



WAGENINGEN UR

*For quality of life*

# Maatregelen bij mogelijke vestiging van tomatenmineermot *Tuta absoluta*

Anton van der Linden en Marieke van der Staaij



© 2010 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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 Wageningen UR Glastuinbouw

## **Wageningen UR Glastuinbouw**

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

# Inhoudsopgave

	pagina
1	Samenvatting 1
2	Inleiding 2
3	Materiaal en Methoden 3
3.1	Kweken van <i>Tuta absoluta</i> 3
3.2	Screenen van chemische middelen 3
3.3	Testen van sluipwespen 4
3.4	Informatie verzamelen en verstrekken 4
4	Resultaten en discussie 5
4.1	Kweken van <i>Tuta absoluta</i> 5
4.2	Screenen van chemische middelen 6
4.3	Testen van sluipwespen 7
4.4	Informatie verzamelen en verstrekken 7
4.5	Voorlopige beheersstrategie 9
5	Conclusie 10
6	Aanbevelingen 10
7	Literatuur 10
Bijlage I.	Screening effectiviteit middelen 11

# 1 Samenvatting

Er is een kweek opgezet van de tomatenmineermot *Tuta absoluta* in kooien in een kasruimte met fijn gaas voor de luchtramen, zodat verspreiding wordt tegengegaan.

Er zijn tien verschillende behandelingen met middelen uitgevoerd tegen *Tuta absoluta*, waaruit bleek dat abamectin (Vertimec) en spinosad (Tracer) een goede werking hadden.

Van de sluipwespen die in de handel zijn is *Diglyphus isaea* getest, omdat deze sluipwesp behalve mineervliegen ook gevonden is op enkele soorten rupsen van mineermotten. Er werd geen parasitering of host-feeding van *Tuta absoluta* vastgesteld. Er is een lijst opgesteld van 27 soorten sluipwespen (Zuid-Amerikaase soorten) die eieren of rupsen van *Tuta absoluta* parasiteren.

De voorkopige beheersstrategie (monitoring, herkenning, bestrijding) is als volgt:

Het optreden van *Tuta absoluta* kan worden vastgesteld doormiddel van feromoonvallen. Het is minstens zo belangrijk om gewaswaarsnemingen te doen. De jonge mijnen onderscheiden zich niet eenvoudig van mijnen van mineervliegen. In oudere mijnen is duidelijk plaatselijke ophoping van uitwerpselen te zien. In mijnen van mineervliegen is dat alleen een onderbroken zwarte streep. Rupsen van *Tuta absoluta* kunnen worden bestreden met abametine (Vertimec) en spinosad (Tracer). Bij aanvang van de teelt of al in de opkweek wordt *Macrolophus melanotoma* (= *M. caliginosus*) loslaten, zodat er zo snel mogelijk voldoende roofwantsen in het gewas zitten.

## 2 Inleiding

De mineermot *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) komt oorspronkelijk voor in Zuid-Amerika. De mot heeft een voorkeur voor tomaat, maar kan ook op andere Solanaceae voorkomen zoals aardappel en tabak. De rupsen mineren niet alleen de bladeren, maar ook de stengel en zelfs de vruchten. Tegen diverse chemische bestrijdingsmiddelen heeft de mot in de loop der jaren resistentie ontwikkeld. In landen als Peru en Chili zijn tomatenpercelen van 150 ha gewoon en coöperaties kunnen 10.000 ha groot zijn. De meerderheid van deze tomaten worden industrieel verwerkt en geëxporteerd. De ontwikkelingsduur van *Tuta absoluta* is sterk temperatuur afhankelijk en ligt tussen de 20 en 35 dagen (Griepink, 1996). Sinds 2007 komt deze plaag ook in Spanje voor en heeft daarmee vaste voet in Europa gekregen. In 2008 en 2009 heeft de plaag zich vrijwel over het gehele Middellandse Zeegebied verspreid. In Nederland zijn deze moten gevonden in pakstations, waarbij risico aanwezig is dat deze motten zich vroeg of laat in kassen in de omgeving zullen vestigen. Ook kan vestiging in aardappels niet worden uitgesloten. Het optreden van deze mineermot op aardappel in de Andes (gematigd klimaat), duidt er op dat deze plaag zich in Europa misschien ook buiten zou kunnen vestigen.

Vestiging van de plaag in Nederland betekent niet alleen directe schade aan gewassen, het kan ook de gangbare praktijk van bestuiving met hommels en de geïntegreerde plaagbestrijding bemoeilijken of misschien zelfs onmogelijk maken.

Met de beheersing van deze mineermot met natuurlijke vijanden en selectieve chemische middelen zoals methoxyfenoxide (Runner) en *Bacillus thuringiensis* is in Zuid Europa pas kort ervaring. Met frequente toepassing van chemische middelen tegen deze plaag met verscheidene generaties per jaar bestaat het risico op het ontstaan van resistentie.

Het is noodzakelijk te weten hoe de plaag kan worden beheerst in het geval deze zich werkelijk vestigt met behoud van de bestuiving door hommels en de geïntegreerde plaagbestrijding.



Figuur 1: De tomatenmineermot *Tuta absoluta*

## 3 Materiaal en Methoden

### 3.1 Kweken van *Tuta absoluta*

De overheid heeft in 2009 de beslissing genomen dat *Tuta absoluta* geen quarantaine organisme is, waardoor het kweken niet onder quarantaine omstandigheden hoeft plaats te vinden.

In Nederland was voor het kweken van *Tuta absoluta* geen uitgangsmateriaal te vinden op tomatenbedrijven. Vanaf medio juli 2009 werd een kweek opgezet met poppen in tomatenvruchten afkomstig uit Italië en met verpoppende rupsen in bladeren uit Spanje. Om verspreiding tegen te gaan, vindt de kweek plaats op tomatenplanten in gazen kooien. Deze kooien staan in een kasruimte met gaas voor de luchtramen en deze ruimte is alleen toegankelijk via twee corridors. Minstens eenmaal per week worden schone tomatenplanten toegevoegd.

### 3.2 Screenen van chemische middelen

In het onderzoek zijn chemische gewasbeschermingsmiddelen gescreend op effectiviteit tegen *Tuta absoluta*. Het gaat om middelen die in Nederland een toelating hebben in tomaat of in andere gewassen en worden ingezet tegen rupsen en de larven van mineervliegen. Daarnaast is één experimenteel middel getest. De middelen en doseringen staan vermeld in Tabel 1.

Het onderzoek is uitgevoerd op jonge tomatenplanten. Deze planten zijn kunstmatig geïnfecteerd met *Tuta absoluta*. Ook nadat de behandelingen waren uitgevoerd werden nog eieren op de planten afgezet.

Op 2 november 2009 zijn de behandelingen uitgevoerd op rupsen van verschillende leeftijd. Per behandeling zijn 5 tomatenplanten bespoten. Hierbij is gebruikgemaakt van een handspruit (Birchmeier) en de planten zijn gespoten "till run-off" (100 ml/behandeling). Op 9 november vond controle van de effectiviteit plaats. Alle bladeren werden van de planten geplukt en onder een binoculair bekeken. De mijnen werden opengemaakt en alle dode en levende rupsen werden geteerd.

Tabel 1: Overzicht van de gescreende middelen

Nr.	Werkzame stof	Merknaam	Dosering per 100 liter spuitvloeistof
1.	onbehandeld		
2.	teflubenzuron	Nomolt	100 ml
3.	lufenuron	Match	150 ml
4.	methoxyfenozide	Runner	40 ml
5.	indoxacarb	Steward	12,5 gram
6.	abamectin	Vertimec	50 ml
7.	cyromazine	Trigard	100 ml
8.	spinosad	Tracer	20 ml
9.	AC 1106 + Addit		
10.	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Turex	50 gram

### 3.3 Testen van sluipwespen

Van de natuurlijke vijanden die worden toegepast tegen de larven van mineervliegen, komt alleen de sluipwesp *Diglyphus isaea* in aanmerking om te testen. *Diglyphus isaea* is polyfaag op larven van verscheidene soorten mineervlieg, maar wordt soms ook gevonden op rupsen van een aantal soorten van mineermotten. Deze sluipwesp verlamt de gastheer en legt er eieren naast. De uitgekomen *Diglyphus* larven zuigen de gastheer leeg.

In een kooi met een tomatenplant met eieren van *Tuta absoluta* die beginnen uit te komen, worden ongeveer 100 *Diglyphus isaea* losgelaten. Waargenomen wordt waar de sluipwespen zich ophouden en na een week worden de bladeren met mijnen onder een binoculair geïnspecteerd of parasitering heeft plaats gevonden.

### 3.4 Informatie verzamelen en verstrekken

In Spanje en andere zuid Europese landen wordt informatie verzameld met betrekking tot het optreden van *Tuta absoluta* in gewassen, de ervaring met de bestrijding met chemische middelen, de biologische bestrijding en het vangen met behulp van vallen.

Na vestiging van de plaag in Nederland komt het monitoren van de plaag aan de orde en het vaststellen van verschillen in tomatenbedrijven met en zonder *Macrolophus melanotoma (=caliginosus)*.

Contacten met onderzoekers in Zuid - Amerika worden onderhouden om met het oog op klassieke biologische bestrijding in de toekomst over natuurlijke vijanden van *Tuta absoluta* te kunnen beschikken. Klassieke biologische bestrijding wil zeggen dat de natuurlijke vijanden van een plaag uit het oorsprongsgebied worden verzameld en losgelaten in een gebied waar de plaag nieuw is en de natuurlijke vijanden ontbreken. In Nederland en andere landen in Europa wordt ook gezocht naar natuurlijke vijanden van *Tuta absoluta*, omdat niet bij voorbaat vast staat dat er geen natuurlijke vijanden zijn die *Tuta absoluta* parasiteren of prederen.

Met behulp van databanken van taxonomen van sluipwespen, wordt een overzicht bijgehouden van soorten sluipwespen die zijn uitgekweekt uit eieren, rupsen of poppen van *Tuta absoluta*.

Met de beschikbare informatie wordt een bestrijdingsstrategie voorgesteld voor de praktijk, die later bij nieuwe ontwikkelingen kan worden aangepast.

## 4 Resultaten en discussie

### 4.1 Kweken van *Tuta absoluta*

Het kweken van *Tuta absoluta* op tomaat gaat eenvoudig. *Tuta* zet de eieren zowel aan de bovenzijde als aan de onderzijde van het blad af. De eieren zijn aanvankelijk geel, later meer bruinoranje, glanzend en iets minder dan een halve mm groot. De eirupsen vreten zich een blad in en leven verder als een mineerder. Vrouwtjes kunnen tientallen eieren leggen tot meer dan honderd. De motten leven wel enkele weken. De ontwikkelingssnelheid is laag in vergelijking met mineervliegen. Van ei tot vlinder duurt bij 20°C ongeveer 35 dagen, bij de tomatenmineervlieg *Liriomyza bryoniae* duurt het ongeveer 24 dagen. *Tuta absoluta* maakt dus minder generaties in een jaar dan tomatenmineervlieg. Omdat de rupsen en de motten van *Tuta* groter worden dan de larven en vliegen van *Liriomyza* mineervliegen, is de schade per individu groter. De vraat blijft dikwijls niet beperkt tot één plek, want een rups kan op meerdere plaatsen schade veroorzaken. Bij gelegenheid verlaten ze de mijn, verplaatsen zich naar een ander blad en eten zich weer naar binnen. Bij gebrek aan bladgroen wordt zonder probleem verder gegeten in bladstelen en ook in de plantstengel. Zolang de vruchten groen zijn, kunnen ze zich ook in de vruchten boren. De verpoping kan plaats vinden op de grond, maar evengoed in een bladsteel of plantstengel.



Figuur 2: Jonge eieren van *Tuta absoluta* zijn lichtgeel



Figuur 3: Na ongeveer een week zijn eieren van *Tuta absoluta* oranjebruin van kleur



## 4.2 Screenen van chemische middelen

Een overzicht van de tellingen van dode en levende rupsen per plant per behandeling staat vermeld in Bijlage I. In Tabel 2 staat het totaal aantal dode en levende rupsen en het percentage doding per behandeling.

Tabel 2: Resultaten screening chemische middelen

Werkzame stof	Dode rupsen	Levende rupsen	Totaal aantal rupsen	Percentage doding
1. onbehandeld	4	214	218	1.8
2. teflubenzuron	1	94	95	1.1
3. lufenuron	4	211	215	1.9
4. methoxyfenozide	3	250	253	1.2
5. indoxacarb	37	232	269	13.8
6. abamectin	243	34	277	87.7
7. cyromazine	10	308	318	3.1
8. spinosad	141	21	162	87
9. AC 1106 + addit	144	5	149	96.6
10. Bacillus thuringiensis	4	246	250	1.6

Voor het screenen op effectiviteit werden alle middelen eenmalig toegepast. Drie van de negen chemische middelen die in het onderzoek waren opgenomen hebben na éénmaal te zijn gespoten een zeer goed bestrijdend effect op de rupsen; abamectin, spinosad en het experimentele middel AC 1106 in combinatie met Aditt.

Indoxacarb gaf duidelijk meer doding van de rupsen in vergelijking met onbehandeld, maar veel te laag om een goede bestrijding te geven. De firma die indoxacarb op de markt brengt heeft aangegeven dat een eenmalige toepassing nooit afdoende zal zijn en zij adviseert om het middel tweemaal toe te passen.

Op de planten behandeld met teflubenzuron werden minder rupsen teruggevonden dan bij de andere behandelingen. Beide middelen, indoxacarb en teflubenzuron, zouden opnieuw moeten worden getest op hun effectiviteit tegen de rupsen van *Tuta absoluta*.



Figuur 4: Rups van *Tuta absoluta*

### 4.3 Testen van sluipwespen

Een tomatenplant, bezet met eieren en eirupsen van *Tuta absoluta*, werd in een kooi geplaatst met ruim honderd *Diglyphus isaea* (18 nov.) Na 2 dagen waren nog 90-100 *Diglyphus* aanwezig, na 5 dagen nog ongeveer 60 en na 9 dagen 50. De sluipwespen werden niet op de plant gezien, maar zaten steeds tegen het gaas aan de bovenkant van de kooi. Negen dagen na het loslaten van *Diglyphus isaea* werden de bladeren van de plant gelukt en onder een binoculair geïnspecteerd. Hoewel een paar honderd rupsen aanwezig waren bleek niet één te zijn geparasiteerd (geen ei of larve van *Diglyphus* gevonden) of te zijn gedood voor host-feeding door volwassen *Diglyphus isaea*. Nauwkeurigere bepalingen hebben dan geen zin.

### 4.4 Informatie verzamelen en verstrekken

Sinds 2007 heeft *Tuta absoluta* zich uitgebreid, niet alleen in Spanje maar ook naar omliggende landen. In Spanje wordt de roofwants *Nesidiocoris tenuis* en de eiparasitoïd *Trichogramma achaeae* ingezet tegen *Tuta absoluta*. De roofwants heeft een lange generatieduur en de kosten voor het inzetten van voldoende aantallen worden te hoog gevonden. Over de resultaten van deze roofwants is men over het algemeen wel tevreden.

*Trichogramma achaeae* parasiteert wel, maar levert nauwelijks of geen nakomelingen op. Er moeten dus herhaaldelijk grote aantallen *Trichogramma* worden losgelaten.

Met behulp van feromoonvallen worden mannetjes van *Tuta absoluta* gevangen. De vangsten zijn soms indrukwekkend groot en geven aan dat op de betreffende plaats een groot aantal *Tuta absoluta* aanwezig is. Omdat alleen mannetjes worden gevangen wil dat niet zonder meer zeggen dat met feromoonvallen de populatie van *Tuta absoluta* op een lager niveau wordt gebracht.



Figuur 5: De mijnen van *Tuta absoluta* zien er rommelig uit. Duidelijk is de ophoping van uitwerpselen te zien.

In Nederland zijn door de Plantenziektenkundige Dienst bij pakstations van tomaten uit Zuid Europa deltavallen met feromoondispensers neergehangen om vast te stellen of *Tuta absoluta* zich ook in het tomatengewas op het bedrijf zou vestigen. Er werden wel motten gevangen, maar de aantallen waren erg laag en ze werden zeker niet in elke val gevangen. Het was niet mogelijk om aantasting te vinden om hiermee een kweek te kunnen starten. Vestiging is mogelijk ook tegengegaan door aanwezigheid van *Macrolophus melanotoma* (= *caliginosus*) in het gewas. De rol van *Nesidiocoris tenuis* wordt in Nederland vervuld door *Macrolophus*. Ook hier geldt als probleem zo snel mogelijk een groot aantal roofwantsen in het gewas te hebben. Uit een recente literatuurstudie komen planten naar voren, die als banker planten zullen worden getest met als doel de vermeerdering van *Macrolophus meloanotoma* sneller op gang te helpen. Tot nu toe is het in Nederlandse tomaten niet mogelijk geweest om vast te stellen wat de bijdrage is *Macrolophus* tegen *Tuta*, omdat *Tuta* zich nog niet heeft gevestigd.

De parasitoïden die bekend zijn van *Tuta absoluta* staan in Tabel 3. Dit zijn soorten die voorkomen in Zuid Amerika en in aanmerking komen voor klassieke biologische bestrijding. Deze sluipwespen zijn meestal niet monofaag, maar een bedreiging voor de inheemse fauna ligt niet voor de hand. Meestal worden toch min of meer verwante soorten, andere micro motjes, geparasiteerd. Het is anderzijds niet uitgesloten dat sluipwespen van soorten uit de familie Gelechiidae of verwante families die in Nederland inheems zijn ook *Tuta absoluta* blijken te parasiteren. Daarom wordt ook gezocht naar inheemse sluipwespen die *Tuta* parasiteren.



Figuur 6: Pop van *Tuta absoluta*

Tabel 3: Parasitoïden van *Tuta (Scrobipalpa) absoluta* (Meyrick 1917)

### Hymenoptera - Ichneumonoidea

*Apanteles gelechiidivoris* Marsh, 1975  
*Apanteles subandinus* Blanchard, 1947  
*Bracon lucileae* Marsh, 1979  
*Bracon lulensis* Berta & Colomo, 2000  
*Bracon tutus* Berta & Colomo, 2000  
*Campoplex haywardi* Blanchard, 1946  
*Diadegma* Forster, 1869  
*Eiphosoma dentator* (Fabricius, 1804)  
*Pristomerus* Curtis, 1836  
*Pseudapanteles dignus* (Muesebeck, 1938)  
*Temelucha* Forster, 1869

### Hymenoptera - Chalcidoidea

*Conura* Spinola, 1837  
*Copidosoma* Ratzeburg, 1844  
*Copidosoma gelechiae* Howard, 1885  
*Copidosoma koehleri* Blanchard, 1940  
*Dibrachys cavus* (Walker, 1835)  
*Dineulophus phthorimaeae* De Santis, 1985  
*Haltichella* Spinola, 1811  
*Horismenus* Walker, 1843  
*Lycus* Walker, 1842  
*Tetrastichus* Haliday, 1844  
*Trichogramma exiguum* Pinto & Platner, 1978  
*Trichogramma fasciatum* (Perkins, 1912)  
*Trichogramma minutum* Riley, 1871  
*Trichogramma pretiosum* Riley, 1879  
*Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja, 1979  
*Trichogrammatoidea brasiliensis* (Ashmead, 1904)

Informatie over de herkenning en bestrijding van *Tuta absoluta* heeft in 2009 onder meer plaats gevonden via het symposium over *Tuta absoluta* op 6 oktober 2009 bij Wageningen UR Glastuinbouw en bij een bijeenkomst voor biologische telers op 25 november 2009 op de Warmonderhof in Dronten.

## 4.5 Voorlopige beheersstrategie

- Het optreden van *Tuta absoluta* kan worden vastgesteld doormiddel van feromoonvallen
- Het is minstens zo belangrijk om gewaswaarsnemingen te doen. De jonge mijnen onderscheiden zich niet eenvoudig van mijnen van mineervliegen. In oudere mijnen is duidelijk plaatselijke ophoping van uitwerpselen te zien. In mijnen van mineervliegen is dat allen een onderbroken zwarte streep.
- Rupsen van *Tuta absoluta* kunnen worden bestreden met abametine (Vertimec) en spinosad (Tracer)
- Laat bij aanvang van de teelt *Macrolophus melanotoma* los. Idealiter zou de roofwants al bij de plantenkweker op de planten zijn gevestigd.

## 5 Conclusie

Uit de screening Van chemische gewasbeschermingsmiddelen blijkt dat de rupsen van de mineermot *Tuta absoluta* goed te bestrijden zijn met abamectin (Vertimec), spinosad (Tracer) en het experimentel middel AC1106 (Bayer CropSciences) in combinatie met Addit.

## 6 Aanbevelingen

- De mogelijkheden om de aantallen *Macrolophus melanotoma* snel te vergroten moeten verder worden onderzocht
- Chemische middelen worden nogmaals getest, zo mogelijk ook nieuwe middelen. Er zijn vragen ten aanzien van het effect van teflubenzuron (Nomolt) en indoxacarb (Steward).
- Voor de langere termijn moeten sluipwespen worden getest op hun geschiktheid om in te zetten tegen *Tuta absoluta*

## 7 Literatuur

Griepink, F.C., 1996.

Analysis of the sex pheromones of *Symmetrischema tangolias* and *Tuta absoluta*.  
129 pp. (Proefschrift)

## Bijlage I. Screening effectiviteit middelen

Telling dode en levende rupsen per plant.

beh	plant		dode larve	levende larve
1	1		2	44
	2		0	38
	3		0	36
	4		2	89
	5		0	7
	<b>totaal</b>		<b>4</b>	<b>214</b>
2	1		0	13
	2		0	28
	3		1	17
	4		0	18
	5		0	18
	<b>totaal</b>		<b>1</b>	<b>94</b>
3	1		1	105
	2		1	42
	3		2	15
	4		0	12
	5		0	37
	<b>totaal</b>		<b>4</b>	<b>211</b>
4	1		0	25
	2		0	94
	3		1	24
	4		1	59
	5		1	48
	<b>totaal</b>		<b>3</b>	<b>250</b>
5	1		3	33
	2		10	29
	3		2	71
	4		7	51
	5		15	48
	<b>totaal</b>		<b>37</b>	<b>232</b>
6	1		41	12
	2		24	2
	3		34	9
	4		95	11
	5		49	0
	<b>totaal</b>		<b>243</b>	<b>34</b>

beh	plant		dode larve	levende larve
7	1		2	71
	2		0	55
	3		0	25
	4		2	107
	5		6	50
	<b>totaal</b>		<b>10</b>	<b>308</b>
8	1		21	4
	2		35	2
	3		11	2
	4		39	10
	5		35	3
	<b>totaal</b>		<b>141</b>	<b>21</b>
9	1		32	4
	2		17	0
	3		18	0
	4		43	1
	5		34	0
	<b>totaal</b>		<b>144</b>	<b>5</b>
10	1		1	13
	2		1	44
	3		2	56
	4		0	85
	5		0	48
	<b>totaal</b>		<b>4</b>	<b>246</b>

