

Middelenonderzoek Taxiskever

Eindrapport

Auteur: Ivonne Elberse (projectleider, PPO)
Mede-uitvoerder: René van Tol (DLV-Plant)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Businessunit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
PPO nr. 32 311187 00
Juli 2007

© 2007 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.

Dit onderzoek is gefinancierd door het productschap Tuinbouw



Projectnummers:
PT: 11924
PPO: 32 311187 00

Dit project werd uitgevoerd in samenwerking met DLV Plant (contactpersoon: René van Tol)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Businessunit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit
Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 – 46 21 21
Fax : 0252 – 46 21 00
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Samenvatting

Met het wegvallen van acefaat (Orthene en Ypsilon) in 2004 werd de bestrijding van volwassen taxuskevers (*Otiorhynchus sulcatus*) problematisch. Dit knelpunt werd tijdelijk opgelost door een vrijstelling van het middel carbofuran (Curater vloeibaar). Om een oplossing voor langere termijn te vinden, werden vele bestaande en nieuwe middelen gescreend op hun werking tegen volwassen taxuskevers.

Om snel een eerste selectie te kunnen maken, zijn in 2004 zestien middelen in laboratoriumproeven getest op een mogelijke werking tegen volwassen taxuskevers. Er werd een proef gedaan naar de contactwerking van de middelen en een proef om de werking van de middelen via vraat te beoordelen. Dat de taxuskever een taai beestje is, bleek wel uit het feit dat van alle middelen alleen Curater een goede contactwerking had. Uit de andere proef kwam naar voren dat een aantal middelen wel een redelijke tot goede werking had via vraat. Deze middelen werden in 2005 en 2006 verder getest in veldproeven. Dit gebeurde op kwekerijen in de regio Boskoop-Hazerswoude, in volle grondsteelten van *Taxus*. Uiteindelijk kwam één nieuw middel goed naar voren als taxuskeverbestrijder. Dit middel is nog niet beschikbaar voor kwekers, omdat het nog geen toelating heeft in de boomkwekerij.

In 2006 zijn weer zeven nieuwe middelen in laboratoriumproeven gescreend op hun werking tegen taxuskevers. In vergelijking met Curater had geen van de middelen een snelle werking. Pas tien dagen na de behandeling lieten vijf van de zes middelen een werking zien via vraat. Dit betekent niet dat ze minder effectief zijn, maar wel dat hier rekening mee moet worden gehouden in de bestrijdingstrategie van de taxuskever.

Er is in mei 2007 een vervolgonderzoek gestart, opnieuw gefinancierd door het PT. Het is de bedoeling om hierin het nieuwe, goedwerkende middel en de meest perspectiefvolle nieuwe middelen uit de laboratoriumproeven van 2006 te testen in veldproeven. Deze proeven zullen zowel in Boskoop-Hazerswoude worden getest als op de zandgrond in Brabant. Bovendien worden wederom nieuwe middelen in het laboratorium gescreend. Verder zullen PPO, DLV en de werkgroep Toelatingen van de NBvB zich inzetten om samen met de toelatingshouder het nieuwe middel tegen taxuskever toegelaten te krijgen.

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	3
1 INLEIDING	7
1.1 Probleemstelling	7
1.2 Doelstelling en afbakening	7
1.3 Indeling rapport	7
2 VELDPROEVEN 2005	9
2.1 Doel	9
2.2 Proefveld 1	9
2.3 Proefveld 2	11
2.4 Proefveld 3	13
2.5 Discussie veldproeven 2005.....	15
3 VELDPROEVEN 2006	17
3.1 Proefveld 4	17
3.2 Proefveld 5	19
3.3 Proefveld 6	21
3.4 Discussie veldproeven 2006.....	23
4 LABORATORIUMPROEVEN 2006	25
4.1 Doel	25
4.2 Materiaal en methode.....	25
4.3 Resultaten.....	26
4.4 Discussie laboratoriumproeven 2006	28
5 CONCLUSIES HELE PROJECT	29
6 PLANNEN.....	31
7 REFERENTIES.....	33
BIJLAGE 1 WAARNEMINGSINDEX VRAAT	35
BIJLAGE 2 OVERZICHT WERKING GETESTE MIDDELEN	37

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

De taxuskever (*Otiorhynchus sulcatus*) eet van de bladeren van vele gewassen. Jonge kevers hebben dat nodig om tot eileg te komen (rijpingsvraat). Het duurt ca 14 dagen voordat de eerste eitjes worden gelegd. De vraatschade van de volwassen kever is over het algemeen niet zo groot, behalve bij visueel aantrekkelijke gewassen. De vraatschade van de larven aan de wortels vormt echter wel een groot probleem, want deze leidt tot groeiremming en afsterving van planten. De laatste jaren zijn er steeds meer meldingen van ernstige problemen met de taxuskever.

De larven kunnen goed bestreden worden. Langs biologische weg is bestrijding mogelijk met insectendodende aaltjes (*Heterorhabditis* en *Steinernema*). Chemische bestrijding van de larven is mogelijk door Suscon 10 (chloorpyrifos) door de potgrond te mengen. Om de plaag echt goed aan te pakken, is echter, naast de bestrijding van de larven, ook een bestrijding van de volwassen kevers noodzakelijk. Tot eind juli 2004 kon nog acefaat (Orthene en Ypsilon) worden gebruikt (opgebruikregeling), maar sindsdien is er voor de bestrijding geen middel meer beschikbaar. Op verzoek van de cultuurgroep siergewassen en de werkgroep Toelatingen boom- en vasteplantenteelt, beide van de NBvB, is daarom in mei 2004 een project van start gegaan om bestrijdingsmiddelen te screenen op hun werking tegen de volwassen taxuskever. De problemen zijn intussen tijdelijk opgelost met Curater (carbofuran), dat in 2005 tot en met 2007 een vrijstelling had.

1.2 Doelstelling en afbakening

Het vinden van geschikte bestaande of nieuwe bestrijdingsmiddelen tegen de volwassen taxuskever. De eerste aandacht gaat uit naar selectieve middelen die kunnen worden ingezet in de geïntegreerde gewasbescherming. Echter, ook effectieve breed werkende insecticiden zijn interessant, wanneer ze kunnen worden toegepast in een selectieve bestrijdingsmethode, zoals een lokval. Alleen de middelen met reële mogelijkheden voor toelating op korte termijn, zijn getoetst.

1.3 Indeling rapport

Over de proeven van 2004 is een rapportage verschenen (Elberse, 2004). De inhoud van dat rapport zal hier niet worden herhaald. In deze eindrapportage zullen de proeven van 2005 en 2006 worden behandeld. Tevens worden de algehele conclusies van het project gegeven en plannen voor verder onderzoek.

2 Veldproeven 2005

Bij meerdere kwekers in de regio Boskoop-Hazerswoude zijn nultellingen van volwassen taxuskevers gedaan. Bij de drie kwekers met de meeste kevers (hieronder genoemd Proefveld 1, Proefveld 2 en Proefveld 3) zijn in totaal zes behandelingen getest.

2.1 Doel

Middelen die in het laboratoriumonderzoek van 2004 een goede werking vertoonden, testen op hun werking in een praktijksituatie.

2.2 Proefveld 1

2.2.1 Materiaal en methode

Dit onderzoek was opgezet als een volledige gewarde blokkenproef, bestaande uit zes behandelingen (tabel 1) in vier blokken. Middel C en Middel D zijn nog niet toegelaten middelen en worden daarom onder code weergegeven.

Op 24 mei werd hier een proefveld uitgezet in een veld met driejarige *Taxus*. De veldjes waren 3,75 bij 3,10 meter. In het midden van elk veldje werden vier schroten neergelegd. Verder werd in elk veldje één *Euonymus*plant (*E. fortunei* 'Dart's Blanket') tussen de *Taxus* gepoot. De nultelling is uitgevoerd op 14 juni. Hierbij werd het aantal kevers genoteerd dat onder elke plank verscholen zat. Taxuskevers zijn namelijk 's nachts actief en verschuilen zich overdag. De kevers werden niet verwijderd. Tevens werd het aantal aangevreten blaadjes van de *Euonymus*plant genoteerd, waarna de aangevreten blaadjes verwijderd werden. Vervolgens werd om de 14 dagen een waarneming gedaan, op dezelfde manier als bij de nultelling. Ook eventuele spuitschade aan het gewas werd genoteerd. Op 16 juni 2005 werd de eerste bespuiting uitgevoerd (tabel 1). Hierna werd ongeveer om de tien dagen (afhankelijk van het weer) op dezelfde manier gespoten. De bespuitingen werden 's avonds of aan het eind van de middag uitgevoerd. In september (16 en 19 september) zijn drie planten uit het midden van elk veldje gerooid. Het aantal larven in de kluit werd geteld.

Tabel 1. Behandelingen en doseringen. Dosering van de bestaande middelen was volgens het actuele gebruiksvoorschrift van de CTB (op internet) en de dosering van de nieuwe middelen volgens aanwijzing van de fabrikant. Er werd met 600 l/ha gespoten

Middel	werkzame stof	Hoeveelheid werkzame stof per liter middel	hoeveelheid middel per liter spuitvloeistof
onbehandeld	n.v.t.	n.v.t.	-
Curater	carbofuran	200 g	1 ml
Middel C	-	100 g	0.083 ml
Middel D	-	250 ml	0.4 g
Aseptia	dimethoat	400 g	0.83 ml
Dimethoat			
Dimilin	diflubenzuron	480 g	0.2 ml

2.2.2 Gegevensverwerking

Op de resultaten is een regressie-analyse uitgevoerd, uitgaande van een Poisson verdeling. Voor het aantal kevers is dit gebeurd op de resultaten per waarnemingsdatum en voor het aantal aangevreten bladeren

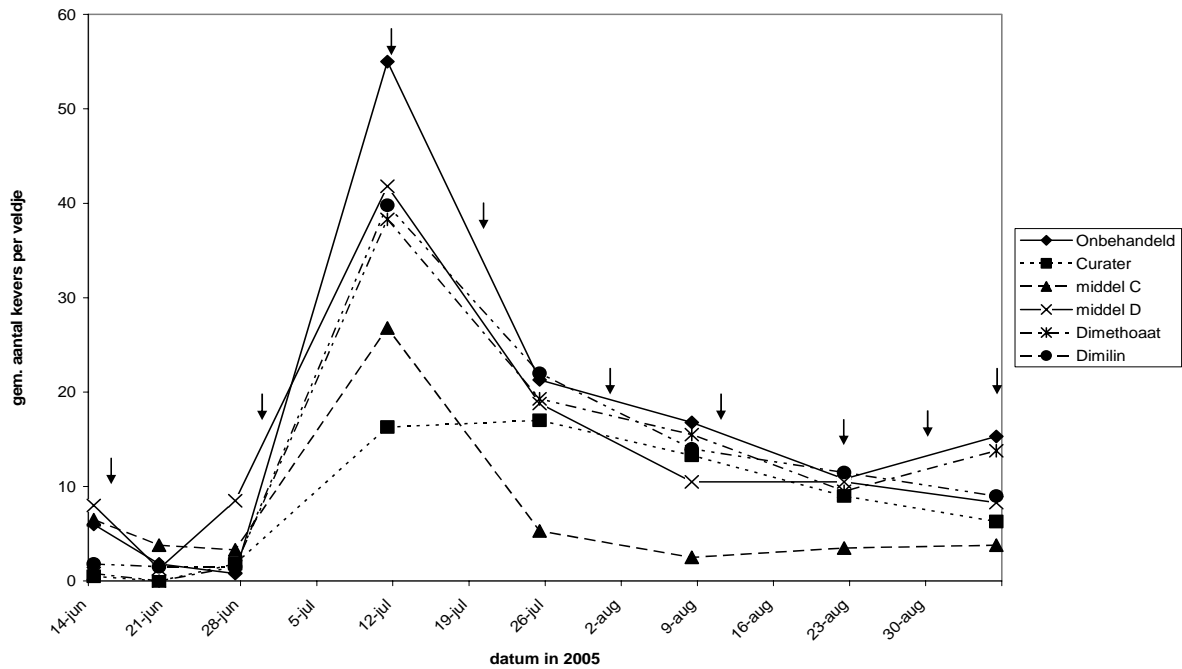
over de cumulatieven van alle waarnemingsdagen.

2.2.3 Resultaten

Er werd geen spuitschade aan het gewas geconstateerd.

2.2.3.1 Kevers

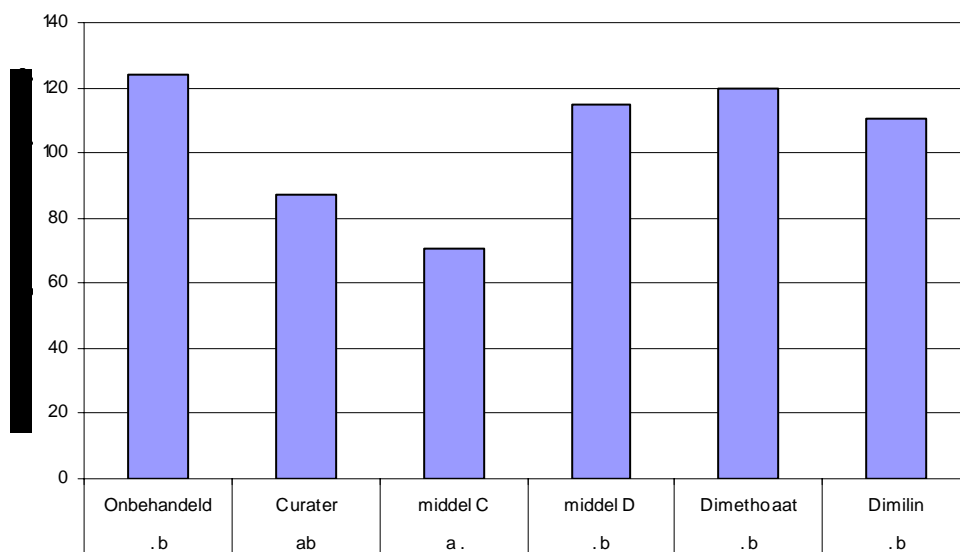
In figuur 1 is te zien dat de uitgangssituatie voor alle behandelingen (14 juni 2005) gelijk was. Tot en met 11 juli zijn er geen significante verschillen tussen de verschillende behandelingen. Vanaf 25 juli is op elke waarnemingsdag het aantal kevers in de veldjes behandeld met Middel C significant lager dan bij de onbehandeld. Alleen op 5 september is het aantal kevers in de met Curater behandelde veldjes ook lager dan bij de onbehandelde controle. De andere middelen verschillen niet van de onbehandeld en van elkaar.



Figuur 1. Gemiddeld aantal kevers per veldje bij Proefveld 1. Met pijltjes zijn de spuitdata aangegeven.

2.2.3.2 Bladeren

Het totaal aantal aangevreten *Euonymus*bladeren na de eerste bespuiting tot aan het einde van de proef was bij Middel C significant lager dan bij de Onbehandeld (figuur 2). Alle andere middelen verschilden niet significant van de onbehandeld.



Figuur 2. Totaal aantal aangevreten Euonymusbladeren per veldje vanaf de eerste bespuiting tot aan het eind van de proef.

2.2.3.3 Larven

De aantallen larven die op 16 en 19 september geteld werden in de kluiten waren zo laag (tabel 2), dat er geen verschillen konden worden aangetoond.

Tabel 2. Gemiddeld aantal larven per veldje (totaal van drie planten) op 16 en 19 september, Proefveld 1.

Behandeling	Aantal larven
Onbehandeld	3,5
Curater	1,0
Middel C	2,0
Middel D	2,3
Dimethoaat	2,3
Dimilin	3,8

2.3 Proefveld 2

2.3.1 Materiaal en methode

Dit proefveld was minder groot dan Proefveld 1. Daarom konden hier slechts vier behandelingen uitgevoerd worden. De meest perspectief biedende middelen uit eerder onderzoek zijn hiervoor gekozen:

- Onbehandeld
- Curater
- Middel C
- Middel D

Het betrof een volledig gewarde proef in drie herhalingen.

Op 15 juni 2005 werd een proefveld uitgezet in een veld met tweejarige *Taxus*. De veldjes waren 3,75 bij 3,30 meter. In het midden van elk veldje werden vier schroten neergelegd. De nultelling is uitgevoerd op 16 juni. Hiervoor werd het aantal kevers genoteerd dat onder elke plank verscholen zat. De kevers werden niet verwijderd. Vervolgens werd om de 14 dagen een waarneming gedaan, op dezelfde manier als bij de

nultelling. Ook eventuele spuitschade aan het gewas werd genoteerd. Na de nultelling werd meteen de eerste bespuiting uitgevoerd, op dezelfde manier als bij Proefveld 1. Hierna werd ongeveer om de tien dagen (afhankelijk van het weer) op dezelfde manier gespoten.

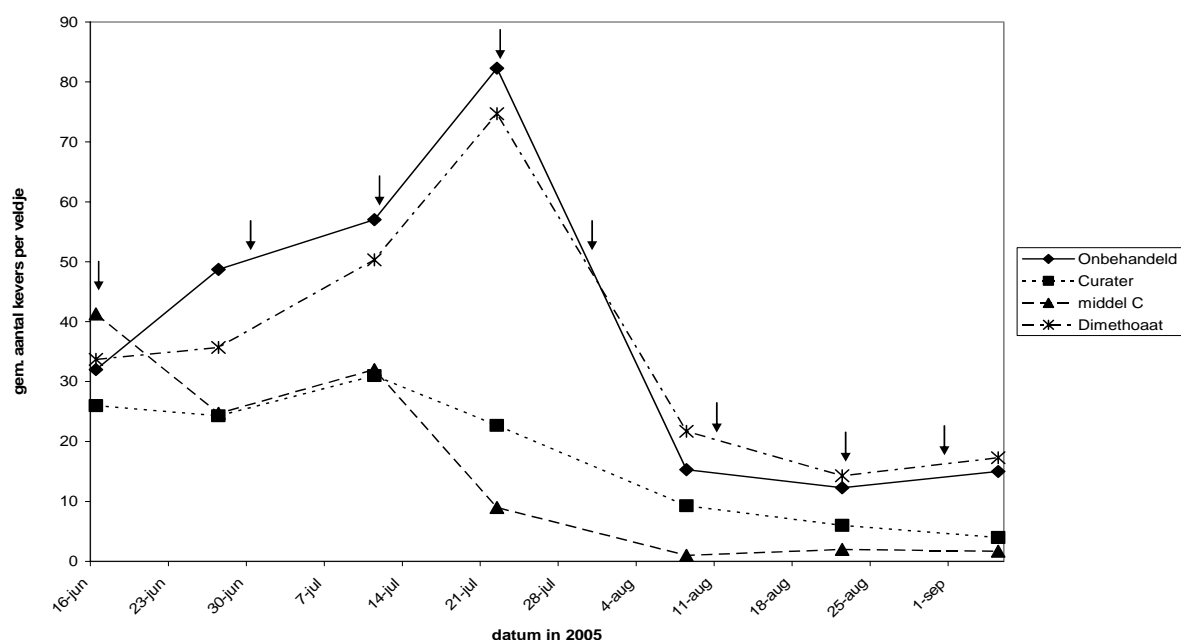
Op 15 september zijn drie planten uit het midden van elk veldje gerooid. Het aantal larven in de kluit werd geteld.

2.3.2 Resultaten

Er werd geen spuitschade aan het gewas geconstateerd.

2.3.2.1 Kevers

Ook op Proefveld 2 werden geen verschillen in de beginsituatie aangetoond (figuur 3). Op 27 juni, 22 juli en 5 september werden er significant minder kevers aangetroffen in de veldjes behandeld met Middel C en Curater, dan in de onbehandelde veldjes. Er waren geen verschillen tussen de behandelingen Middel C en Curater. Het aantal kevers in de veldjes behandeld met dimethoaat verschilde niet van dat in de onbehandelde veldjes. Op de overige dagen zijn geen significante verschillen gevonden.



Figuur 3. Gemiddeld aantal kevers per veldje, Proefveld 2. Met pijltjes zijn de spuitdata aangegeven.

2.3.2.2 Larven

De aantallen larven op 15 september waren erg laag (tabel 3) en er waren geen significante verschillen.

Tabel 3. Gemiddeld aantal larven per veldje (totaal van drie planten) op 15 september, Proefveld 2.

Behandeling	Aantal larven
Onbehandeld	7
Curater	0
Middel C	1
Dimethoaat	1

Op 8 augustus is nog een extra waarneming gedaan. Omdat er vrij veel slechte planten tussen stonden, waarschijnlijk veroorzaakt door een slechte bodemstructuur, zijn per veldje het aantal gezonde, zieke en dode planten geteld. Er bleken hierin geen verschillen te zijn tussen de diverse behandelingen tegen taxuskevers. Dit zal dus geen invloed hebben gehad op de resultaten van de taxuskeverproef.

2.4 Proefveld 3

2.4.1 Materiaal en methode

Het betrof hier een gewarde blokkenproef, bestaande uit zes behandelingen in drie blokken.

- Onbehandeld
- Curater
- Middel D
- Middel C
- Asepta dimethoaat
- Dimilin

Op 24 mei 2005 werd een proefveld uitgezet in een veld met tweejarige *Taxus*. Het proefveld bleek te bestaan uit verschillende *taxuscultivars*. De veldjes waren 6 bij 4,6 meter. Ongeveer in het midden van elk veldje werden vier schroten neergelegd, waarbij wel telkens alle vier de planken binnen één cultivar lagen. Verder werd in elk veldje één *Euonymus*plant (*E. fortunei* 'Dart's Blanket') tussen de *Taxus* gepoot. De nultelling is uitgevoerd op 20 juni, volgens dezelfde methode als bij Proefveld 1. Vervolgens werd om de 14 dagen een waarneming gedaan, op dezelfde manier als bij de nultelling. Ook eventuele spuitschade aan het gewas werd genoteerd. Op 22 juni werd de eerste bespuiting uitgevoerd, op dezelfde manier als bij Proefveld 1. Hierna werd ongeveer om de tien dagen (afhankelijk van het weer) op dezelfde manier gespoten. De laatste bespuiting was op 26 juli. Daarna is niet meer gespoten, omdat het aantal taxuskevers in de hele proef vrijwel nihil was. De waarnemingen zijn wel doorgegaan. Daaruit bleek dat het aantal taxuskevers bijna nul bleef. Daarom zijn de bespuitingen niet hervat.

Op 12 september zijn 3 planten uit het midden van elk veldje gerooid. Het aantal larven in de kluit werd geteld.

2.4.2 Resultaten

Ook in de proef op Proefveld 3 werd geen spuitschade in het gewas geconstateerd.

2.4.2.1 Kevers

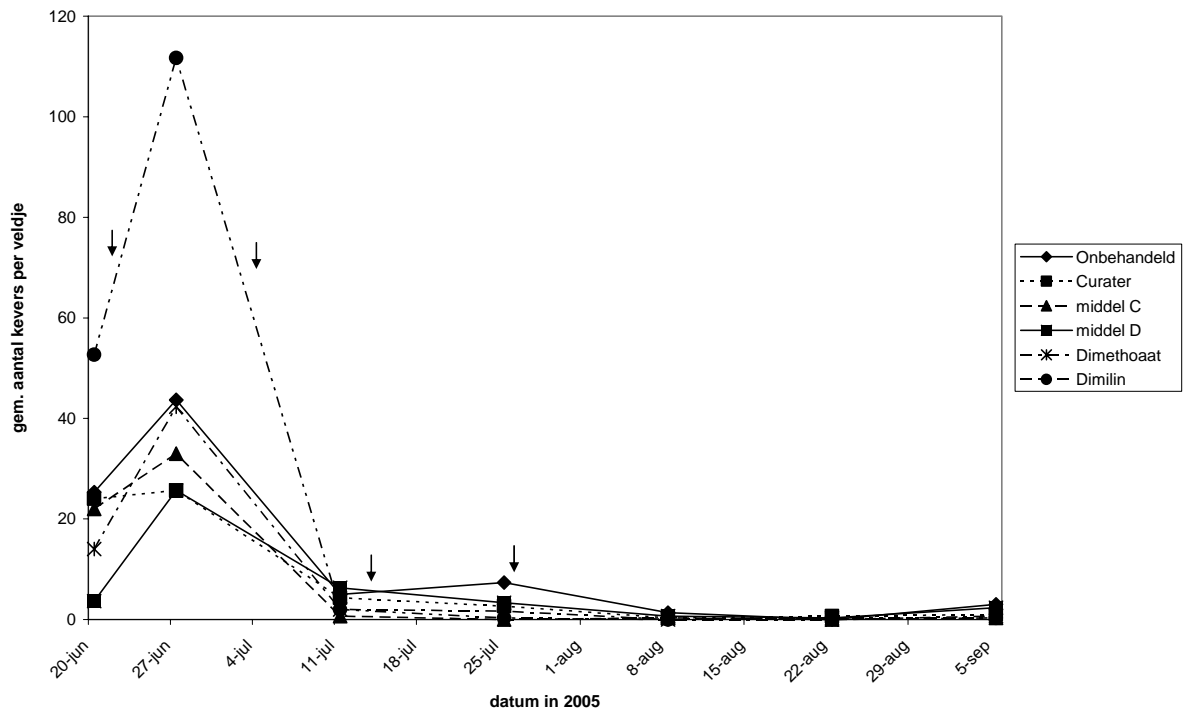
Het aantal taxuskevers in de proef op Proefveld 3 vertoonde een piek rond eind juni, waarna het snel afnam tot bijna nul, ook in de onbehandelde veldjes (figuur 4). De rest van het seizoen bleef het aantal erg laag. Gevoelsmatig zijn er grote verschillen tussen de behandelingen, maar statistisch kunnen er geen verschillen worden aangetoond. Dit komt door extra variatie (variatie in de resultaten, die niet veroorzaakt wordt door de behandelingen). Bijna alle kevers zaten namelijk in blok I. Er is geen betrouwbare statistiek uit te voeren over deze proef.

2.4.2.2 Bladeren

Er is geen betrouwbare statistiek uit te voeren over deze proef.

2.4.2.3 Larven

Er is geen betrouwbare statistiek uit te voeren over deze proef.



Figuur 4. Gemiddeld aantal kevers per veldje, Proefveld 3. Met pijltjes zijn de spuitdata aangegeven.

2.5 Discussie veldproeven 2005

De kevers kwamen dit jaar wat later voor dan verwacht. Mogelijk komt dit door het vrij koude voorjaar.

Uit de proeven op Proefveld 1 en op Proefveld 2 komt in grote lijnen hetzelfde: Middel C vertoont een werking tegen volwassen taxuskevers. Op Proefveld 1 werkte Middel C ook beter dan Curater (waarvan nauwelijks werking werd aangetoond) maar bij Proefveld 2 werkten Curater en Middel C even goed. Omdat de kevers tussen de veldjes heen en weer konden lopen, is niet duidelijk of deze werking berust op doding van de kevers of op verdrijving, of op een combinatie van beide.

In Proefveld 1 werd van de *Euonymus* in veldjes met Middel C minder gevreten dan bij de onbehandeld. Dit komt overeen met de lagere aantallen kevers in die veldjes.

Het effect op het aantal larven in het najaar is niet duidelijk geworden, waarschijnlijk doordat de telling te vroeg in het najaar is uitgevoerd. De reden voor die vroege telling was het uitvoeren van een aaltjesbehandeling tegen de larven in september, in een poging de schade voor de kwekers te beperken. Dimethoaat hoorde in de labproef van 2004 (Elberse, 2004) bij de middelen met de hoogste dodende werking. In het veld wordt echter geen werking aangetoond. Dit onderstreept het belang van veldproeven. Labproeven zijn goed voor een eerste screening, maar daarna moeten de middelen buiten getest worden. In veldsituaties zijn er allerlei invloeden, zoals weersinvloeden, die de werking van een middel kunnen beïnvloeden. Middel C werkte in de labproeven minder goed dan dimethoaat, maar gaf in het veld een betere werking te zien. Wat hier ook mee kan spelen is dat in 2004 Middel C in een oude formulering is getest en in 2005 in een nieuwe formulering.

Van Dimilin werd geen dodende werking aangetoond. Dit werd ook niet verwacht. De fabrikant gaf al aan dat het middel niet dodend werkt op de kevers, maar verwacht dat het de vruchtbaarheid van de kevers remt. Dit zou zichtbaar moeten worden in de aantallen larven in het najaar. Helaas was het aantal larven in september zo laag, dat hierover geen uitsluitsel gegeven kan worden.

Uit de proef op Proefveld 3 zijn geen conclusies te trekken over de werking van de middelen. In deze proef zijn er invloeden geweest die veel groter waren dan de invloed van de geteste middelen. De kevers zaten bijna allemaal in blok I. De reden daarvoor is niet bekend. In de proef stonden verschillende *Taxus*cultivars, maar uit de nultelling op 20 juni blijkt geen duidelijke voorkeur voor bepaalde cultivars, maar vooral voor een bepaalde plek in het veld (blok I). In *T. media* 'Hicksii' in blok I zaten op 20 juni vele kevers, maar in dezelfde cultivar in Blok II en III zaten vrijwel geen kevers. De keuze voor een blokkenproef op deze manier is hiermee wel gerechtvaardigd, maar de verschillen tussen de blokken waren zo groot dat er statistisch niets meer mee te beginnen was.

Verder is de daling van het aantal kevers tussen 27 juni en 11 juli enorm. In alle veldjes, ook de onbehandelde, daalde het aantal kevers plotseling tot onder de tien. Bij Dimilin daalde het gemiddelde aantal kevers per veldje in deze periode van ongeveer 110 tot onder de tien. Dimilin heeft geen dodende werking op de kevers en kan deze daling dus niet veroorzaakt hebben. Het is onwaarschijnlijk dat de behandelingen in deze proef hier de oorzaak van waren, omdat deze daling ook in de onbehandeld voorkwam.

3 Veldproeven 2006

Bij drie kwekers in de regio Boskoop-Hazerswoude werden middelen getest in vollegrondsteelten van *Taxus*.

3.1 Proefveld 4

3.1.1 Doel

Middelen die in 2004 in het lab een goede werking vertoonden, testen op hun werking in een praktijksituatie. Dit is een herhaling van de veldproeven van 2005, om te zien of de resultaten constant zijn over verschillende jaren. Dimilin is in deze proef niet opgenomen, omdat het werkingsprincipe dermate afwijkt van dat van de andere middelen (zie paragraaf 2.5), dat een vergelijk niet mogelijk zou zijn binnen deze proef.

3.1.2 Materiaal en methode

De gewarde blokkenproef bestond uit vijf behandelingen (tabel 4) in vier blokken.

Tabel 4. Behandelingen en doseringen, Proefveld 4. Er werd met 800 l/ha gespoten

Behandeling	Werkzame stof	Hoeveelheid werkzame stof per liter middel	Hoeveelheid middel per liter spuitvloeistof
Onbehandeld	n.v.t.	n.v.t.	-
Curater vloeibaar	carbofuran	200 g	1 ml
Asepta dimethoaat	dimethoaat	400 g	0,63 ml
Middel C		100 g	0,063 ml
Middel D		250 ml	0,4 g

Twintig veldjes van 12 m² (4 meter lang en 3 m breed) werden op Proefveld 4 uitgezet, het totale proefoppervlak was 240 m² (12 x 20 meter). In elk veldje werden vier planken gelegd en één *Eunymus*plant gepoot. De nultelling is uitgevoerd op 28 juni. De waarnemingen werden om de 14 dagen op maandag gedaan. Het aantal taxuskevers onder elke plank werd geteld. Het aantal aangevreten *Eunymus*blaadjes werd genoteerd en verwijderd. De kevers werden niet verwijderd. Eventuele fytoxiciteit werd genoteerd. De waarnemingen liepen door tot aan de rooi.

Op dinsdag of woensdag (afhankelijk van het weer) in de waarnemingsweken werden de bespuitingen uitgevoerd, dus met tussenpozen van 14 dagen. De bespuitingen gebeurden in de namiddag of avond, met 800 liter spuitvloeistof per hectare.

De bespuitingen gingen door tot het aantal kevers verwaarloosbaar klein was. Daarna bleven de waarnemingen doorgaan. Kwamen er weer kevers in het proefveld, dan werd er weer om de 14 dagen gespoten, zo lang er kevers waren.

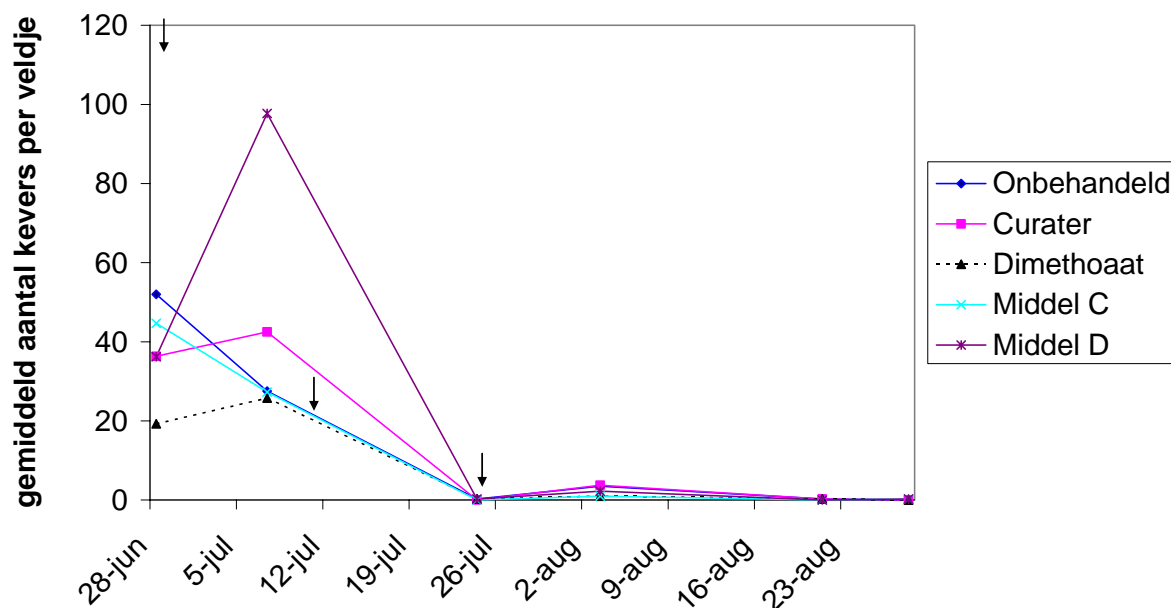
3.1.3 Resultaten

3.1.3.1 Kevers

In Proefveld 4 werden op 7 juli opvallend veel taxuskevers gevonden, vooral in de veldjes behandeld met Middel D (figuur 5). Op die datum werden in de veldjes met Curater en middel D meer kevers gevonden dan in de onbehandelde controle. Dimethoaat en middel C verschilden niet van de onbehandelde veldjes. Bij de volgende waarnemingen vanaf 24 juli waren de aantallen bij alle behandelingen nihil.

Op 3 augustus waren de aantallen gevonden larven bij dimethoaat en Middel C lager dan bij de andere behandelingen.

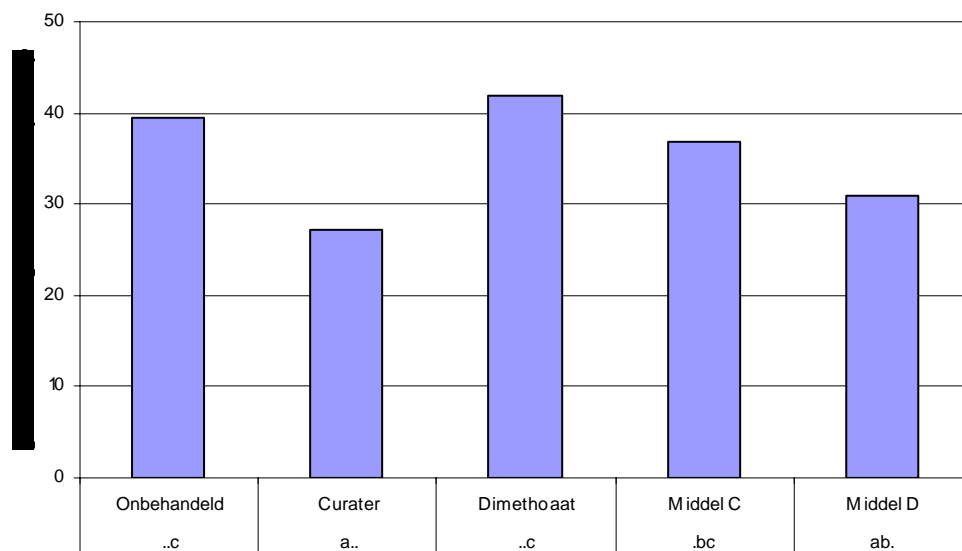
veldproef 2006, Proefveld 4



Figuur 5. Verloop van het gemiddelde aantal taxuskevers per veldje, Proefveld 4. De spuitdata zijn met pijlen weergegeven.

3.1.3.2 Bladeren

Middel D en de standaard Curater hadden minder aangevreten bladeren dan de onbehandelde controle en verschilden niet van elkaar (figuur 6). Dimethoaat en middel C verschilden niet van de onbehandeld.



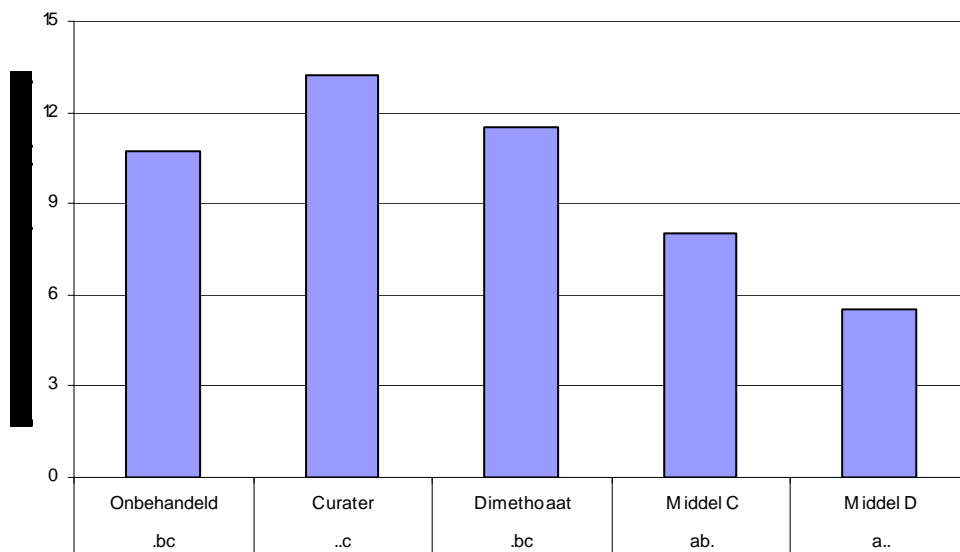
a, b, c...= behandelingen met verschillende lettercodes zijn significant verschillend van elkaar, tweezijdig getoetst.

Figuur 6. Gemiddeld aantal aangevreten bladeren, totaal vanaf de eerste bespuiting, Proefveld 4.

3.1.3.3 Larven

Bij middel D werden in oktober minder larven in de kluit gevonden dan bij de onbehandeld. De andere

middelen verschilden niet van de onbehandelde veldjes (figuur 7).



a, b, c...= behandelingen met verschillende lettercodes zijn significant verschillend van elkaar, tweezijdig getoetst.

Figuur 7. Gemiddeld aantal gevonden larven per veldje op 19 en 20 oktober 2006, Proefveld 4.

3.2 Proefveld 5

3.2.1 Doel

Middel C vertoonde in de veldproeven van 2005 een duidelijke werking. Doel van deze proef in 2006 was om specifiek van Middel C te testen of de resultaten constant zijn over verschillende jaren.

3.2.2 Materiaal en methode

De gewarde blokproef bestond uit drie behandelingen in vier blokken:

- Onbehandeld
- Curater
- Middel C

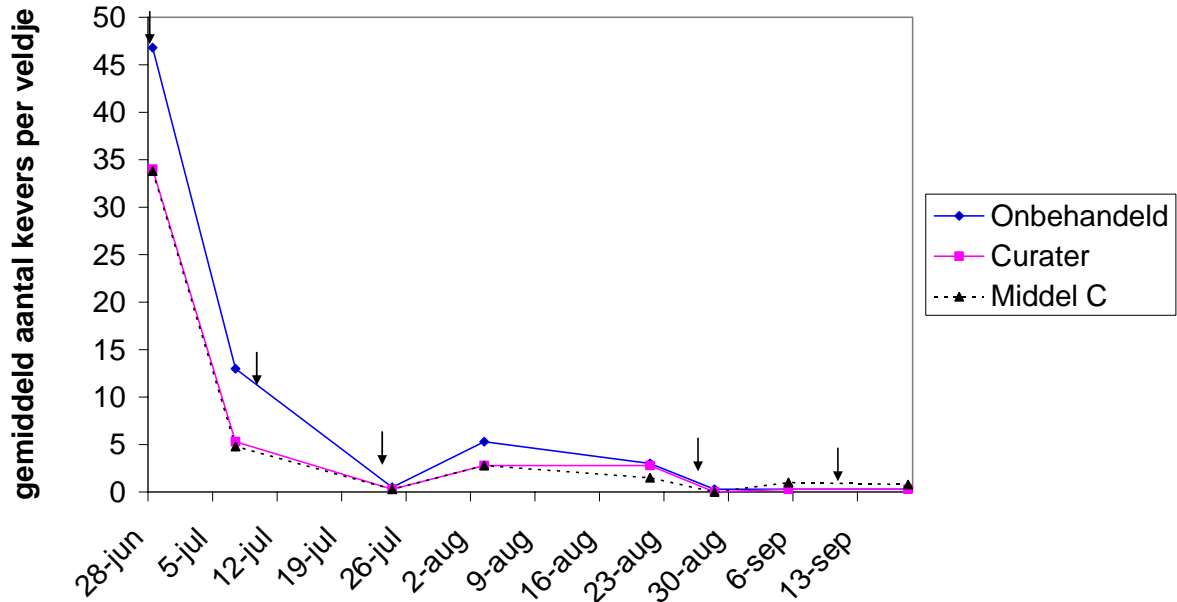
Twaalf veldjes van 7,5 m² (5 meter lang en 1,5 m breed) werden op Proefveld 5 uitgezet in een vollegrondsteelt van *Taxus*. De bespuitingen werden 's avonds uitgevoerd, in dezelfde concentraties als op Proefveld 4. De proef werd op dezelfde manier uitgevoerd als bij Proefveld 4.

3.2.3 Resultaten

3.2.3.1 Kevers

Na de eerste bespuiting nam het aantal kevers in alle veldjes drastisch af, ook in de onbehandelde veldjes (figuur 8). Op 28 juni, dus voorafgaand aan de eerste bespuiting, werden er al minder kevers gevonden in veldjes behandeld met Curater en middel C, dan in de onbehandelde veldjes. Om de latere waarnemingen goed te kunnen analyseren is een correctie voor de eerste waarneming uitgevoerd. Na correctie bleven de verschillen op 7 juli significant: er waren minder kevers in veldjes met Curater en middel C dan in de onbehandelde veldjes. Op de andere dagen werden geen significante verschillen tussen de behandelingen gevonden.

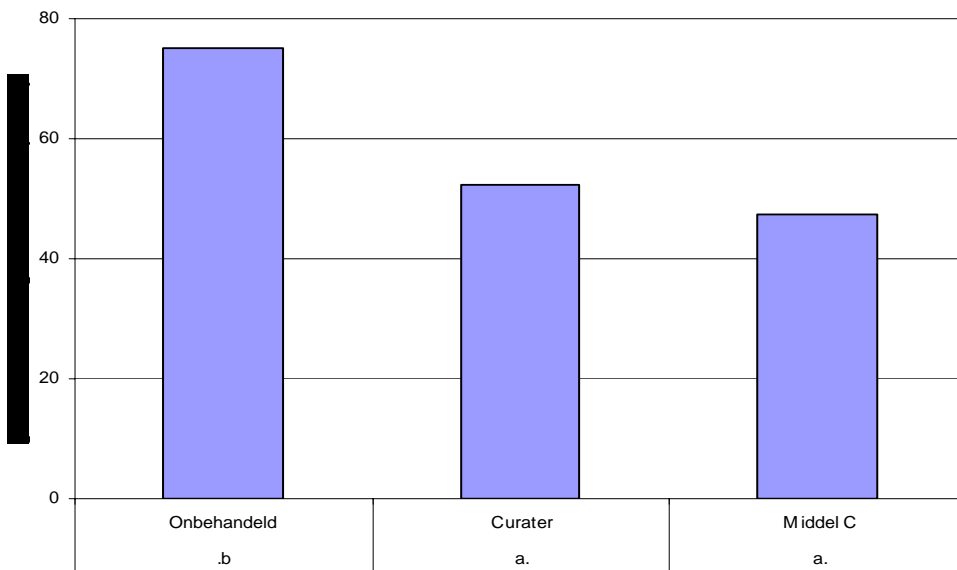
veldproef 2006, Proefveld 5



Figuur 8. Verloop van het gemiddelde aantal taxuskevers per veldje, Proefveld 5. De spuitdata zijn met pijlen weergegeven.

3.2.3.2 Bladeren

Omdat al bij de nul telling het aantal kevers tussen de veldjes verschilde, is ook hier een correctie uitgevoerd. Na die correctie bleek dat middel C en Curater minder aangevreten bladeren hadden dan de onbehandelde controle en dan ze niet van elkaar verschilden (figuur 9).

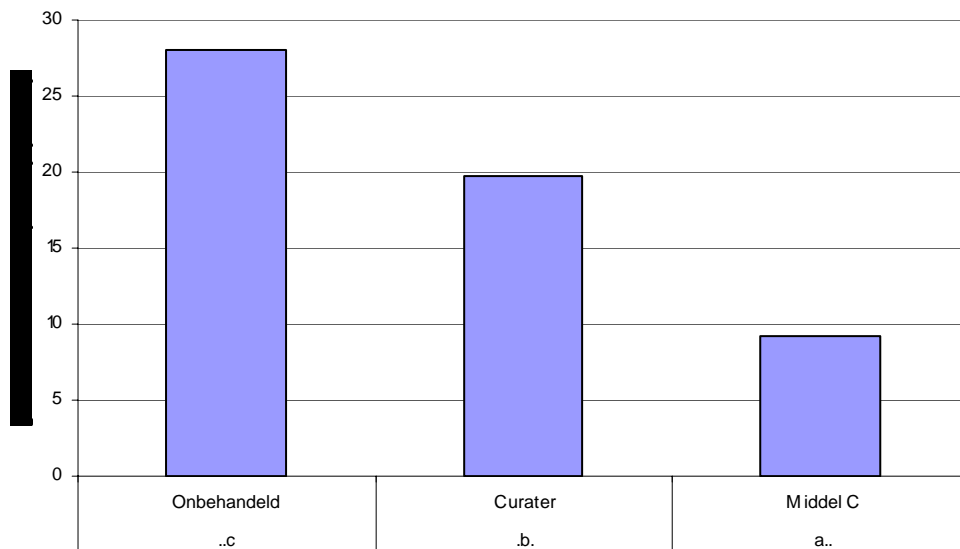


a, b, c...= behandelingen met verschillende lettercodes zijn significant verschillend van elkaar na correctie, tweezijdig getoetst.

Figuur 9. Gemiddeld aantal aangevreten bladeren vanaf de eerste bespuiting, voor correctie, Proefveld 5.

3.2.3.3 Larven

Het aantal larven dat in oktober in de kluit werd gevonden lag bij Middel C en Curater allebei lager dan bij de Onbehandeld (figuur 10). Bij middel C lag het ook lager dan bij Curater.



a, b, c... = behandelingen met verschillende lettercodes zijn significant verschillend van elkaar, tweezijdig getoetst.

Figuur 10. Gemiddeld aantal gevonden larven per veldje op 17 en 18 oktober 2006, Proefveld 5.

3.3 Proefveld 6

3.3.1 Doel

Middel C vertoonde in de veldproeven van 2005 een duidelijke werking. Doel van deze proef in 2006 was om specifiek van Middel C te testen of de resultaten constant zijn over verschillende jaren.

3.3.2 Materiaal en methode

De gewarde blokkenproef bestond uit drie behandelingen in vier blokken:

- Onbehandeld
- Curater
- Middel C

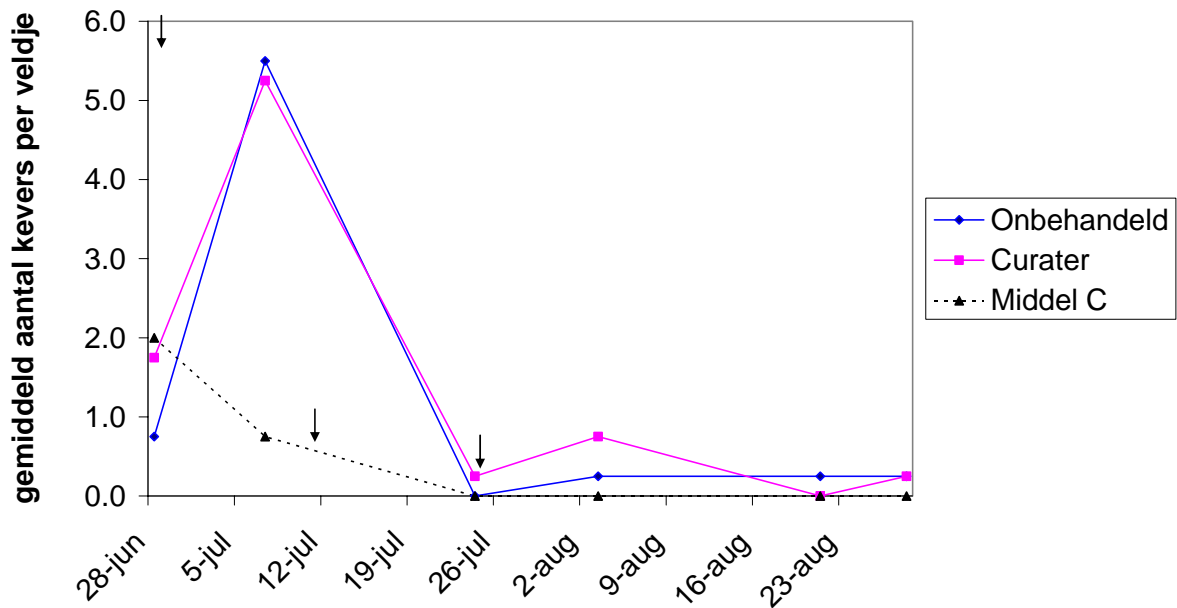
Twaalf veldjes van 6,25 m² (5 meter lang en 1,25 m breed) werden op Proefveld 6 uitgezet. De bespuitingen werden 's avonds uitgevoerd, in dezelfde concentraties als in Proefveld 4. De proef is op dezelfde manier uitgevoerd als bij Proefveld 4.

3.3.3 Resultaten

3.3.3.1 Kevers

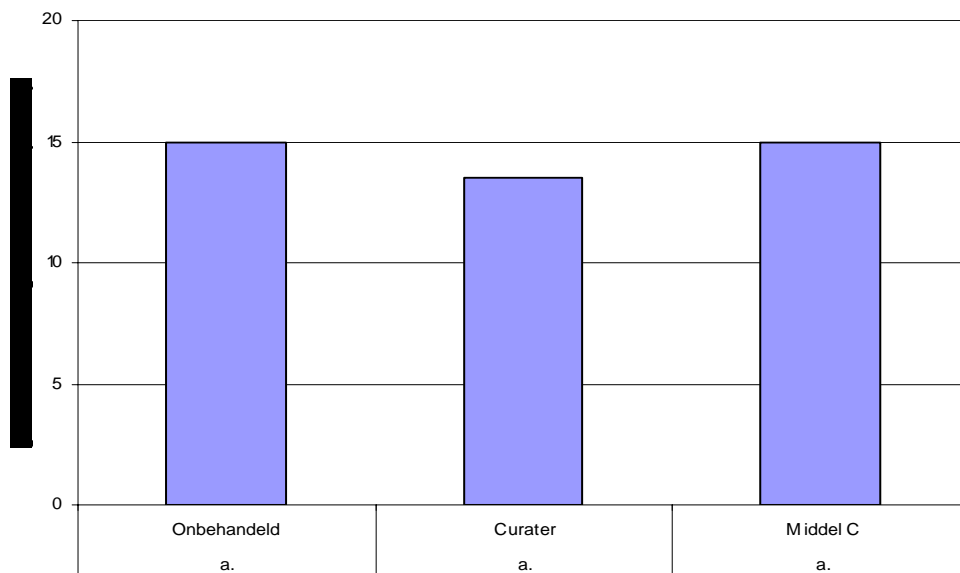
Op Proefveld 6 werden weinig kevers gevonden (figuur 11). Het gemiddeld aantal kevers per veldje was maximaal 5,5. Dit was op 7 juli, de enige dag waarop een verschil aantoonbaar was: bij Middel C werden minder kevers gevonden dan bij de onbehandeld controle en Curater.

veldproef 2006, Proefveld 6



Figuur 11. Verloop van het gemiddelde aantal taxuskevers per veldje, Proefveld 6. De spuitdata zijn met pijlen weergegeven.

Bij de aangevreten bladeren van Proefveld 6 zijn geen verschillen gevonden (figuur 12).



a, b, c...= behandelingen met verschillende lettercodes zijn significant verschillend van elkaar, tweezijdig getoetst.

Figuur 12. Gemiddeld aantal aangevreten bladeren vanaf de eerste bespuiting, Proefveld 5.

Er zijn bij Proefveld 6 geen larven geteld, omdat de aantallen kevers zo laag waren dat er ook nauwelijks larven verwacht werden.

3.4 Discussie veldproeven 2006

De resultaten van 2006 waren minder duidelijk dan die van 2005. Opvallend was het dat in alle proeven op 7 juli verschillen werden gevonden tussen de behandelingen. Op proefveld 4 werden ook op 3 augustus verschillen gevonden, maar verder werden op geen enkele datum verschillen gevonden. In proefveld 5 daalde het aantal kevers meteen na de eerste bespuiting, in de andere twee proefvelden gebeurde dit na twee bespuitingen. In alle drie de proefvelden was de taxuskever na twee bespuitingen op een laag niveau. Om dit effect aan de diverse middelen toe te wijzen is lastiger, omdat in de onbehandelde veldjes hetzelfde gebeurde. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de veldjes in proefveld 5 en 6 maar respectievelijk 1,5 en 1,25 m breed waren. De kevers konden dus waarschijnlijk vrij gemakkelijk door buurveldjes lopen en daar ook vreten. Op deze manier wordt dus een eventueel effect van middelen afgevlakt. Het is moeilijk om grote hoeken op kwekerijen te vinden met hoge aantallen van taxuskevers in een egale verdeling. Omdat de hoeken van proefveld 5 en 6 zo klein waren zijn daar ook slechts drie middelen getest. Ondanks dat, waren de veldjes toch nog erg smal. In 2005 is er ook over nagedacht hoe de veldjes gescheiden konden worden, zodat de kevers niet tussen de veldjes heen en weer konden lopen. Echter, elk type afscheiding tussen de veldjes is erg onhandig voor kwekers. Om allerlei storende factoren te vermijden is de beste oplossing om veldjes aan te leggen op een proeftuin en daar zelf taxuskevers in los te laten.

Toch werd in proef 5 en 6 op meerdere manieren een werking van middel C aangetoond: op 7 juli waren er in beide proeven minder kevers bij middel C dan bij onbehandeld; in proef 5 waren er bij middel C ook minder *Euonymus*bladeren aangevreten dan bij onbehandeld en werden er uiteindelijk ook minder larven in de veldjes behandeld met middel C gevonden dan in de onbehandelde veldjes. Dit is een bevestiging van de resultaten van 2005, dat middel C een werking heeft tegen taxuskevers. In proef 4 werd alleen een werking van middel C aangetoond op 3 augustus en verder verschilde middel C in deze proef niet van de onbehandeld.

Curater werkte in 2005 in sommige proeven wel en in ander niet. Dat beeld wordt in 2006 bevestigd: in proef 5 was er een werking van Curater op het aantal kevers op 7 juli, het aantal aangevreten bladeren en het aantal larven. In proef 6 verschilde Curater niet van de onbehandeld.

De resultaten van proef 4 zijn vreemd. In veldjes behandeld met Curater en middel D werden meer kevers aangetroffen dan in de onbehandeld, maar bij middel D en Curater werden juist minder *Euonymus*bladeren aangevreten dan bij de onbehandeld. Bij middel D waren er ook op het eind duidelijk minder larven dan bij de andere behandelingen. We hebben hiervoor geen verklaring.

4 Laboratoriumproeven 2006

4.1 Doel

Screenen van de werking van nieuwe insecticiden tegen taxuskever.

4.2 Materiaal en methode

De experimentele insecticiden zijn op twee manieren getest:

- 1 - effect van het spuiten van het middel op het insect (directe werking via contact)
- 2 - effect van het spuiten van het middel op een plant (indirecte werking via vraat)

4.2.1 Contactwerking

Acht behandelingen zijn random binnen vier blokken verdeeld (tabel 5). De behandelingen werden uitgevoerd door tien taxuskevers per object in een glazen petrischaal te bespuiten. De taxuskevers waren geheel vochtig na de bespuiting. Hierna werden de taxuskevers in een emmer gedaan, waarin als voer vijf onbehandelde takjes van *Euonymus fortunei* 'Dart's blanket' werden gezet. De emmers werden in een klimaatcel bij 20°C geplaatst, met 16 uur licht en 8 uur donker. In totaal werden 320 taxuskevers gebruikt (10 taxuskevers x 4 herhalingen x 8 behandelingen). Na één, vijf en zeven dagen werd het aantal dode taxuskevers geteld.

De proef duurde van 28 september tot 6 oktober 2006.

4.2.2 Vraatwerking

4.2.2.1 Doding

Acht behandelingen zijn random over vier blokken verdeeld (tabel 5). De behandelingen werden uitgevoerd door 22 takjes van *Euonymus fortunei* 'Dart's blanket' te bespuiten tot het middel van de bladeren afdroop. Tien onbehandelde taxuskevers werden in een emmer gedaan, waarin vijf behandelde takjes werden gezet. In totaal werden 320 taxuskevers gebruikt.

De emmers werden in een klimaatcel bij 20°C geplaatst, met 16 uur licht en 8 uur donker. Na 5 en 10 dagen werd het aantal dode taxuskevers geteld. De proef duurde van 5 oktober tot 17 oktober 2006.



Tabel 5. Behandelingen en doseringen. * Niet toegelaten middelen zijn onder code getest (G-L), dus de werkzame stoffen kunnen niet vermeld worden.

Behandeling	Werkzame stof	Dosering	ml of g product /liter
O water	n.v.t.	n.v.t.	-
S Curater vloeibaar	carbofuran	0.1 %	1 ml
G		17 g/100 l water	0.170 g
H		2 l/ha	2 ml
I		1 l/ha + 0.375 l/ha	1 ml + 0.375 ml
J		0.025 %	0.25 ml
K		0.02 %	0.2 ml
L		0.012 %	0.12 ml

4.2.2 Vraatschade

Volwassen taxuskevers vreten langs de rand van het blad. Hierdoor ontstaat een typisch beeld van taxuskevervraatschade: hapjes uit de rand van het blad. Aan het eind van de proef werd de vraatschade aan de takjes beoordeeld aan de hand van een index (Bijlage 1).

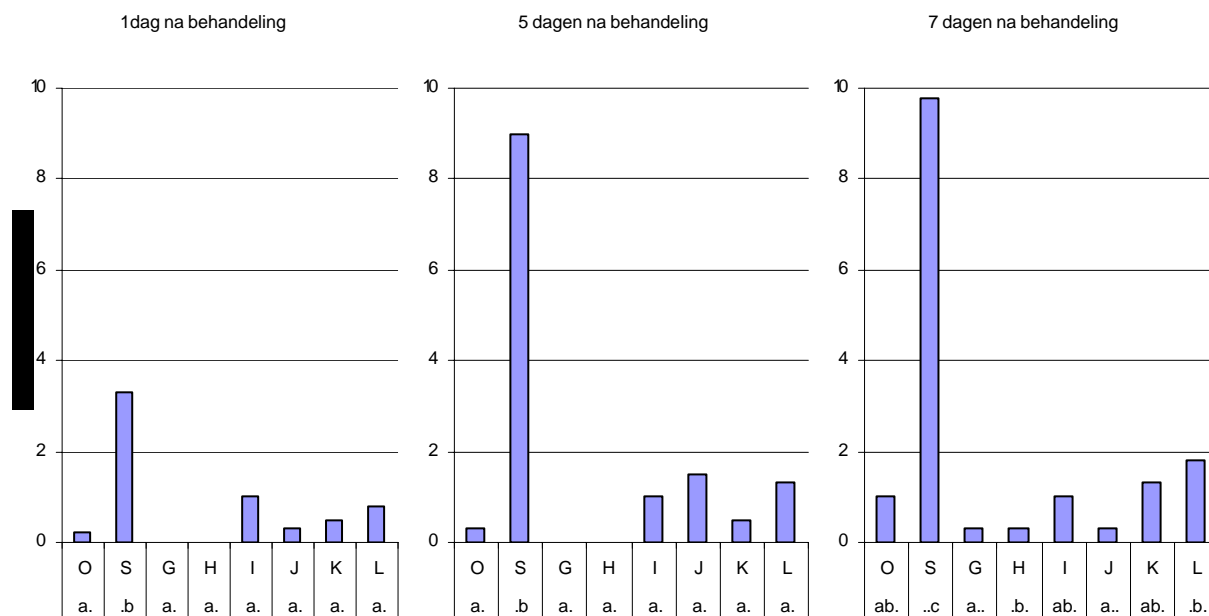
4.2.3 Statistiek

De waarnemingen van de proef zijn met behulp van een ANOVA in GENSTAT geanalyseerd bij een betrouwbaarheid van 95% ($p=0,05$).

4.3 Resultaten

4.3.1 Contactwerking

Het gemiddeld aantal dode taxuskevers per emmer bij standaardmiddel Curater na één, vijf en zeven dagen was hoger dan bij de andere behandelingen (figuur 13). Gedurende de proef bleek geen van de experimentele behandelingen een hoger aantal dode taxuskevers te hebben dan de onbehandelde controle.



a, b, c... = behandelingen met verschillende lettercodes zijn significant verschillend van elkaar, tweezijdig getoetst.

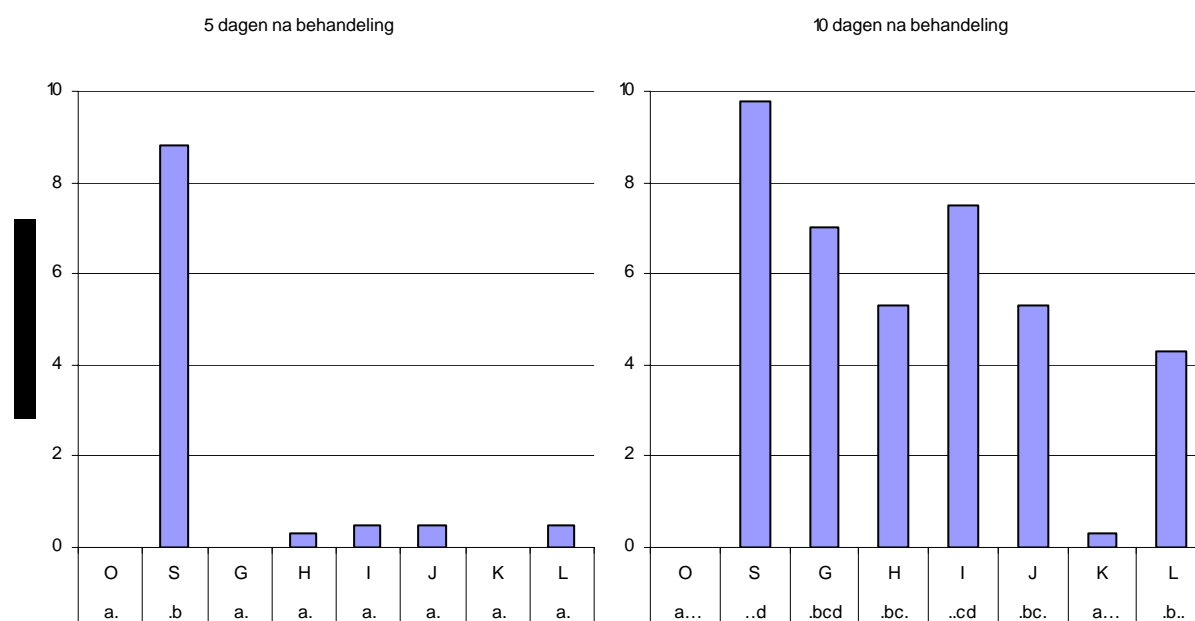
Figuur 13. Gemiddeld aantal dode taxuskevers per behandeling na 1, 5 en 7 dagen.

4.3.2 Vraatwerking

4.3.2.1 Doding

Het gemiddeld aantal dode taxuskevers per emmer bij het standaardmiddel Curater was na vijf dagen hoger dan bij de andere behandelingen (figuur 14). Na vijf dagen had geen van de experimentele behandelingen een hoger aantal dode taxuskevers dan de onbehandelde controle. Na tien dagen hadden de behandelingen G, H, I, J en L een hoger aantal dode taxuskevers dan de onbehandelde controle. Alleen voor Middel K gold dit niet.

Het aantal dode taxuskevers bij het standaardmiddel Curater na tien dagen was hoger dan bij de behandelingen O, H, J, K en L. Het aantal dode taxuskevers bij de behandelingen G en I verschilde niet van de standaard.

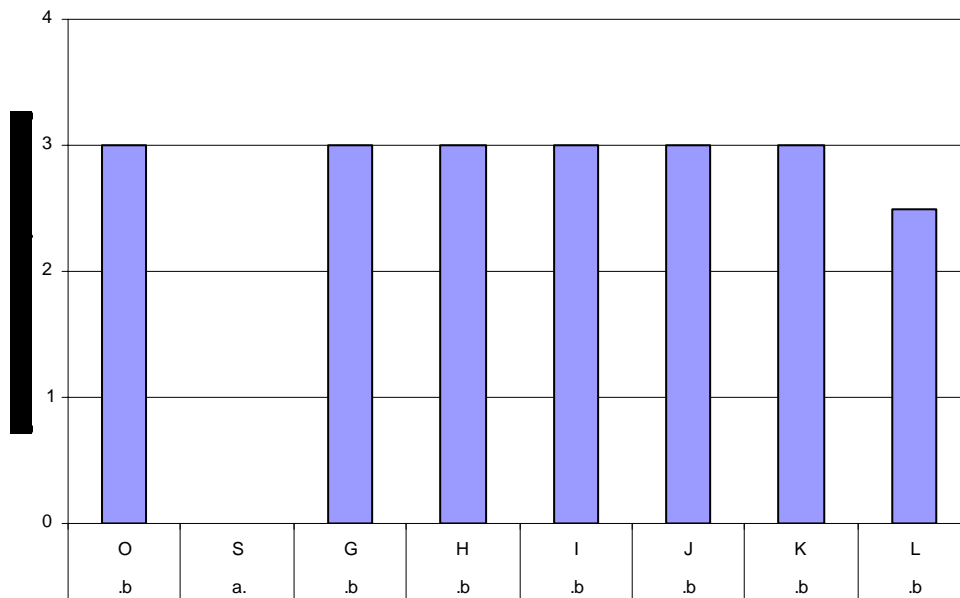


a, b, c... = behandelingen met verschillende lettercodes zijn significant verschillend van elkaar, tweezijdig getoetst.

Figuur 14. Gemiddeld aantal dode taxuskevers per behandeling na 5 en 10 dagen.

4.3.2.2 Vraatschade

Na tien dagen was er geen vraatschade aan de *Euonymus* te zien bij de standaard Curater (figuur 15). De vraatschade bij de overige behandelingen was groot en verschilde niet van de onbehandelde controle.



a, b, c... = behandelingen met verschillende lettercodes zijn significant verschillend van elkaar, tweezijdig getoetst.

Figuur 15. Gemiddelde vraatschade per behandeling na 10 dagen.

4.4 Discussie laboratoriumproeven 2006

Er is in de laboratoriumproef naar vraatwerking geen vraatschade waargenomen bij de standaardbehandeling Curater. Toch zijn alle taxuskevers doodgegaan in die behandeling. Blijkbaar is de damp- en contactwerking van het middel zo sterk dat de behandeling van enkel het gewas waarin ze zich ophouden voldoende is om de kevers te doden, zonder dat ze er aan vreten. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat de concentratie van de damp in de behandelingsemmer natuurlijk hoger lag dan in de praktijk zal voorkomen.

5 Conclusies hele project

- Middel C had in zowel laboratoriumproeven (vraatproef) als in veldproeven een werking tegen volwassen taxuskevers (Bijlage 2).
- Curater was het enige middel dat in de laboratoriumproeven (2004 en 2006) een duidelijke contactwerking vertoonde
- In de veldproeven was de werking van Curater wisselend
- Van Middel D, Dimethoaat en Dimilin werd in de veldproeven geen dodende werking aangetoond tegen volwassen kevers.
- Van geen van de geteste middelen is spuitschade in de gewassen aangetroffen
- Uit de laatste laboratoriumproeven bleken de nieuwe middelen langzamer te werken dan Curater, de uiteindelijke bestrijding was wel vrij goed

6 Plannen

Een vervolgproject is goedgekeurd door het Productschap Tuinbouw. Daarbinnen wordt middel C verder getest worden in het veld, evenals de best werkende middelen uit de laboratoriumproeven van 2006. Dit veldonderzoek vindt plaats op kwekerijen op veengrond en op zandgrond waarvan bekend is dat ze problemen hebben met de bestrijding van de taxuskever. Middel C is niet toegelaten in de boomkwekerij. De fabrikant is wel geïnteresseerd in een mogelijke toelating, maar voorziet deze niet op korte termijn. Er zal geprobeerd worden of er tot een toelating van middel C gekomen kan worden.

Tegelijkertijd zal in de zomer van 2007 weer een screeningsonderzoek in het laboratorium worden uitgevoerd. Hiervoor zal een lijst van te testen middelen worden opgesteld in samenspraak met de werkgroep toelatingen van de NBvB.

7 Referenties

Elberse, I. (2004) Middelenonderzoek tegen Taxuskever. Resultaten 2004. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V., Sector Bomen, Boskoop

Bijlage 1 Waarnemingsindex vraat



Index 0 (geen hapjes)



Index 1 (een paar hapjes)



Index 2 (enige hapjes)



Index 3 (veel hapjes)

Bijlage 2 Overzicht werking geteste middelen

Produkt	Werkzame stof	Code	Lab 2004 contact	Lab 2004 vraat	Veld 2004	Veld 2005	Lab 2006 contact	Lab 2006 vraat	Veld 2006
*	*	K					o	o	
*	*	L					o	+/-	
*	*	Middel D	o	+/-	x	o			-
Admire	Imidacloprid		o	o	x				
Aseptia dimethoaat	Dimethoaat	dimethoaat	o	+	x	o			o
*	*	H					o	+/-	
*	*	I					o	+	
*	*	J	o	o	x		o	+/-	
Curater-Vloeibaar	Carbofuran	Curater (S)	+	+	x	+/-	+	+	+/-
Decis	Deltamethrin		o	o	x				
Dimilin	Diflubenzuron	dimilin				o			
*	*	C (oud)#	-	+/-	x				
*	*	C (nieuw)#				+			+/-
Methomex	Methomyl		o	o	x				
NeemAzal	Azadirachtide		o	o	x				
Orthene	Acefaat		o	+/-	x				
*	*	E	o	+/-	x				
Spruzit	pyrethrine/piperonylbutoxide		o	o	x				
*	*	G	o	o	x		o	+	
*	*	B	o	o	x				
*	*	F	-	+	x				

* niet toegelaten

O geen werking

- slechte werking

+/- redelijke werking

+ goede werking

X geen resultaat

van middel C is in 2005 een nieuwe formulering gekomen