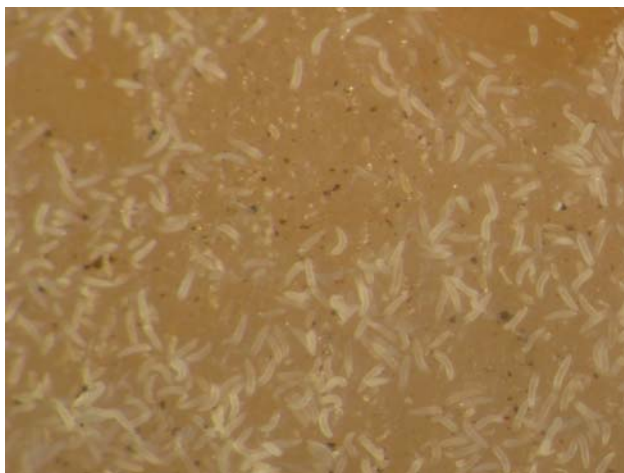
### 5.2 Materiaal en methode

#### 5.2.1 Proef 9. Dampwerking GNO.

Om dampwerking van een aantal vluchtige stoffen en etherische oliën te testen op de tulpengalmijt werden in een bekersglas (100ml) een tulpenbolletje gelegd afkomstig uit een partij, aangetast door de tulpengalmijt. Tegen de wand werd een filtreerpapierkje bevestigd. Op het filtreerpapierkje werd 10µl teststof gepipetteerd (= bij volledige verdamping ca. 87µL/liter lucht). Het bekersglas werd afgesloten met Parafilm en weggezet bij kamertemperatuur in een zuurkast.

Actellic 50 (500g/l pirimifos-methyl) wordt geadviseerd met een gebruiksdosering tegen tulpengalmijt, ruimtebehandeling d.m.v. LVM apparatuur met 10ml/10m<sup>3</sup> = 1µl/liter lucht).

Per behandeling werden vijf herhalingen ingezet.



*Figuur 5 Veel galmijten op één vierkante cm.*

Tabel 10

Behandelingschema proef1 dampwerking verschillende GNO's, proef 6.

Middel	Concentratie per liter lucht
Onbehandeld	geen
Actellic 50	ca. 87µL
GNO2	ca. 87µL
GNO3	ca. 87µL
GNO4	ca. 87µL
GNO5	ca. 87µL
GNO6	ca. 87µL
GNO7	ca. 87µL
GNO8	ca. 87µL
GNO9	ca. 87µL
GNO10	ca. 87µL
GNO11	ca. 87µL
GNO12	ca. 87µL
GNO13	ca. 87µL
GNO14	ca. 87µL
GNO15	ca. 87µL
GNO16	ca. 87µL
GNO17	ca. 87µL
GNO18	ca. 87µL
GNO19	ca. 87µL
GNO20	ca. 87µL

### 5.2.2 Proef 10. Damp- en contactwerking GNO.

Omdat in proef 1 de GNO middelen en Actellic weinig bestrijdingseffect lieten zien is in een tweede proef dampwerking en benevelen van de middelen op de bollen met de meest perspectiefvolle middelen uitgevoerd.

#### *Dampwerking*

In een bekersglas (100ml) werd een tulpenbolletje met de tulpengalmijt gelegd. Tegen de wand werd een filtreerpapierje bevestigd. Op het filtreerpapierje werd 10µl teststof gepipetteerd (= bij volledige verdamping ca. 87µL/liter lucht). Het bekersglas wordt afgesloten met Parafilm en weggezet bij kamertemperatuur in een verduisterde zuurkast.

#### *Nevelwerking*

Aangetaste bollen werden gelijkmatig bespoten met 4ml testvloeistof (ca. 43µL/liter lucht). De bollen werden na de bespuiting direct in bekersglazen (100ml) gelegd welke afgesloten werden met Parafilm en weggezet in een verduisterde zuurkast bij kamertemperatuur. Per behandeling werden 10 herhalingen ingezet.



Tabel 11

Behandelingschema proef 2 damp en nevelwerking verschillende GNO's, proef 7.

<b>Middel</b>	<b>concentratie per liter lucht</b>
<i>Dampwerking</i>	
onbehandeld	geen
Actellic	ca. 87 $\mu$ L
GNO14	ca. 87 $\mu$ L
GNO20	ca. 87 $\mu$ L
<i>Nevelwerking</i>	
Onbehandeld	geen
Triton	ca. 5 $\mu$ l
Actellic	ca. 5 $\mu$ l
GNO14	ca. 5 $\mu$ l
GNO20	ca. 5 $\mu$ l

## 5.3 Resultaten

### 5.3.1 Proef 9. Dampwerking GNO

Na een week werden de tulpenbolletjes gepeld en gecontroleerd op de aan- of afwezigheid van galmijten en eieren. De overleving werd gescoord in de volgende klassen; 0 = geen galmijten, 1 = 0-10 galmijten, 2 = 10-100 galmijten, 3 = >100 galmijten aangetroffen.

De gemiddelde resultaten van de begassing, blootstelling aan de middelen, staan gesorteerd op effectiviteit weergegeven in de tabel 12.

Tabel 12

Overleving van tulpengalmijt op tulpenbollen na 1 week blootstelling aan Actellic, een aantal vluchtige stoffen en etherische oliën, GNO 1 tot en met 19. (n=5), proef 8.

Middel	gem score <sup>1)</sup>	eieren <sup>2)</sup>
GN04	2	4
GN03	1.8	4
GN019	1.8	5
Actellic	1.6	5
GN06	1.6	4
GN07	1.6	5
GN010	1.6	5
onbehandeld	1.4	4
GN05	1.4	5
GN012	1.4	3
GN017	1.4	3
GN02	1.2	4
GN08	1.2	4
GN013	1.2	4
GN09	1	2
GN018	1	2
GN011	0.8	3
GN015	0.8	3
GN016	0.8	3
GN014	0.6	1
GN020	0.6	2

1) gemiddelde score geeft aan hoeveel levende galmijten er gemiddeld op de bollen aangetroffen werden.

De score is aangegeven in de volgende klassen;

0 = geen galmijten aangetroffen

1 = 0-10 galmijten

2 = 10-100 galmijten

3 = >100 galmijten

2) eieren

0 = geen eieren

1 tot en met 5 = in 1 tot 5 herhalingen eieren van de galmijt aangetroffen.

### 5.3.2 Proef 10. Damp- en Contactwerking GNO.

Na een week werden de bolletjes gepeld en gecontroleerd op de aan- of afwezigheid van galmijten en eieren. De resultaten van de damp- en nevelwerking staan gesorteerd op effectiviteit weergegeven in de tabel.

Tabel 13

Overleving van tulpengalmijt op tulpenbollen na 1 week blootstelling aan een aantal vluchtige stoffen en (n=10 x 1 bol), proef 9.

Middel	gem.score	eieren
dampwerking		
Actellic	2,0	10
GNO20	2,0	10
GNO14	1,9	10
nevelwerking	nevelwerking	nevelwerking
onbehandeld	2.6	10
Triton	2.4	10
Actellic	1.8	10
GNO20	1.6	10
GNO14	1.5	10

1) gem. score 0 = geen galmijten aangetroffen  
 1 = 0-10 galmijten  
 2 = 10-100 galmijtem  
 3 = >100 galmijten

2) eieren 0 = geen eieren  
 1 tot en met 10 = in 1 tot 10 herhalingen eieren van de galmijt aangetroffen.

## 5.4 Conclusie

- Er zijn meerdere GNO's in deze proefopstellingen die beter werkten dan Actellic.
- Er zijn geen GNO's die een volledige doding van galmijten veroorzaken.
- Er zijn twee GNO's die een dodende werking tegen galmijten te laten zien.
- In de proefopstelling dampwerking alleen, was Actellic niet effectief tegen galmijten.
- In de proefopstelling contact- plas dampwerking alleen, was Actellic weinig effectief tegen galmijten.
- Nevelen van de middelen gaf een betere bestrijding van galmijt dan alleen damp.



## 6 Algehele conclusie

### Chemische middelen

- Het toepassen van (contact)middelen door middel van dompeling op met galmijt besmette tulpenbollen bied perspectief voor de bestrijding van tulpengalmijt. Tien middelen gaven onder deze proefomstandigheden een bestrijding die in effectiviteit vergelijkbaar is met Actellic.

### GNO's

- Er zijn enkele GNO's die bollenmijten volledig kunnen doden. Alleen dampwerking van de GNO-middelen leidde niet tot het gewenste percentage doding van mijten onder laboratoriumomstandigheden. De GNO-middelen werken beter als de mijten met de GNO's in contact komen.
- Er zijn twee GNO-middelen die perspectief bieden in de bollenmijtbestrijding.
- Twee andere GNO-middelen bieden perspectief voor ruimtebehandeling tegen tulpengalmijt.

### Feromonen

- Het geteste feromoon in combinatie met GNO lijkt de bestrijding van bollenmijten iets te bevorderen.

### Aanbevelingen

Voor zowel de bestrijding van tulpengalmijt als bollenmijt blijken er alternatieven voorhanden.

- Voor tulpengalmijt zijn er meerdere contactmiddelen die effectief zijn en verder ontwikkeld kunnen worden.
- Voor de bollenmijt- en galmijtbestrijding zijn er perspectievolle GNO's. Verder onderzoek met bollen moet uitwijzen in hoeverre deze GNO's bruikbaar zijn.
- De toegevoegde waarde van feromonen verdient verder onderzoek.

