

PROJECT

Biologische en chemische bestrijding van de gegroefde
lapsnuitkever (*Otiorhynchus sulcatus*) (4102).

INTERN VERSLAG

PROEF

Bestrijding larve lapsnuitkever in de vollegrond - 1991/92
Boskoop 1992 (4102-02).

Ir. R.W.H.M. van Tol

PB - Boskoop
maart 1992

→.6838

Nadruk of vertaling, ook van gedeelten, is alleen geoorloofd na schriftelijke toestemming van de directie van het proefstation en de auteur. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, de Stichting Proefstation voor de Boomkwekerij, de Stichting Boomteeltproeftuin voor Noord-Brabant, Limburg en Zeeland (Horst), de Stichting Boomteeltproeftuin "De Boutenburg" (Lienden) en de Stichting Boomteeltproeftuin Noord-Nederland (Noordbroek) stellen zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen, ontstaan door het gebruik van de gegevens die in deze uitgave zijn gepubliceerd.

SAMENVATTING

Bestrijding larve lapsnuitkever in de vollegrond 1991/92.

Boskoop 1992.

Intern verslag 4102-02

Ir. R.W.H.M. van Tol

De middelen chloorpyrifos* (Slow-release formulering), carbofuran (Curater), fonofos* en imidachlobrid* hebben niet gewerkt tegen de larven van de gegroefde lapsnuitkever (*Otiorhynchus sulcatus*) in de vollegrond. Van de biologische bestrijdingsmiddelen hebben het aaltje van *Nemasys* goed en het aaltje van Bio-erre redelijk gewerkt tegen de larven van de kever. Het aaltje van de Groene Vlieg heeft onvoldoende gewerkt. De schimmel *Metarhizium anisopliae* (BI01020)* heeft dit jaar ook redelijk goed gewerkt in de vollegrond. Het blijkt dat voor de vollegrond de keuze van een juiste alenpopulatie essentieel is. Verder is het tijdstip van toepassing van aaltjes en de wijze waarop het wordt toegediend van groot belang voor een goede werking.

De met* gemerkte middelen of behandelingen zijn niet voor het genoemde doel in de boomkwekerij toegelaten.

DOEL

Bepalen van de werking van insecticiden en biologische bestrijdingsmiddelen tegen de larve van de gegroefde lapsnuitkever in de vollegrond. De werking van drie insecticiden wordt vergeleken met het geadviseerde middel carbofuran (Curater vlb.). Tevens wordt de werking van BIO1020* (Metarhizium anisopliae, een insektenpathogene schimmel) en een drietal populaties van de insektenparasitaire aaltjessoort Heterorhabditis sp. onderzocht.

De met * gemerkte middelen of behandelingen zijn niet voor het genoemde doel in de boomkwekerij toegelaten.

PROEFOPZET

Er zijn tien behandelingen in drievoud uitgevoerd met vijf proefplanten per parallel omringd door 12 randplanten. De planten worden drie keer geïnoculeerd met 50 eitjes per keer per plant. Dit gebeurde op 29 juli, 12 augustus en 27 augustus 1991.

De uitgevoerde behandelingen en doseringen staan vermeld in tabel 1. Op 25 april is drie keer 5 liter EGO-Universeel afgemeten, in een open plastic zak gedaan en gemengd met 50 gram BIO1020*. Deze grond met BIO1020* is vervolgens warm en deels afgedekt weggezet in de kas. Na één week is dit mengsel goed geschud zodat er voldoende zuurstof in de grond kan komen (nodig voor sporenvorming). Na het doormengen door de bovenste 5 cm grond buiten is de concentratie feitelijk 1 g/l. Aangezien ik liever tot een diepte van 10 cm. doormeng opdat de larven een grotere kans hebben in aanraking te komen met de sporen van de schimmel is er op plantdatum nog extra 50 gram BIO1020 per 5 liter grond doorgemengd en is vervolgens op 15 mei 1991 deze potgrond over de drie veldjes gestrooid (5 liter per veldje) en licht ingewerkt (ca. 10 cm.). Op 15 mei 1991 is een grondmonster van het voormengsel (10 g/l.) en op 25 juli 1991 (vlak voor de eeninoculatie) en 24 maart 1992 (oogstdatum proef) zijn bodemonsters van het proefveld genomen (100ml./m²) en opgestuurd naar Bayer voor vaststelling van de sporendichtheid in de bodem.

Op 22 juli 1991 werd behandeling B, E en L uitgevoerd. Deze behandelingen werden op 3 september 1991 herhaald. De behandeling C, D en K werden op 15 mei 1991 uitgevoerd (zie basisinformatie 1). Bij de vloeibare middelen werd met een dispenser 25 ml. spuitvloeistof per plant toegediend. Het granulaat (C en D) werd door de bovenste laag grond (ca. 10 cm) gemengd vóór het planten. Zowel bij behandeling C, D als K zijn de wortelkluiten van de proefplanten goed uitgeschud zodat het granulaat resp. de schimmelsporen bij het uitplanten in de totale wortelkluit (tot aan de wortelhals) terecht komt. In basisinformatie 1 staan de exacte doseringen vermeld die zijn gebruikt.

Op 26 september 1991 werd behandeling F uitgevoerd. Deze behandeling werd op 24 oktober 1991 herhaald. Behandeling G en H werden op 1 oktober 1991 uitgevoerd en op 24 oktober 1991 herhaald. In basisinformatie 1 staat de uitvoering van deze behandelingen beschreven.

Tabel 1 - Behandelingen en doseringen.

werkzame stof	merknaam	dosering	%a.i.	aantal
A. onbehandeld	-	-	-	-
B. carbofuran	Curater vlb.	37,5 l/ha	20	2x
C. chloorpyrifos*	SusconGreen	375 kg/ha	10	1x
D. chloorpyrifos*	SusconGreen	750 kg/ha	10	1x
E. imidachlobrid*	Confidor	37,5 l/ha	20	2x
F. Heterorhabditis sp.	Nemasys H	10E6/m ²	-	2x
G. Heterorhabditis sp.	Groene Vlieg (HD)	10E6/m ²	-	2x
H. Heterorhabditis sp.	Bio-erre	10E6/m ²	-	2x
K. M.anisopliae*	BIO1020	100g/m ²	-	1x
L. fonofos*	Dyfonate vlb.	37,5 l/ha	25	2x

%a.i. = percentage actieve stof; aantal = aantal herhalingen van toepassing middel.

WAARNEMINGEN

De planten werden op 23 en 24 maart 1992 gecontroleerd. De grond van elke proefplant werd doorzocht op aanwezigheid van larven van de lapsnuitkever. Per proefplant werd het aantal gevonden larven genoteerd. Tevens werd het wortelstelsel van de proefplanten beoordeeld op vraat. Dit gebeurde door een beoordelingscijfer te geven (schaal 0 tm. 5), hierbij was 0 een niet aangevreten wortelhals en 5 een geheel geringde wortelhals a.g.v. vraat. In basisinformatie 2 staan de waarnemingen. Tevens werd de temperatuur van de vollegrond vanaf het moment van inoculatie met aaltjes tot het einde van de proef gemeten. M.b.v. een datalogger en een thermokoppel werd elke twee uur de temperatuur van de grond gemeten. In basisinformatie 3 van iv 4102-01 staan de waarnemingen van deze metingen.

RESULTATEN EN BESPREKING

In tabel 2 staat een samenvatting van de resultaten. Het aantal larven is een gemiddelde van drie parallelen en is weergegeven als aantal larven per plant. Ditzelfde geldt voor het beoordelingscijfer van het wortelstelsel. De resultaten zijn statistisch verwerkt m.b.v. ANOVA (zie basisinformatie 3). Het resultaat van deze verwerking is in de tabel opgenomen. Voor de statistische analyse van het aantal larven was het noodzakelijk een transformatie op de waarden toe te passen. In dit geval is gekozen voor de vierkantswortel van de waarden.

Tabel 2 - Gemiddeld aantal larven per plant en gemiddeld beoordelingscijfer voor vraat aan de wortelhals per plant.

behandeling	larven	vraat	stadium
A. onbehandeld	5,1 ab	0,2 a	4,6
B. carbofuran	3,1 bc	0,0 a	4,9
C. chloorpyrifos (SuscGr)*	5,2 a	0,2 a	4,5
D. chloorpyrifos (SuscGr)*	3,6 ac	0,0 a	4,6
E. imidachlobrid*	4,1 bc	0,0 a	4,5
F. Heterorhabditis (Nemasys)	1,4 d	0,1 a	4,2
G. Heterorhabditis (Gr.Vlieg)	4,3 a	0,0 a	4,6
H. Heterorhabditis (Bio-erre)	2,1 cd	0,0 a	4,7
K. M.anisopliae (BIO1020)*	2,5 c	0,3 a	4,8
L. fonofos*	3,6 ac	0,0 a	4,5

larven=gemiddeld aantal larven per plant; vraat=vraat aan wortelhals (schaal 0 tm. 5) -- 0=geen vraat en 5=maximale vraat.

De getallen in de tabel gevolgd door dezelfde letter zijn niet significant verschillend met een betrouwbaarheid van 95%.

Evenals in de containerproef in Boskoop (4102-01) is de bodemtemperatuur vanaf het tijdstip van toediening van de aaltjes tot het einde van de proef elke 2 uur gemeten. Het aantal dagen dat de temperatuur hoger is geweest dan 12°C bedraagt voor behandeling F 15,5 dagen en voor behandeling G en H 11,3 dagen. De keuze van 12°C als minimum werkingstemperatuur voor de aaltjes is een keuze gebaseerd op de resultaten van het klimaatcelonderzoek uit 1991 (zie intern verslag 49/91 (4102-3)). Alleen behandeling F en H van de aaltjes hebben significant beter gewerkt dan onbehandeld. Voor F is er een bestrijdingseffect van ongeveer 70% en voor H ongeveer 60%. Ten opzichte van behandeling B (carbofuran) is er alleen met de aaltjes van Nemasys (F) een significant betere bestrijding bereikt. Ten opzichte van de containerproef zijn er in de vollegrond een paar dagen meer temperaturen bereikt $>12^{\circ}\text{C}$.

Uit de resultaten van tabel 2 blijkt samenvattend het volgende:

- 1) van de chemische middelen heeft geen enkele middel gewerkt. Zelfs carbofuran vertoonde dit jaar geen werking. Deze resultaten zijn volledig in overeenstemming met de resultaten van vorig jaar.
- 2) *Metarhizium anisopliae** (BIO1020) (K) had dit jaar een redelijke werking tegen de keverlarven. Dit in tegenstelling tot vorig jaar. Reden hiervoor kan de gewijzigde toepassing in de proef t.o.v. vorig jaar zijn. In de discussie wordt dit nader toegelicht.
- 3) van de insekteparasitaire aaltjes heeft met name Nemasys (F) goed gewerkt. De aaltjes van Bio-erre hadden een redelijke werking en de aaltjes van de Groene Vlieg werkten niet. Het resultaat met Nemasys aaltjes stemt overeen met de resultaten van vorig jaar. Het aaltje van Bio-erre en de HSH-stam van de Groene Vlieg waren nog niet eerder getest.

VOORLOPIGE CONCLUSIE

Evenals vorig jaar hebben de chemische middelen slecht gewerkt. Des te opmerkelijker is de goede tot redelijke bestrijding met enkele biologische bestrijdingsmiddelen. De slechte werking van het granulaat met chloorpyrifos* is in tegenspraak met de goede werking in de pottenproef (4102-01). In de vollegrond is echter met veel chemische middelen de werking minder dan in potten. De kritische concentratie (voor uitschakeling van de larven) van het vrijkomende chloorpyrifos* uit de korrels in de bodem is in de vollegrond kennelijk te laag. Een snellere verdunning, afbraak of vastlegging in de vollegrond van de vrijkomende actieve stof i.v.m. potten zijn enkele van de mogelijke oorzaken.

De aaltjes van Nemasys springen er nadrukkelijk positief uit. Gezien de langere periode met hogere bodemtemperaturen na toepassing van de alen is dit wel te verwachten. Temperatuur is waarschijnlijk in de vollegrond niet de enige factor die invloed heeft op de werking van de aaltjes. Het is waarschijnlijk de combinatie temperatuur - bodemantagonisme die bepalen of een bepaalde aaltjesstam goed kan werken. Uiteraard kunnen vitalere populaties die koude-tolerant zijn zich door het snel vinden van een geschikte gastheer onttrekken aan de antagonistische werking van de bodem flora en fauna. Opmerkelijk is de redelijke werking van *H.bacteriophora* van Bio-erre in vergelijking tot *H.megidis* van de Groene Vlieg. Uit de potproef bleek dat *H.megidis* van de Groene Vlieg en *H.megidis* van Nemasys een betere werking hadden dan *H.bacteriophora* van Bio-erre. Een verklaring hiervoor is niet goed mogelijk. Een slecht zoekgedrag, langzame verspreiding in de bodem, minder vitale partij alen en/of grotere gevoeligheid voor het antagonistische bodemleven kunnen een rol hierbij spelen. Een ander

goed bestrijdingsresultaat werd bereikt met *Metarhizium anisopliae** (BIO1020). In tegenstelling tot voorgaand jaar heeft het middel dit jaar ook in de vollegrond goed gewerkt. Een reden hiervoor kan de gewijzigde toepassing zijn. Vorig jaar werd BIO1020* gedurende 2 weken geïncubeerd in een concentratie van 50 gram BIO1020* per liter grond. Daarna werd per veldje van 1 m² één liter van deze geïncubeerde grond door de bovenste 5 cm grondlaag gemengd. Het is bekend dat de sporenvorming bij het voorincuberen wordt geremd als de concentratie de 10 gram per liter grond ver overschrijdt. In het afgelopen jaar is er een voorincubatie gebruikt van 20 gram per liter grond en is bovendien 5 liter van deze grond door de bovenste 10 cm. grond gewerkt. De sporendichtheid in de vollegrond was dit jaar dan ook veel beter dan vorig jaar.

Tot slot moet nog worden opgemerkt dat de resultaten voor de biologische bestrijding in de vollegrond nog beter hadden kunnen zijn als in deze blokkenproef niet één van de blokken zo'n laag aantal larven had gehad (zowel in de controle als in de behandelingen). Oorzaak is de relatieve droge bovenlaag van de bodem in dit blok door een verkeerde berekening. Ten tijde van de inoculatie met eieren van de kevers is er daardoor een hoge natuurlijke sterfte geweest in betreffend blok. In het goed beregende blok werden gemiddeld 12 larven per plant gevonden in de controle tegen slechts 2 larven per plant in het slecht beregende blok.

Volgend jaar zullen de proeven met verschillende alen worden voortgezet. Naast *Heterorhabditis* zullen ook enkele *Steinernema* soorten worden bekeken. Er blijken ook hier enkele veelbelovende soorten bij te zitten. Voordeel van het gebruik van *Steinernema* boven *Heterorhabditis* is de eenvoudiger kweek en langdurigere werking in de bodem. Gezien de resultaten in zowel de container- als de veldproeven buiten dit jaar zijn er nog maar weinig obstakels die een bredere toepassing in de boomkwekerij in de weg staan. Belangrijk wordt het nu echter om in de praktijk een juiste toepassingswijze en vooral toepassingstijdstip van de alen te bewerkstelligen. De najaarstoepassing is het juiste tijdstip om de larven uit te schakelen. Bij een te late toepassing is de bodemtemperatuur te ver gezakt om een goede werking te krijgen en bij een te vroege toepassing ontsnappen de kleinere larven en eieren die nog door de kevers worden gelegd. Doorgaans zal het bestrijdingstijdstip dan ook in de maanden september en oktober komen te liggen. Het veiligste is een toepassing in september gevolgd door een toepassing in oktober. Met name voor de vollegrond blijkt het dan ook erg belangrijk te zijn om de juiste alenpopulatie te kiezen zoals deze proef heeft aangetoond. Het komend jaar zal ook verder worden geëxperimenteerd met BIO1020*. Onderzoek naar de juiste toepassingswijze is met name voor de vollegrond erg belangrijk en enkele variaties in toepassing zullen dan ook worden vergeleken.