

Monitoring taxuskever met val en lokstof



Rob van Tol¹, Ivonne Elberse² & Denny Bruck³

¹ Plant Research International

² Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

³ United States Department of Agriculture – ARS Horticultural Crop Research Unit

Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Biointeractions & Plant Health
december 2012

© 2012 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Plant Research International. 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Plant Research International, Biointeractions & Plant Health.

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

Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Biointeractions & Plant Health

Adres : Postbus 69, 6700AB Wageningen
: Wageningen Campus, Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
Tel. : 0317 – 48 06 42
Fax : 0317 – 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.pri.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	4
1. Inleiding	5
1.1 Probleemstelling	5
1.2 Doel	5
1.3 Bestaande kennis bij start project	6
1.4 Aanpak	6
2. Val+lokstof testen in Nederland	7
2.1 Vraagstelling	7
2.2 Materiaal en methode	7
2.3 Resultaten	8
2.4 Discussie	10
3. Val+lokstof testen in de VS	11
3.1 Vraagstelling	11
3.2 Materiaal en methode	11
3.3 Resultaten	12
3.4 Discussie	13
4. Lokken & doden met appelbait	14
4.1 Vraagstelling	14
4.2 Materiaal en methode	14
4.3 Resultaten	15
4.4 Discussie	17
5. Conclusies en aanbevelingen	18

Samenvatting

De taxuskever blijft een groot knelpunt voor boomkwekers omdat er vrijwel geen middelen meer beschikbaar zijn. Het onderzoek naar traditionele insecticiden levert voornamelijk weinig nieuwe middelen op. Een oud middel van natuurlijke herkomst in een nieuw jasje gestoken, een lokstof en een nieuwe val gaan hier hopelijk verandering in brengen.

De taxuskever is voor veel boomkwekers nog steeds de belangrijkste plaag. Jarenlang onderzoek naar nieuwe insecticiden hield lange tijd een scala aan effectieve middelen beschikbaar. De laatste 10-15 jaar echter worden de eisen voor toelating van middelen steeds strenger en worden veel toelatingen van middelen ingetrokken. Inmiddels is er nog slechts een enkel middel (Steward) toegelaten tegen de volwassen kevers en geen enkel bodeminsecticide tegen de larven. Tegen de larven kunnen wel enkele biologische middelen ingezet worden (insectenparasitaire aaltjes en schimmels), die bij juiste toepassing de plaag goed bestrijden. Naast het beperkte middelenpakket tegen taxuskevers is ook het waarnemen van de kevers een probleem. De nacht-actieve kevers schuilen overdag en worden vaak te laat opgemerkt. Door te laat waarnemen en bestrijden van de kevers zijn er al eieren gelegd en ontstaat er later in het jaar toch schade door wortelvraat, als er niet wordt ingegrepen.

Al meerdere jaren wordt er gespeurd naar betere methoden om de kevers tijdig te kunnen waarnemen en te bestrijden. In Nederland worden houten planken, die tussen de planten worden geplaatst, het meest gebruikt voor waarneming van de kevers. De methode werkt redelijk als er al veel kevers rondlopen maar slecht vroeg in het voorjaar bij lage aantallen kevers. Ook als er veel andere schuilplaatsen zijn zoals planten in potten, grote planten met veel schuilplaatsen, scheuren in de bodem en/of houtsnippers of oude bladeren (kevers schuilen graag in dood opkrullend blad van rododendron) op de grond. In de afgelopen 10 jaar is er gezocht naar betere methoden om de kevers waar te nemen. Inmiddels is een geurstof bekend die de kevers lokt en recent is ook een val (schuilplaats) ontwikkeld waar de kevers graag in kruipen. In opdracht van het Productschap Tuinbouw en in samenwerking met de Amerikaanse landbouworganisatie USDA is het afgelopen jaar voor de eerste keer op praktijkniveau onderzocht hoe goed de lokstof samen met de nieuwe keverval werkt. De proef in de VS toonde aan dat met de val de lokstof 8 tot 10 x meer kevers gevangen werden dan met houten planken. In Nederland was het resultaat minder goed, zeer waarschijnlijk veroorzaakt door de extreem zware aantasting (meer dan 100 kevers per plant). Het nieuwe waarnemingshulpmiddel zal nu eerst breder in de sector (verschillende gewassen en aantasting) moeten worden getest om de gebruikswaarde te kunnen bepalen.

Naast het testen van een val en lokstof hebben we een oud bestrijdingsmiddel gebaseerd op gedroogde appelstukjes met een natuurlijk mineraal uit Groenland in de VS opnieuw beproefd. Het middel werd in de jaren 1950-1960 veel toegepast in de VS en heeft daar zelfs nog een toelating, maar wordt al lang niet meer gemaakt. Reden van het verdwijnen van dit middel is de opkomst van de moderne snel werkende insecticiden in de vorige eeuw. Het middel is op de achtergrond geraakt, maar lijkt rijp voor herintroductie nu al deze insecticiden het veld moeten ruimen. Het mineraal komt van nature voor in Groenland maar kan ook kunstmatig gemaakt worden. Het werkt als een maaggif voor de kevers als ze het met appel opeten. Er zijn geen schadelijke neveneffecten voor mens en dier voor dit mineraal en in deze specifieke toepassing ook niet voor andere insecten. Het lijkt daarmee kansrijk om als een natuurlijk/biologisch bestrijdingsmiddel te kunnen worden toegelaten. Dit zou voor de bestrijding van deze plaag een enorme winst betekenen. Het verstoort de natuurlijke bestrijding van andere plagen op kwekerijen niet en zou daarmee goed passen in de geïntegreerde en biologische boomteelt. In ons onderzoek doodde het appel/mineraal middel in 2 weken tijd 90% van de kevers. Onderzoek naar toelating en herintroductie in o.a. Nederland is gewenst en versterking van de werking van dit middel door combinatie met de keverlokstof kan mogelijk tot meer werking met minder middel leiden.

1. Inleiding

1.1 Probleemstelling

De taxuskever (*Otiorhynchus sulcatus*) vormt één van de belangrijkste plagen in de boomkwekerij wereldwijd en is een sleutelplaatje bij de productie van kleinfruit (o.a. aardbei en veenbessen) elders in Europa en Noord-Amerika (USA en Canada). De kevers eten van de bladeren van planten, leggen eieren op de bodem en de daaruit komende larven eten van de plantenwortels. De vraat aan de plantenwortels veroorzaakt grote economische schade aan de gewassen (groeiremming en afsterving planten). In Nederland wordt tussen de € 0,5 en 2 miljoen uitgegeven aan middelen om de plaag te beheersen. De totale kosten (arbeid, apparatuur, uitval planten en gewasbeschermingsmiddelen) voor boomkwekers in Nederland, toegerekend aan deze plaag, wordt geschat op jaarlijks € 10 tot 17 miljoen (data 2002). Volgens de USDA (United States Department of Agriculture) wordt jaarlijks tussen de \$ 25 tot 70 miljoen aan middelen uitgegeven om in Amerika en Canada deze plaag te bestrijden.

Momenteel zijn er in Nederland geen chemische bestrijdingsmiddelen voor vollegrondsteelten beschikbaar die de larven effectief kunnen bestrijden en slechts één middel tegen de volwassen kevers (Steward, w.s. indoxacarb). Biologische bestrijding met insectenpathogene aaltjes is wel mogelijk, maar de bestrijding is relatief duur, de juiste tijdsperiode voor toepassing is kritisch en een tijdige vaststelling van aanwezigheid van de plaag is belangrijk. Een herhaalde behandeling (m.n. in de vollegrond) is vaak nodig. In Nederland is inmiddels ook de toepassing van de entomopathogene schimmel *Metarhizium anisopliae* (BIO1020) toegelaten. Dit middel is geschikt voor containerteelt maar biedt vooralsnog geen oplossing voor vollegrondsteelten.

Een gerichte lokale chemische bestrijding van de taxuskever heeft een minder groot nadelig effect op het milieu dan een volveldse bespuiting en kan de inzet van relatief dure biologische middelen efficiënter en goedkoper maken. Voorwaarde voor een gerichte bestrijding in tijd en plaats is het tijdig kunnen waarnemen waar en wanneer de kevers verschijnen. Omdat de kevers 's nachts actief zijn en de larven in de bodem niet eenvoudig waar te nemen zijn, is eenvoudige visuele waarneming overdag in het veld niet makkelijk en geeft onbetrouwbare data (waarnemen met planken geeft wisselvallige resultaten en een in de handel te verkrijgen val Exotior van Exosect werkt slechter dan planken). Dit maakt het noodzakelijk om specifieke waarnemingshulpmiddelen, bijvoorbeeld vallen met een aantrekkelijke geurstof, te ontwikkelen.

Door betere waarneming van de kevers kan zowel het aantal bespuitingen (betere timing) als het te behandelen areaal (betere lokalisering van de plaag) sterk worden beperkt. Omdat kevers pas 4 weken na verschijnen eieren gaan leggen zal tijdige waarneming gevolgd door behandeling kunnen voorkomen dat ze eieren leggen. Dit voorkomt dus nieuwe larvenvraat. Plaatselijke biologische bestrijding met insectenpathogene aaltjes kan daardoor effectiever worden uitgevoerd en daarmee worden de kosten van deze vorm van bestrijding sterk gereduceerd. Lagere kosten en hogere betrouwbaarheid van bestrijding zullen de bereidheid onder kwekers vergroten om biologische bestrijding toe te passen. Aangezien de kevers zich alleen lopend kunnen verplaatsen biedt een werkzame lokstof tevens een mogelijkheid voor effectieve bestrijding van de kevers door combinatie van lokken met een bestrijdingsmiddel. Een effectieve val/schuilplaats met lokstof kan gebruikt worden om de plaag direct te bestrijden door de kevers daar te doden. Een variant hiervan is het infecteren van de kevers in de val/schuilplaats door aaltjes of schimmel. Deze zogenaamde "Lure & Infect" strategie wordt voor taxuskever onderzocht in het gewasbeschermingsprogramma van EL&I voor 2012-2014.

In een eerder project gefinancierd door PRI en LNV in samenwerking met de USDA heeft PRI een lokstof en een nieuwe val voor taxuskevers ontwikkeld en gepatenteerd.

1.2 Doel

Doel van dit project is om aan te tonen dat de lokstof en val voor de taxuskever onder Nederlandse omstandigheden in de Boomkwekerij werkt. Parallel aan dit onderzoek werd in samenwerking met de USDA-ARS in Oregon (USA) een vergelijkbaar onderzoek uitgevoerd. Dit project werd gefinancierd door de USDA.

1.3 Bestaande kennis bij start project

Dit project is een voortzetting van meerdere opeenvolgende projecten met als doel een lokstof voor de taxuskever te ontwikkelen. In de periode 1996-2002 is een door het ministerie van LNV gefinancierd project uitgevoerd. Resultaat van dit onderzoek was dat we konden aantonen dat de kevers voorkeur hebben voor bepaalde plantensoorten op basis van geur en dat extracten van deze planten de kevers lokken.

Door het PT (2005-2007), is samen met de bedrijven Denka en BASF een vervolgproject gefinancierd. In dit project hebben we achterhaald welke van de geurstoffen in deze extracten de kevers konden ruiken en zijn labproeven uitgevoerd om te bepalen door welke stoffen ze worden gelokt. Er bleek een twintigtal stoffen te zijn die de kevers konden ruiken. De geurmengsels werden getest onder semi-veldomstandigheden. Echter, de toen gebruikte biotoets bleek niet geschikt om de geurmengsels te testen. Omdat op het moment van go-no go (nog) niet was aangetoond dat de geurmengsels onder buitenomstandigheden werkten, werd er een no-go gegeven.

PRI is daarna met interne financiering (KB programma 2008-2010) en een klein LNV programma (2009-2011) verder gaan werken aan de lokstof voor de taxuskever. In samenwerking met de USDA-ARS in de USA is het ons gelukt om zowel een attractieve lokstof als ook een potentiële val te ontwikkelen en te patenteren (US Patent Application Serial No. 13/157,944). Met de val van het nieuwe concept werden, zonder toevoeging van geurstoffen, in semi-veld proeven al 4 tot 5 keer meer kevers gevangen dan met het beste bestaande alternatief (planken). In hoeverre toevoeging van geurstof de vangsten in deze val nog verder verhoogt, is nog niet onderzocht.

Parallel aan het onderzoek in Nederland in dit project werd in 2012 in de USA samen met PRI een middel, gebaseerd op appel met een natuurlijk mineraal, getest op lokkende en dodende werking voor de taxuskever. Dit onderzoek, met resultaten uit de VS, is in dit verslag ook opgenomen.

De USDA, PRI en PPO-BBF zijn de enige instanties in de wereld die de afgelopen 15 jaar onderzoek gedaan hebben naar lokstoffen en vallen voor de taxuskever. Zij vormen daarmee een unieke kennisgroep op dit gebied.

1.4 Aanpak

Werking van val met en zonder lokstof aantonen

De nieuwe vallen met en zonder lokstof werden getest op twee proefvelden op boomkwekerijen in Nederland en op 1 proefveld in de VS. Op deze velden was een natuurlijke besmetting met taxuskevers aanwezig.

Werking van lokken & doden met appelbait aantonen

Hoewel het onderzoek naar een middel, gebaseerd op appel met een natuurlijk mineraal (verder genoemd appelbait+mineraal) geen onderdeel is van het PT gefinancierde onderzoek hoort het wel bij het integraal met de USDA uitgevoerde onderzoek naar lokstoffen, vallen en het ontwikkelen van nieuwe bestrijdingsstrategieën gebaseerd op deze nieuwe lokstoffen, zoals in dit geval Lure & Kill (lokken en doden). Het is daarom in verkorte versie wel opgenomen in deze rapportage.

In de VS is een groot proefveld met appelonderstam met een natuurlijke besmetting van taxuskever gebruikt als proeflocatie om de werking van de appelbait te bepalen. Het proefveld is opgedeeld in een aantal deelproefvelden op basis van de verschillende keverdichtheden op locatie bepaald. Wekelijks werden waarnemingen gedaan om het effect van de appelbait te bepalen.

2. Val+lokstof testen in Nederland

2.1 Vraagstelling

Kunnen we met de nieuwe lokstof voor de taxuskever in combinatie met de nieuw ontwikkelde keverval eerder/beter taxuskevers waarnemen in het veld dan met de bestaande methode van waarnemen (=houten plank op de grond)?

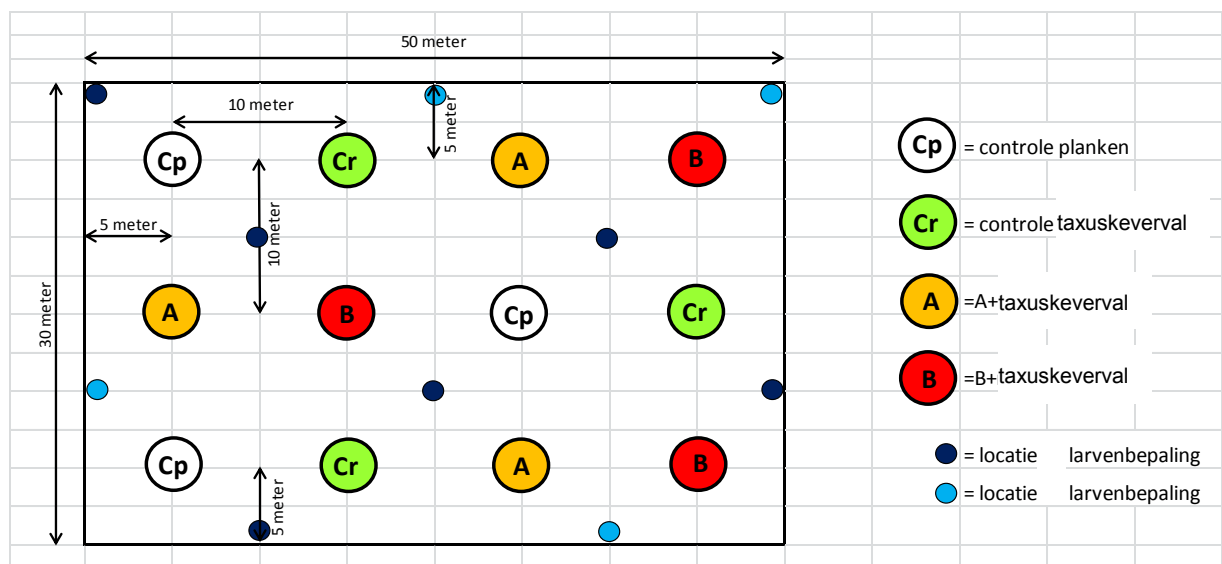
2.2 Materiaal en methode

Op twee locaties (Drunen en Gemert) zijn geschikte velden gevonden waar in het voorjaar (12 april) een redelijk aantal larven in de bodem kon worden aangetroffen. In Drunen betrof het een veld met Taxusplanten (~60 cm) waar gemiddeld 36 larven per kluit (N=13) werden gevonden. In Gemert betrof het een kleiner veld met zeer grote Taxusplanten (~1.5 tot 2 meter). Hier werden in het voorjaar gemiddeld 11 larven per kluit (N=10) gevonden. In Drunen werden 4 behandelingen in 4-voud en in Gemert 4 behandelingen in 3-voud aangelegd (zie Figuur 1 en 2). Op 15 mei 2012 zijn de behandelingen ingezet op beide locaties. Wekelijks (23 mei tm. 20 juni 2012) zijn daarna op beide locaties de geurstoffen verversen en het aantal kevers in zowel val als 3 planten (centrale plant met geurstof en twee naastliggende planten links en rechts van centrale plant) bepaald. Alle getelde en levende kevers werden steeds weer teruggeplaatst na de telling. Een plastic buisje gevuld met 0.3 ml geurstof werd op ongeveer 30 cm hoogte in een houdertje in een Taxusplant geplaatst (Figuur 3A) en de nieuwe val voor taxuskever (groene stof met veel schuilplaatsten voor taxuskevers) werd zo laag mogelijk in alle 3 planten per locatie rondom de centrale stam van de plant gewikkeld (Figuur 3B). Er werd in de standaard controle behandeling (houten plank) ook 1 plank per plant geplaatst, dus in totaal 3 per locatie (Figuur 3C).

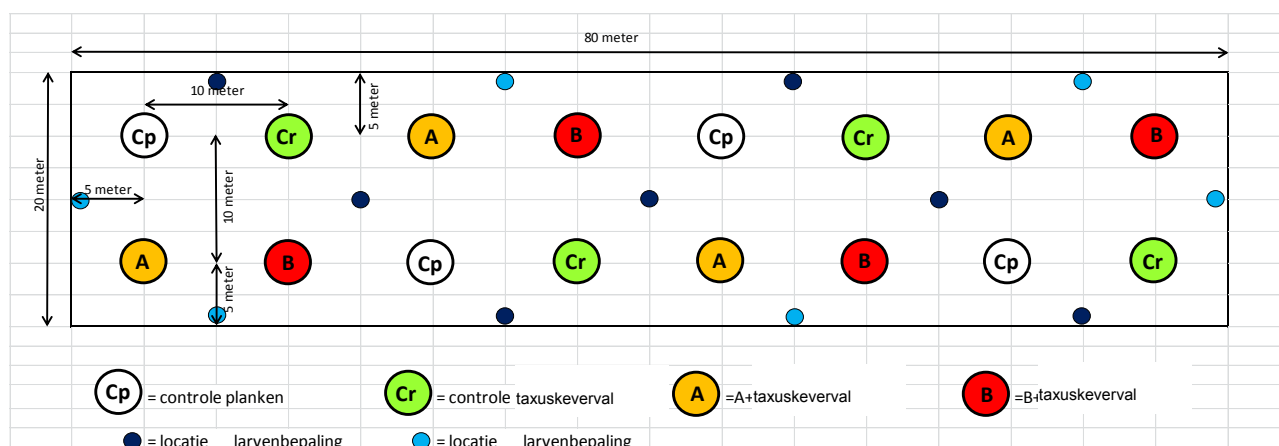


De volgende behandelingen zijn getest op beide locaties:

- 1) Houten planken (code Cp)
- 2) Taxuskeverval (code Cr)
- 3) Taxuskeverval + geurstof A (code A)
- 4) Taxuskeverval + geurstof B (code B)



Figuur 1: Proefveldindeling Gemert



Figuur 2: Proefveldindeling Drunen



Figuur 3: Taxusplant met (A) geurstofhouder, (B) taxuskeverval, en (C) planken

2.3 Resultaten

Proeflocatie Gemert

In Gemert werd op 12 april gemiddeld 11 larven per plant in de wortelkluit gevonden. De eerste kevers werden aangetroffen op 29 mei. Vanaf het moment van uitzetten van de behandelingen tot het einde van de proef werden op elk waarnemingsmoment te lage aantallen kevers gevangen om een effect van behandelingen te kunnen bepalen. De volgende aantallen kevers werden gemiddeld per plant gevonden op de 5 waarnemingsmomenten:

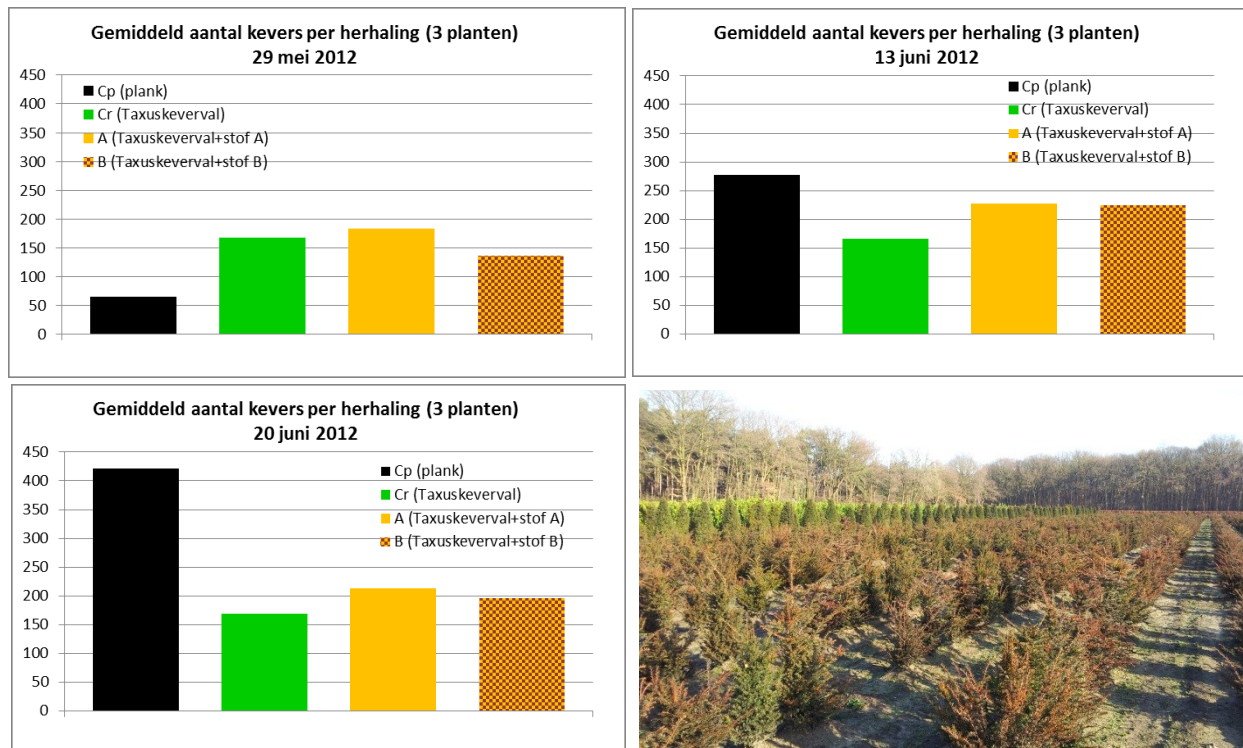
23 mei:	0 kevers/plant
29 mei 2012:	0,06 kevers/plant
7 juni 2012:	0,9 kevers/plant
13 juni:	0 kevers/plant
20 juni 2012:	1,7 kevers/plant

Het aantal kevers in alle vallen was met uitzondering van 20 juni steeds nul. Op 20 juni 2012 werden de volgende totale aantallen kevers (sommatie van alle kevers in zelfde type val/behandeling) gevonden:

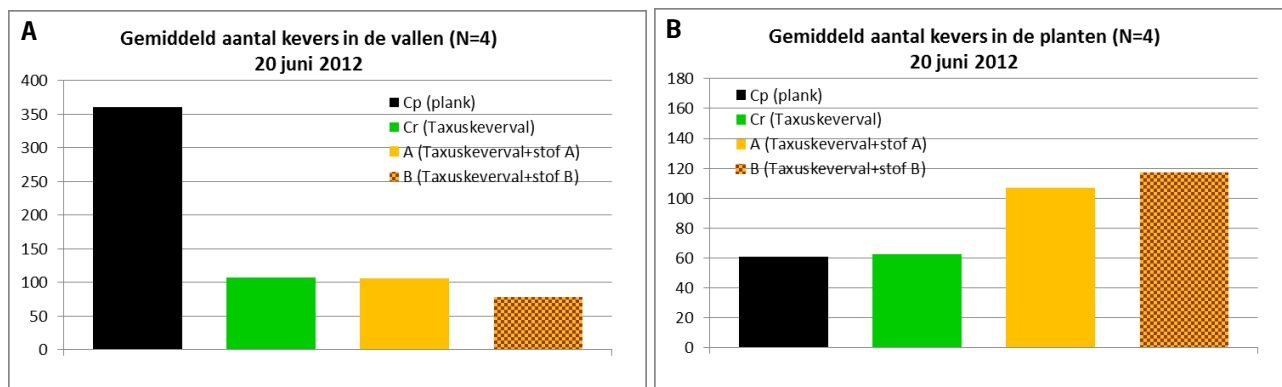
Houten plank:	0 kevers
Taxuskeverval:	2 kevers
Taxuskeverval+lokstof A:	4 kevers
Taxuskeverval+lokstof B:	0 kevers

Proeflocatie Drunen

In Drunen werden in april gemiddeld 36 larven per plant in de wortelkluit gevonden. De eerste kevers werden aangetroffen op 23 mei (6 kevers op het hele proefveld). De week erna waren er al vele kevers te voorschijn gekomen. In deze proef was sprake van een extreem zware aantasting van kevers in de zomer waarbij aantallen van 100 tot 300 kevers per behandeling werden aangetroffen. In Figuur 4 wordt van 3 waarnemingsmomenten het gemiddeld aantal gevonden kevers per behandeling (planten+val) gevonden weergegeven (resultaten van 7 juni identiek beeld als 13 juni). Uit de resultaten blijkt dat alleen op 29 mei er meer kevers werden gevonden in de behandeling “nieuwe val” dan in de behandeling “plank”. Een extra positief effect van de lokstof werd niet gevonden. Er vond een sterke toename plaats in aantallen kevers per plant in de tijd met een maximum van meer dan 100 kevers/plant in juni. Vanaf juni werden gemiddeld de meeste kevers gevonden in de behandeling met houten planken (>2x zoveel als in andere behandelingen op 20 juni). In Figuur 5 staat voor de laatste waarnemingsdatum weergegeven hoeveel kevers gemiddeld in de planten werden aangetroffen (Fig. 5A) en hoeveel in de bijbehorende vallen (Fig. 5B) voor de verschillende behandelingen. Hieruit blijkt dat de houten plank hoofdzakelijk verantwoordelijk is voor de gevonden verschillen met de nieuwe taxuskeverval. In de planten bij de vallen wordt een licht positief effect van lokstof+ taxuskeverval gevonden, in vergelijking tot houten plank of nieuwe taxuskeverval zonder lokstof (~2x meer kevers).



Figuur 4: Kevertangsten in de verschillende behandelingen (planten+val) op drie verschillende waarnemingsdata. Rechtsonder proefveld Drunen.



Figuur 5: Kevertangsten in de verschillende behandelingen in de vallen (A) en in de Taxus (B) op 20 juni 2012.

2.4 Discussie

De twee gekozen proeflocaties zijn uitgezocht op basis van larventellingen in april 2012. Beide locaties bleken een redelijk egale verdeling en besmetting te hebben. Gedurende de proefuitvoering bleek echter in Gemert het aantal kevers dat gevonden werd te laag om een behandelingseffect te bepalen. Het is onduidelijk waarom er ondanks redelijke aantallen larven in april uiteindelijk vrijwel geen kevers aangetroffen werden in mei en juni. De enige afwijking van dit proefveld t.o.v. Drunen was dat er naast taxuskeverlarven ook een behoorlijk aantal engerlingen van de meikever werden gevonden. Een oorzakelijk verband met geringe aantallen kevers is onbekend.

In Drunen werd daarentegen een veel hoger aantal kevers gevonden dan de tellingen van larven deed vermoeden. De zeer zware aantasting heeft verstrend gewerkt op de proef. Alleen aan het begin van het seizoen, toen nog niet alle kevers te voorschijn waren gekomen (29 mei), werden er meer kevers aangetroffen in de behandelingen met de nieuwe vallen dan in de behandeling met planken. Later, toen er extreem veel kevers aanwezig waren, werd er wel een licht effect van lokstof gevonden (tot 2x meer kevers in planten met geurstof dan planten met een houten plank) maar de meeste kevers verlieten de plant om te schuilen onder de planken. Het is waarschijnlijk dat de grote aantallen kevers onvoldoende schuilplaatsen in de planten konden vinden en daardoor de planten verlieten bij dageraad. Deze proeven laten zien dat er grote risico's zitten aan praktijkproeven op een beperkt aantal locaties. Het is daarom raadzaam deze proeven nogmaals uit te voeren op meer bedrijven, op een extensievere manier (minder herhalingen per bedrijf). Voordeel is dat er dan een beter beeld ontstaat of, waar en wanneer deze nieuwe taxuskeverval en lokstof wel en niet werken. Voor de verdere implementatie van dit product in de praktijk is deze aanpak essentieel.

3. Val+lokstof testen in de VS

3.1 Vraagstelling

Kunnen we met de nieuwe lokstof voor de taxuskever in combinatie met de nieuw ontwikkelde keverval eerder/beter taxuskevers waarnemen in het veld dan met de bestaande methode van waarnemen (=houten plank op de grond)? Extra vraag in de VS getest: Lukt een slow-release geformuleerd biologisch afbreekbare korrel met de geurstof meer kevers dan de standaard geurstoftoediening (plastic buisje in het gewas)?

3.2 Materiaal en methode

In Oregon (USA) is een vergelijkbare proef als in Nederland uitgevoerd op 1 proeflocatie. Het betrof hier een appelonderstammenteelt. In deze proef zijn 4 behandelingen in 5-voud aangelegd. Op 31 mei 2012 zijn de behandelingen ingezet. Tweemaal per week (4 juni tm. 26 juni 2012) zijn de geurstoffen ververst (i.v.m. snelle uitputting geur uit korrels is hier vaker dan in Nederland ververst) en het aantal kevers in zowel val als 60 cm plantrij (30 cm links tot 30 cm rechts van de geurstof) bepaald. Alle getelde en levende kevers werden steeds weer teruggeplaatst na de telling. De geurstof bestaat uit (1) een plastic buisje gevuld met 0.3 ml geurstof die vlak boven het gewas in een houdertje werd geplaatst of, (2) korrels van een biologisch afbreekbaar plastic dat de geurstof langzaam afgeeft (Figuur 6A). De nieuwe val voor de taxuskever werd op de grond tussen het gewas in de rij gelegd (Figuur 6B). De standaard controle behandeling (houten plank) werd direct tegen de gewasrij aangelegd (Figuur 6C).

De volgende behandelingen zijn getest:

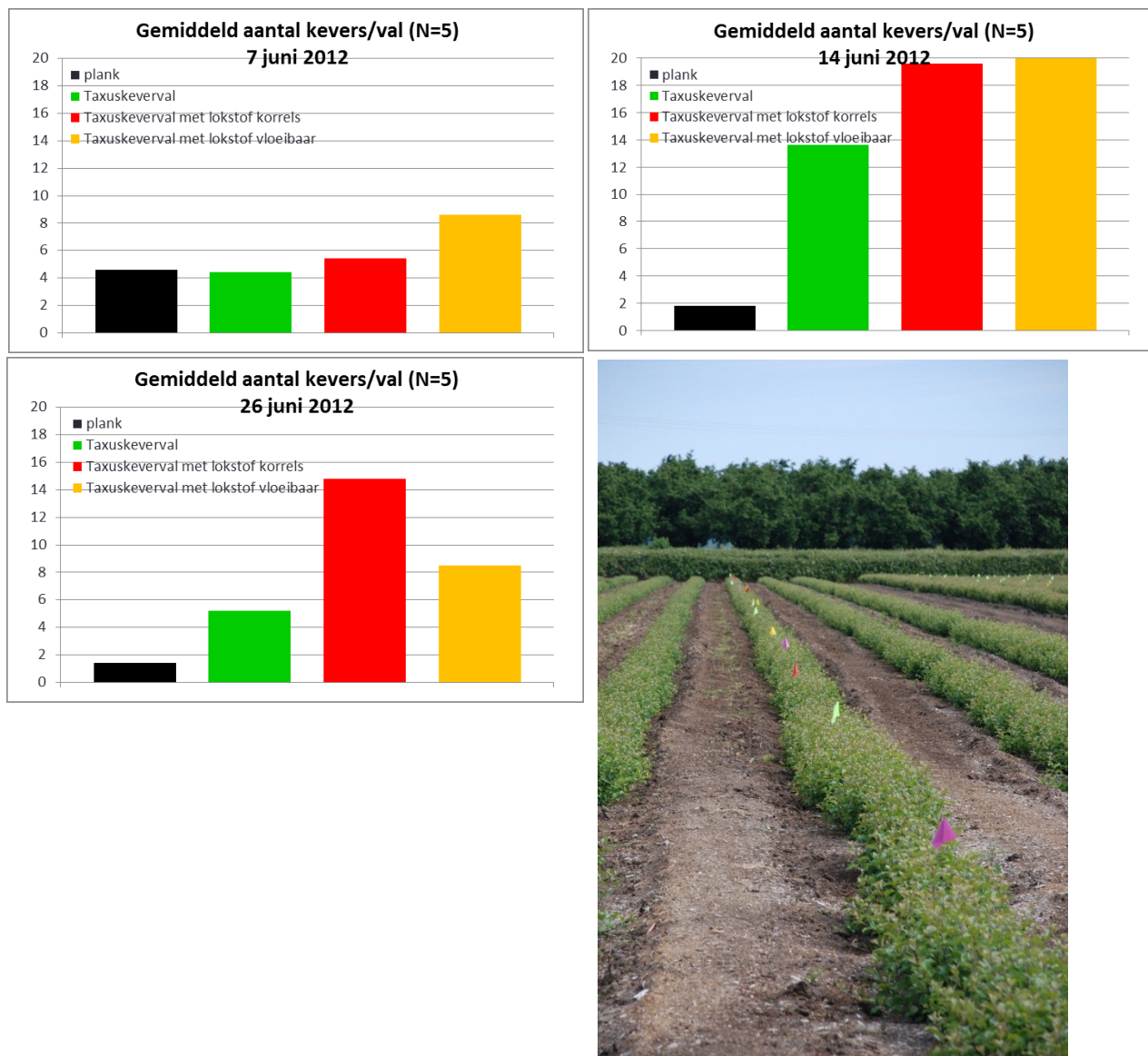
- 1) Houten plank
- 2) Taxuskeverval
- 3) Taxuskeverval + geurstof A vloeibaar in buisje
- 4) Taxuskeverval + geurstof A in korrels

Figuur 6: Appelonderstammen met (A) geurstofkorrels, (B) taxuskeverval, en (C) plank

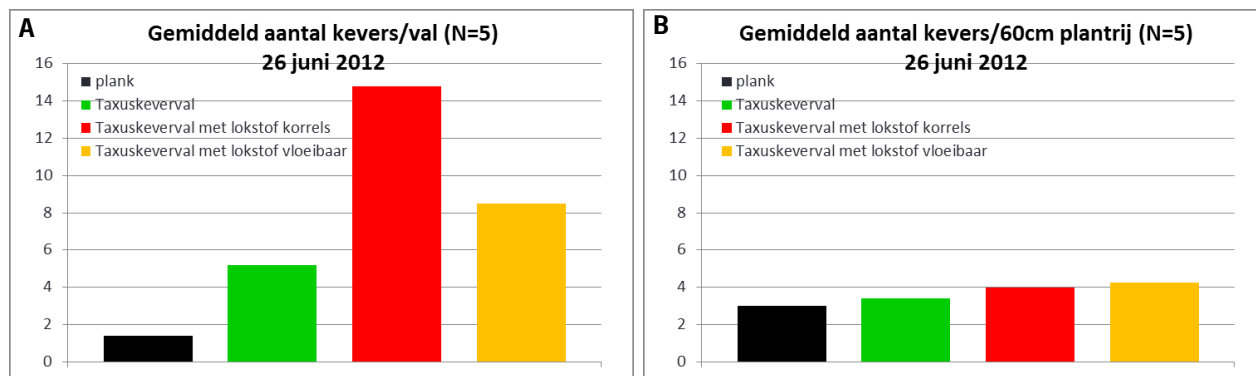


3.3 Resultaten

In Figuur 7 wordt van 3 waarnemingsmomenten het gemiddeld aantal kevers per behandeling (planten+val) gevonden weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat 1 week na inzetten van de proef (7 juni) er nog weinig verschillen zijn (11 juni idem, niet weergegeven). Na 2 weken werden in alle behandelingen 7x (taxuskeverval zonder geurstof) tot 10x (taxuskeverval met geurstof) meer taxuskevers gevangen dan met de standaard houten plank (18 juni idem, niet weergegeven). Na 5 weken, op 26 juni, werden er gemiddeld 3x meer kevers in de taxuskeverval zonder geurstof, 4-5x meer in de taxuskeverval met geurstof in buisje, en 8-10x meer kevers in de taxuskeverval met geurkorrels gevonden dan onder de houten plank. In deze proef werden de meeste kevers in de taxuskeverval gevonden en veel minder op andere schuilplaatsen in het gewas (Figuur 8).



Figuur 7: Kevertangsten in de verschillende behandelingen (val) op drie verschillende waarnemingsdata. Rechtsonder proefveld VS.



Figuur 8: Kevertangsten in de verschillende behandelingen in de vallen (A) en in de appelonderstammen (B) op 26 juni 2012.

3.4 Discussie

Het effect van zowel geurstof als nieuwe keverval was positief. In tegenstelling tot de proeven in Nederland was er hier wel een goed resultaat. Dat de resultaten in de VS wel duidelijk positief uitvielen, kan te maken hebben met de niet extreem zware aantasting, zoals in Nederland, waardoor de proef een normaal verloop heeft gehad. Het resultaat van deze proef stemt overeen met eerdere proeven in 2010 en 2011 in de VS, waarbij vergelijkbaar betere vangsten (destijds nog zonder val maar via uitschudden planten bepaald) met geurstof werden gevonden. De nieuwe val draagt significant positief bij aan de geurstof en maakt het waarnemen van de taxuskever voor telers op praktijkniveau mogelijk. De slow-release korrels met geurstof zijn voor het eerst getest (alleen in de VS) en gaven na verloop van tijd duidelijk betere vangsten van de kevers dan met de tot nu toe geteste standaard: geurstof in plastic buisje boven/in het gewas. Ook hier geldt als advies dat er nu meer extensief in diverse gewassen op meerdere bedrijven een praktijktoets op gebruikswaarde nodig is alvorens tot introductie in de boomkwekerij over te kunnen gaan. Tevens is uit deze proef gebleken dat de formulering (korrels of buisje) en toediening (boven/in gewas of op de grond) grote invloed heeft op de werking van de lokstof. Slow-release korrels op de bodem blijken aanzienlijk beter te werken dan geurstof in/boven het gewas. Ontwikkeling en testen van geschikte korrels met geurstof behoort ook tot de aanbevolen voortzetting van dit onderzoek.

4. Lokken & doden met appelbait

4.1 Vraagstelling

Is een lokken & doden strategie met een appelbait effectief? In de VS is een middel, gebaseerd op gedroogde appelstukjes in combinatie met een natuurlijk mineraal uit Groenland, in de jaren 1950-1960 toegepast bij de bestrijding van de taxuskever. Het middel is officieel nog steeds toegelaten in de VS en recente informatie over de risico's van dit mineraal voor mens en milieu (EPA) geven aan dat dit middel als zeer veilig gekwalificeerd kan worden en mogelijk zelfs op grond van deze gegevens in de categorie 'low risk' kan worden geplaatst. Het middel wordt al lang niet meer geproduceerd omdat de opkomst van zeer effectieve insecticiden in de vorige eeuw dit middel minder concurrentiekrachtig maakte. Aangezien bijna alle insecticiden van destijds, op grond van hoge giftigheid en persistentie in het milieu, hun toelating voor bestrijding van de taxuskever hebben verloren, is het een aantrekkelijk perspectief om dit middel weer in beeld te brengen. In de VS zijn daarom samen met de USDA en PRI meerdere veldproeven aangelegd en het middel zelf weer gemaakt en getest op werkzaamheid. Eerste doel was om te bepalen of dit middel werkt en of het mogelijk is met lokale toepassing kevers te lokken en te doden. Bij gebleken effectiviteit wordt overwogen om effectiviteitsonderzoek in Nederland te doen en registratie via een geschikte marktpartij op te starten. Tevens zal er dan gekeken worden in hoeverre onze nieuwe taxuskever lokstof de effectiviteit van dit middel verder kan verhogen zodat er een beperkt aantal 'baitstations' met dit middel in het veld kan worden aangebracht i.p.v. massale toepassing in het gehele gewas.

4.2 Materiaal en methode

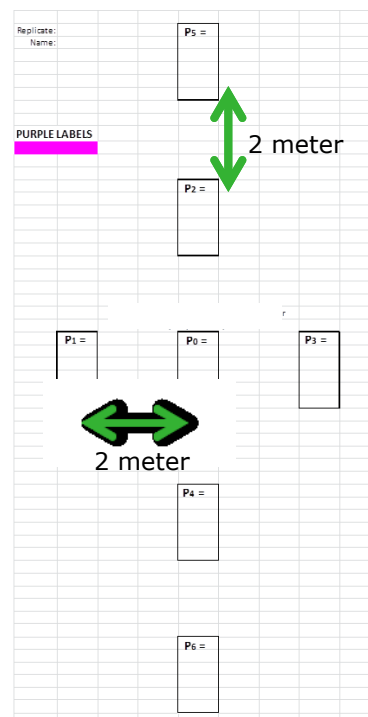
In Oregon (USA) zijn twee proeven op 1 proeflocatie uitgevoerd. Het betrof hier een appelonderstammenteelt. In deze proeven zijn 2 behandelingen getest. In één proef is onderzocht tot op welke afstand van de aangebrachte bron (onbehandeld of appel+mineraal; in 4-voud) er kevers worden aangelokt en/of gedood (Figuur 9) en in een andere proef werd op grotere percelen (120x10 meter per behandeling; in 2-voud) gekeken of lokale toediening op meerdere puntbronnen in deze velden leidt tot effectieve bestrijding (Figuur 10). Op 4 juni respectievelijk 7 juni 2012 zijn de proeven gestart. Twee maal per week (4 juni tm. 26 juni 2012 resp. 7 juni tm 21 juni 2012) zijn de appelbaits ververs (10 gram appelbait per locatie) en wekelijks is het aantal kevers in 60 cm plantrij (30 cm links tot 30 cm rechts van de appelbait) bepaald. Alle getelde en levende kevers werden steeds weer teruggeplaatst na de telling. De dode kevers werden steeds verwijderd.

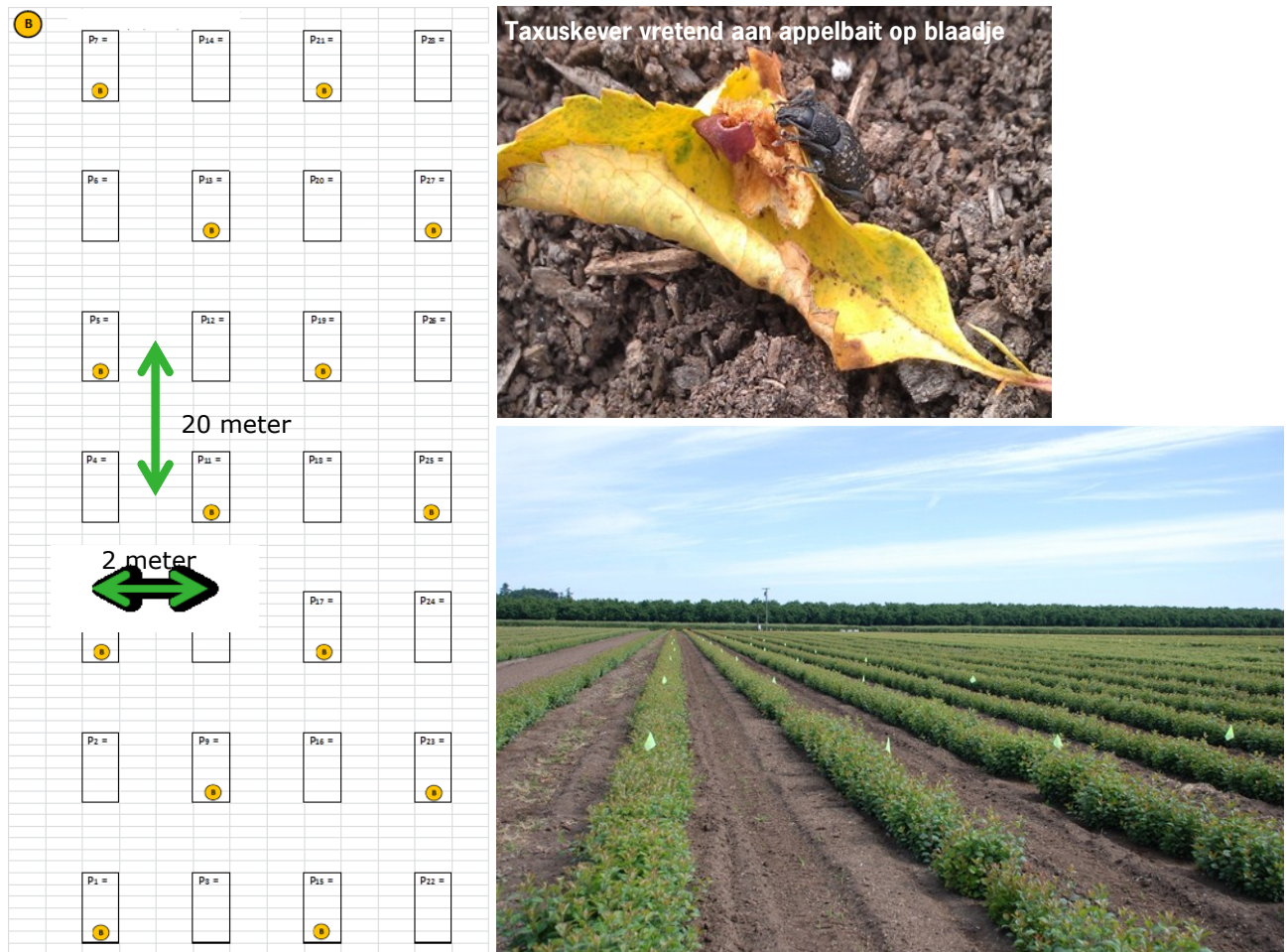
De volgende behandelingen zijn getest:

- 1) onbehandeld
- 2) appelbait met mineraal



Figuur 9: Proefveldopzet voor bepaling afstandseffect puntbron (P0) met appel+mineraal op sterfte en migratie kevers

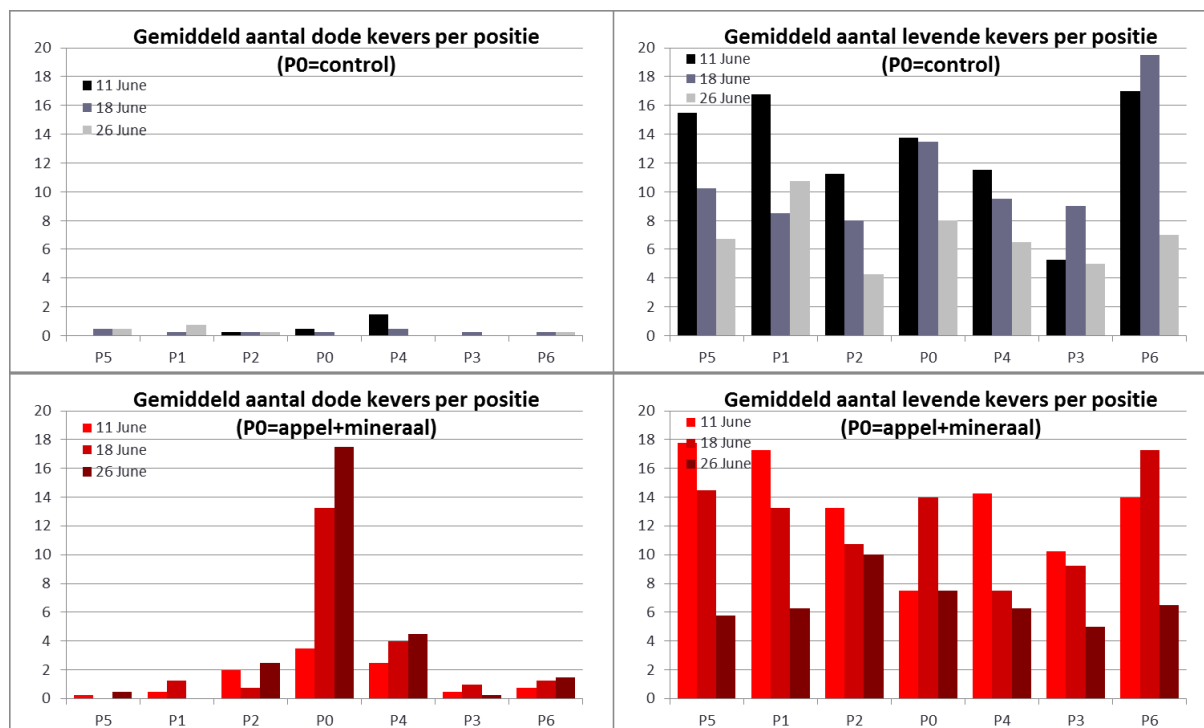




Figuur 10: Proefveldopzet voor bepaling effect van meervoudig aangebrachte appel+mineraal bronnen (14 per veld, locaties met code B) op sterfte en migratie kevers. Locaties met oranje cirkel bevatten appel+mineraal, overige locaties (14, locaties zonder code) geen bait.

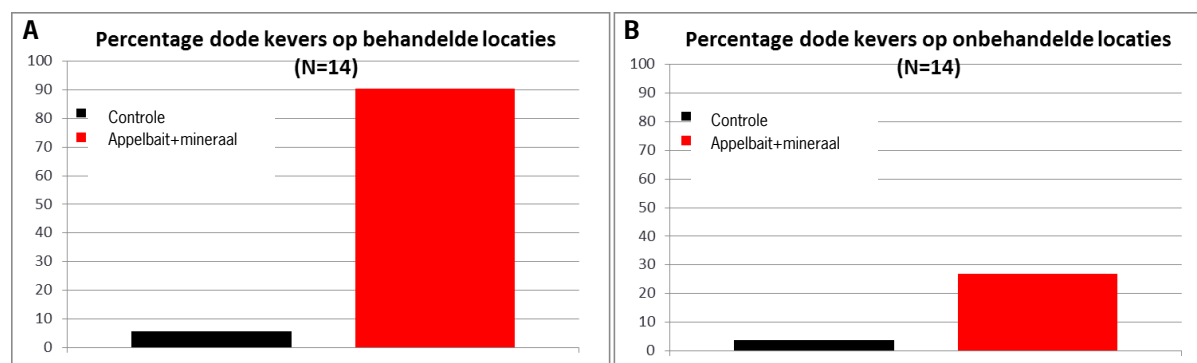
4.3 Resultaten

In Figuur 11 wordt in de tijd weergegeven het aantal dode en levende kevers op verschillende afstand rondom de appelbait. Het grootste aantal dode kevers werd nabij de bron gevonden maar ook meerdere dode kevers werden op grotere afstand aangetroffen. Opvallend is dat het aantal levende kevers ongeveer gelijk bleef, ondanks de grote sterfte van de kevers vlakbij de bait. Dit is een aanwijzing dat er voortdurend levende kevers uit de omgeving naar de appelbait toe komen.



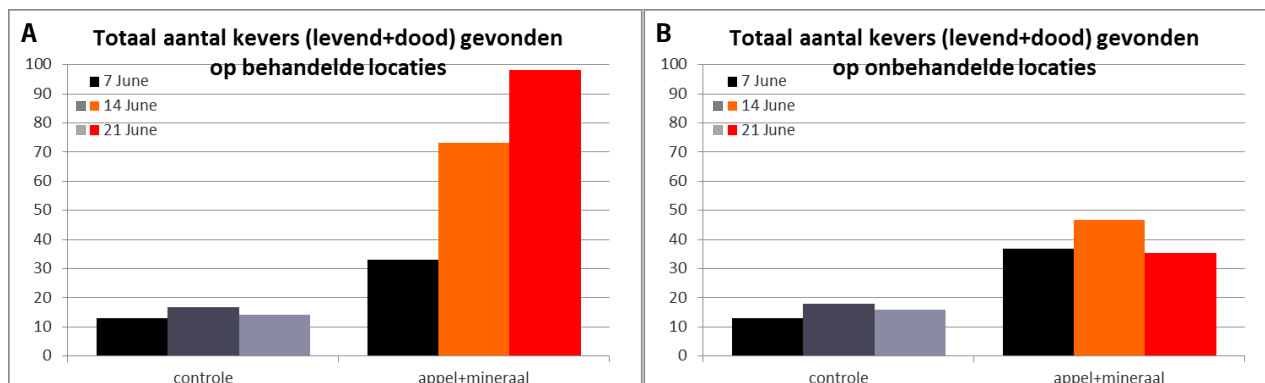
Figuur 11: Aantal levende en dode kevers op verschillende afstand t.o.v. de controle of appelbait+mineraal (P0) op drie data na introductie van de behandelingen in een veld met appelonderstam. Dode kevers niet teruggeplaatst, levende kevers wel teruggeplaatst na elke waarneming. Boven: controle, onder: appel + mineraal.

In Figuur 12 wordt de mortaliteit van de kevers weergegeven in plots met meerdere puntbronnen waar de appelbait+mineraal werd aangebracht. In totaal werden wekelijks 28 locaties per plot gemonitord (zie Fig. 10 opzet proef: 14 met bait en 14 zonder bait in plots met de behandeling appel+mineraal en alle 28 locaties zonder bait in de controle behandeling). Na 2 weken werd een overall mortaliteit van 90% vastgesteld in de behandeling appel+mineraal op de locaties waar de bait is aangebracht (Fig. 12A, rode balk: 14 locaties in een plot van 120x10 meter) en slechts 6% in de controle behandeling (Fig. 12A, zwarte balk: 14 locaties in een plot van 120x10 meter). Op de 14 overige locaties, waar geen bait is aangebracht, werd respectievelijk een mortaliteit van 27% (Fig. 12B, rode balk: appel+mineraal behandeling) en 4% (Fig. 12B, zwarte balk: onbehandeld) gevonden.



Figuur 12: Percentage dode kevers op (A) plaatsen waar appelbait+mineraal wel, en (B) plaatsen waar geen appelbait+mineraal werd aangebracht. Rode balken zijn waarnemingen in behandelde (met appelbait+mineraal) veldjes en zwarte balken waarnemingen in controle veldjes (zonder appelbait+mineraal).

In Figuur 13 staat weergegeven hoe het totale aantal kevers (levend+dood) op de drie verschillende waarnemingsdata zich ontwikkelde in controle plots en op de met appel+mineraal behandelde plots. Daaruit blijkt dat op de locaties waar de bait is geplaatst (Figuur 13A, N=14) er een sterk toename was van het totaal aantal kevers dat daar gevonden werd terwijl dat in de controle plots niet het geval was. Op de locaties in beide plots waar geen bait is geplaatst is ook geen toename in de tijd te vinden (Figuur 13B, N=14). Dit wijst op migratie van kevers naar de bait-plaatsen toe die mogelijk met de geur van appel samenhangt. Het kan ook komen door de sterke verplaatsing van kevers door het veld waarbij alleen op de plaatsen waar de dodende bait ligt er meer achterblijven door sterfte terwijl dit op de andere locaties niet gebeurt.



Figuur 13: Totaal aantal kevers (levend+dood) op drie verschillende waarnemingsdata in controle en appel+mineraal behandelde veldjes op de locaties (A) die behandeld zijn met appel+mineraal (N=14, controle = zonder appel+mineraal) en (B) niet behandeld zijn met appel+mineraal (N=14). Datum 7 juni is waarneming voor het uitzetten van de diverse behandelingen (nulmeting).

4.4 Discussie

Het onderzoek toont aan dat appelstukjes in combinatie met een natuurlijk mineraal uit Groenland in staat zijn de kevers te doden. Deze proeven tonen aan dat het aanbrengen van deze Lure&Kill baits (nog zonder toevoeging van lokstof) op meerdere puntlocaties (i.p.v. breed uitstrooien over het hele veld) al na 2 weken tot 90% doding van de kevers op de betreffende bronlocaties leidt en dat op de overige plaatsen, waar geen appel+mineraal is uitgestrooid, bijna 30% bestrijding werd bereikt. Omdat de teler na 26 juni het veld bespoten heeft om de kevers te doden en eileg te voorkomen, konden we helaas niet bepalen hoeveel bestrijding na nog langere periode van bestrijding bereikt zou worden op het totale veld.

Er zijn aanwijzingen dat er een zekere mate van lokking is van de appelbaits. Niettemin wordt alleen op de locaties waar de bait is aangebracht de hoge mortaliteit na 2 weken gehaald, en op andere locaties in het veld (zonder bait) slechts 30%. Het is mogelijk dat de combinatie van onze lokstof met deze appelbaits meer kevers lokt naar de plaatsen waar de bait is aangebracht zodat het aantal plaatsen waar een bait wordt aangebracht beperkt kan worden en er meer bestrijding met minder middel kan worden gehaald.

5. Conclusies en aanbevelingen

Het onderzoek naar lokstoffen en val voor de taxuskever, uitgevoerd in parallelle proeven in Nederland en de VS, en het extra onderzoek naar de effectiviteit van een appelbait met een mineraal om de taxuskevers te bestrijden, heeft tot de volgende conclusies en aanbevelingen geleid:

Conclusies

- In Nederland zijn de proeven niet goed gelukt. In één proef wegens te weinig kevers en in de andere proef waren er juist extreem veel kevers. Er werd een klein positief effect gezien van de nieuwe taxuskeverval. Er werden meer kevers gevonden in planten met lokstof dan planten zonder lokstof.
- De lokstof in combinatie met de nieuwe taxuskeverval heeft in de VS een goede werking laten zien. Er werden in de VS met een slow-release korrel van de lokstof 8 tot 10x meer kevers gevangen dan met een houten plank.
- Een combinatie van lokken (door appelgeur, dus nog zonder toevoeging van onze nieuwe lokstof) en belonen (voedsel in appelstukjes) met een natuurlijk mineraal uit Groenland gaf twee weken na het aanbrengen in het proefveld (proef in VS), 90% doding van de kevers op locaties waar aangebracht en 30% op de overige plaatsen in het veld. Dit mineraal is een maaggif en werkt via vraat.

Aanbevelingen

- Brede toetsing van val en lokstof in de sector (NL) als laatste test robuustheid praktijkwaarde onder verschillende teeltomstandigheden (o.a. gewas en bodem variatie) en verschillende infectiedruk kevers.
- Testen lok & dood middel gebaseerd op appel en natuurlijk mineraal in de boomkwekerij in Nederland.
- Verschillende formuleringen van lokstof testen op effectiviteit en duurzaamheid in de praktijk (geteste slow-release korrels zijn nu nog te snel uitgeput) en combinatie met appel-mineraal middel testen.
- Helpdesk vraag bij CTGB indienen om status van lok & dood middel te bepalen. Is het een “low-risk” middel?
- Bedrijfsleven inschakelen voor opties vermarkten en registratie van potentieel nieuw natuurlijk bestrijdingsmiddel gebaseerd op lokken & doden.
- Bij bewezen goede werking val+lokstof als waarnemingshulpmiddel afweging maken of, waar en hoe introduceren op de markt? Dit zal pas gedaan kunnen worden als brede toetsing praktijk positief uitvalt (zie 1^e aanbeveling).