

# Beetle Eater: perspectieven van een stofzuiger in de koolteelt



bioKennis



# Beetle Eater: perspectieven van een stofzuiger in de koolteelt

Auteurs: R. van den Broek, F. van Alebeek, R. Gruppen, J. H. Kamstra en  
M. Vlaswinkel

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Projectnummer: 3250033920

In Nederland vindt het meeste onderzoek voor biologische landbouw en voeding plaats in de, voornamelijk door het ministerie van LNV gefinancierde, cluster Biologische Landbouw. Aansturing hiervan gebeurt door Bioconnect, het kennisnetwerk voor de Biologische Landbouw en Voeding in Nederland ([www.bioconnect.nl](http://www.bioconnect.nl)). Hoofduitvoerders van het onderzoek zijn de instituten van Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut. Dit rapport is binnen deze context tot stand gekomen. De resultaten van de verschillende kennisprojecten vindt u op de website [www.biokennis.nl](http://www.biokennis.nl). Voor vragen en/of opmerkingen over dit onderzoek aan biologische landbouw en voeding kunt u mailen naar: [info@biokennis.nl](mailto:info@biokennis.nl). Heeft u suggesties voor onderzoek dan kunt u ook terecht bij de loketten van Bioconnect op [www.bioconnect.nl](http://www.bioconnect.nl) of een mail naar [info@bioconnect.nl](mailto:info@bioconnect.nl).

## Colofon

### Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Businessunit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1

: Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 - 29 11 11

Fax : 0320 - 23 04 79

E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

|  |    |
|--|----|
| SAMENVATTING.....  | 5  |
| 1 INLEIDING .....  | 7  |
| 1.1 Beetle Eater .....                                   | 7  |
| 1.2 Koolmot ( <i>Plutella xylostella</i> ) .....         | 8  |
| 1.3 Koolwittevlieg ( <i>Aleyrodes proletella</i> ) ..... | 8  |
| 2 MATERIAAL EN METHODEN .....                            | 11 |
| 2.1 Werkwijze.....                                       | 11 |
| 2.2 Waarnemingen.....                                    | 11 |
| 2.3 Statistische analyse .....                           | 11 |
| 3 RESULTATEN .....                                       | 13 |
| 4 DISCUSSIE EN CONCLUSIE .....                           | 17 |
| BIJLAGE 1 PUBLICATIES/PRESENTATIES.....                  | 19 |



## Samenvatting

In Canada is een grote stofzuiger die voor of achter een tractor gehangen kan worden "Beetle Eater" genaamd, gebruikt ter bestrijding van de coloradokever in aardappelen. Biologische telers hebben zo'n apparaat gekocht om hem in te zetten ter bestrijding van de wortelvlieg in peen. De resultaten vielen tegen en het apparaat is na twee jaar experimenteren niet meer gebruikt. In 2007 heeft PPO-AGV dit apparaat van deze telers geleend en toegepast ter beheersing van plagen in koolgewassen.

PPO-AGV heeft op de Broekemahoeve en in Westmaas deze machine op drie verschillende tijdstippen ingezet bij de beheersing van plagen in kool (witte kool en spruitkool). Uit het oriënterend onderzoek is naar voren gekomen dat op deze wijze de aantallen en het percentage planten bezet met rupsen van het koolmotje en volwassen koolwittevliegen aantoonbaar afneemt. Het aantal rupsen van het kleine koolwitje en luizen nam eveneens af, maar deze afname was niet aantoonbaar.

De Beetle Eater heeft een aantal nadelen. Deze methode werkt slechts kort, zodat bij de beheersing van een aantal plagen hij regelmatig (met kleine tussenpauzes) zal moeten worden ingezet. De gebruikte machine is zwaar en bij regelmatig inzetten kan grondverdichting ontstaan. De machine is niet te gebruiken onder natte omstandigheden en hij zuigt niet selectief, dus ook de natuurlijke vijanden van plagen worden opgezogen. Echter de meeste natuurlijke vijanden van plagen kunnen vanuit de omgeving het gewas zo weer koloniseren. Daarnaast zullen er altijd enkele plagen aan de machine ontsnappen zodat een nul tolerantie niet haalbaar is.

De voordelen zijn dat dit een methode is die zowel voor de gangbare als biologische teelt inzetbaar is. Er is geen veiligheidstermijn zodat het tot aan het einde van de teelt ingezet kan worden. Dat deze methode niet soortspecifiek is heeft ook een voordeel. Alle plagen die zich niet al te vast, vastzuigen aan de plant kunnen in potentie door deze machine worden beheerst.

In 2007 was er veel belangstelling voor de "Beetle Eater". Het is opvallend dat het idee van het opzuigen van plaaginsecten tot nu toe zo weinig is toegepast. In 2008 zal het onderzoek worden voortgezet. Voor toepassing in de praktijk zal deze machine aangepast moeten worden om perspectief te bieden in de beheersing van plagen in de koolteelt.





# 1 Inleiding

## 1.1 Beetle Eater

Voor de 'Beetle Eater', zoals de uit Canada afkomstige stofzuiger wordt genoemd was aan het einde van de 20<sup>e</sup> eeuw in Noord Amerika veel belangstelling. Telers en onderzoekers, onderzochten de werking in een groot aantal gewassen zoals sla, aardbei, artisjokken, druiven, aardappelen en selderij. Deze methode had het meeste succes bij de beheersing van wantsen in aardbeien en de beheersing van coloradokever in aardappelen. Voor deze laatste beheersing werd een specifieke machine ontwikkeld de 'Beetle Eater' die ook in dit onderzoek is gebruikt.

Deze machine bestaat uit twee hydraulisch aangedreven ventilatoren. Deze worden gebruikt voor het genereren van blaas- en zuigkracht. Via slangen komt de blaaslucht onder in een voortgetrokken kap, zodat onder in het gewas een werveling ontstaat. Boven in de kap zit een opening zodat de lucht via een slang naar de ventilator wordt afgevoerd (zuigen). Een tractor van circa 80 pk trekt het apparaat. Wanneer de achteras 1000 toeren/minuut maakt bereikt de luchtsnelheid in het belangrijkste kanaal een snelheid van meer dan 400 km/uur. In een werkgang kan de machine 4 rijen behandelen (3 meter breed).

Uit het Canadees onderzoek kwam naar voren dat de effectiviteit van de machine bij de bestrijding van de coloradokever in aardappel zeer variabel was, een gewasbescherming van 50 tot 85% werd gerealiseerd. De doeltreffendheid werd beïnvloed door de hoogte van de planten, de groeifase van de insecten, en de onregelmatigheid van het bodemoppervlak

In Nederland zijn twee 'Beetle Eaters' door twee biologische telers aangeschaft en ingezet voor de bestrijding van wortelvlieg in peen. Echter de inzet leidde niet tot minder schade in peen. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de mobiliteit van de wortelvlieg. In 2007 heeft PPO AGV deze machine geleend van een teler. Onderzoek is verricht in witte- en spruitkool naar met name de beheersing van koolmot en koolwittevlieg.



*Figuur 1. De Beetle Eater in werking in een witte kool gewas.*



## 1.2 Koolmot (*Plutella xylostella*)

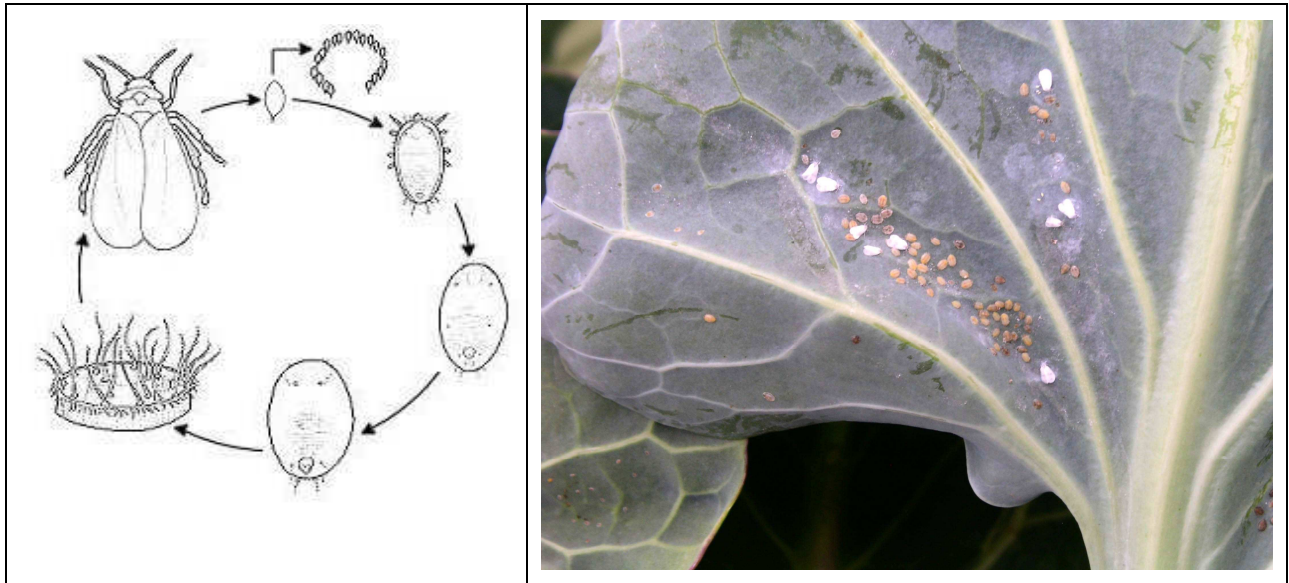
De koolmot is te vinden op alle koolsoorten. Het is een trekvlinder die in het voorjaar (mei -juni) waarschijnlijk met warme luchtmassa's van rond de Middellandse Zee naar Noord Europa over kan komen. Het is nog niet duidelijk of hij in Nederland kan overwinteren. De volgende twee generaties verschijnen in juli-september en zijn meestal talrijker dan de eerste vlucht. De eieren worden afzonderlijk of in kleine groepjes aan de onderzijde van de bladeren afgelegd. Na ongeveer een week komen ze uit. De rupsen zijn zeer beweeglijk en laten zich bij verstoring aan een spindraad van de plant zakken. Na ongeveer 2-3 weken is de rups volgroeid en verpopt zich dan aan de onderzijde van het blad. Afhankelijk van de temperatuur ontwikkelt de pop zich in 2 tot 4 weken tot vlinder. Signalering van volwassen koolmotten kan met behulp van feromoonvallen. In spruitkool (de meest gevoelige koolsoort) kan tot bestrijding worden overgegaan als er bij een wekelijkse telling 2 – 5 koolmotjes per feromoonval worden gevonden. Een bespuiting met de bacterie *Bacillus thuringiensis* (Bt) moet dan binnen 5 – 7 dagen worden uitgevoerd. Natuurlijke vijanden zijn bijvoorbeeld sluipwespen die hun eitjes in de rupsjes van het koolmotje leggen en zo de aantallen kunnen reduceren.



Figuur 2. Rups van het koolmotje met de zichtbare vraatschade.

## 1.3 Koolwittevlieg (*Aleyrodes proletella*)

De laatste jaren zijn er steeds meer problemen met de koolwittevlieg. Ze zitten graag op boerenkool en spruitkool. Ze zijn ook weinig gevoelig voor insectenbestrijdingsmiddelen. Op dit moment zijn in Nederland geen gewasbeschermingsmiddelen toegelaten met een effectieve werking tegen dit insect.



*Figuur 3. De zes ontwikkelingsstadia van koolwittevlieg van ei tot volwassene, rechts koolwittevlieg op een koolblad.*

De koolwittevlieg heeft 6 ontwikkelingsstadia, ei, eerste, tweede, derde en vierde larvenstadium, pop en een volwassen insect. Het laatste deel van het vierde larvenstadium wordt dikwijls een 'pop' genoemd, maar eigenlijk is dit niet zo. Bij een pop vindt er namelijk steeds een vervelling plaats. Bij de witte vlieg is er geen vervelling, maar de uiterlijke kenmerken van het insect veranderen wel.

Het vrouwtje legt eieren aan de onderkant van jonge bladeren, boven in de plant. De eieren zitten bevestigd aan het blad met behulp van een haakje. Hiermee kunnen voedingsstoffen uit de plant worden opgenomen. Dikwijls vindt men de eieren terug in cirkelvormige afzettingen. Deze cirkelvorm ontstaat doordat het vrouwtje een rondje draait op 1 plaats. Wanneer de larven uit de eieren komen hebben ze al goed ontwikkelde poten en antennen waarmee ze het blad aftasten op zoek naar een geschikte plaats, waar ze kunnen eten. Hebben ze deze gevonden dan blijven ze hier gedurende hun verdere ontwikkeling. In het 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> larvale stadium hoeven ze zich dus niet te verplaatsen en hun poten en antennen worden gereduceerd tot 1 of 2 segmenten en zijn ook niet meer goed te onderscheiden van het lichaam. Deze stadia zitten plat op het blad en zijn bijna doorzichtig. In het 4<sup>e</sup> larvale stadium zijn de larven eerst plat. Later worden de larven dikker en wordt de huid harder. Zodra de oogjes rood verkleuren, noemt men het stadium 'pop'. De poten en antennen groeien opnieuw uit en de genitaliën worden gevormd. De adult komt uit de pop via een T- T- vormige opening. Deze ontstaat doordat de pop scheurt aan de bovenzijde langs 2 voorgevormde naden. Nadat de witte vlieg is uitgekomen begint ze aan het blad te zuigen, wat ze hun hele leven doen. Na één of twee dagen gaan de vrouwtjes eieren leggen. Wanneer ze nog niet gepaard hebben, leggen ze enkel mannelijke eieren. Na bevruchting leggen ze zowel mannelijke als vrouwelijke eieren. Het aantal eieren dat een vrouwtje legt verschilt enorm. De levensduur varieert van enkele dagen tot meer dan 2 maanden. De volwassen koolwittevlieg is veel groter dan de kaswittevlieg en de tabakswittevlieg en zijn te onderscheiden door 4 grijze vlekken op de vleugels. Ook zijn ze veel meer bepoederd. Larven en poppen zijn 1,5-2 mm groot en hebben een dikke laag was over zich heen. Het afzetten van honingdauw is het grootste probleem. De bladeren en spruiten worden kleverig. Hierdoor worden ze vuil en ontstaat er groei van roetdauwschimmels. De spruiten zijn daardoor onverkooftbaar. Doordat zich ook op de bladeren roetdauw ontwikkelt, vermindert ook de fotosynthese en de transpiratie van het blad.



## 2 Materiaal en Methoden

### 2.1 Werkwijze

In 2007 is op 3 momenten de Beetle Eater ingezet. De rijsnelheid bedroeg 2 km/uur en de achteras maakte 1000 toeren/minuut. In een werkgang werden 4 rijen meegenomen. De machine is niet aangepast voor de koolteelt. In de randen van de veldjes kon de achteras op toeren komen of tot rust komen als dit noodzakelijk was voor de behandeling.

De eerste twee keer is de machine ingezet in witte kool op de Broekemahoeve in Lelystad en de laatste keer in spruitkool op PPO Westmaas. Half mei zijn de koolplanten geplant op 50 cm in de rij en 75 cm tussen de rijen. De momenten van inzet zijn gekozen op:

- 21-6-2007 : na een piek in gevangen koolmotten in de feromoonvallen
- 14-8-2007 : willekeurig gekozen
- 12-10-2007 : grote aanwezigheid van koolwittevlieg. Na de behandeling, na meer dan 1 uur, zijn de aantallen volwassen koolwittevliegen op de spruitkoolplanten geteld.

In een groot koolperceel (groter dan 1 ha) zijn van te voren veldjes uitgezet (10 m lang en 3 m breed) in 4 herhalingen. De behandelingen bestonden uit:

- A. Onbehandeld, Beetle Eater rijdt door het gewas, terwijl deze niet aanstaat;
- B. Beetle Eater 1 maal door het gewas, in actie
- C. Beetle Eater 2 maal direct na elkaar in dezelfde rijrichting door het gewas, in actie

### 2.2 Waarnemingen

Direct na de behandeling zijn in het gewas een aantal insecten waargenomen. Per plant zijn de volgende aantallen plagen geteld:

- rupsen klein koolwitje
- rupsen koolmot
- melige koolluis
- volwassen koolwittevlieg

Uit deze gegevens zijn de gemiddelde aantasting per plant en het percentage aangetaste planten berekend. In de spruitkool zijn alleen de volwassen koolwittevliegen geteld. De overige plagen zijn daar niet geteld.

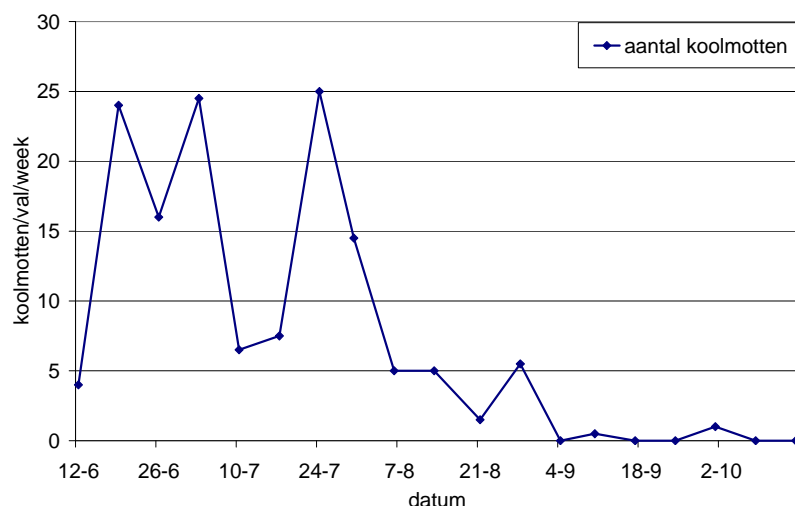
### 2.3 Statistische analyse

De 3 proeven zijn afzonderlijk geanalyseerd met het statistisch programma GENSTAT. Geanalyseerd is met behulp van de ANOVA procedure. Met deze methode is getoetst of er aantoonbare verschillen optreden. Statistische verschillen treden op wanneer de  $F_{\text{prob}} < 0,05$ . Met behulp van de t-toets is vervolgens nagegaan welke objecten aantoonbaar van elkaar verschillen. Is dit het geval dan wordt dit weergegeven door een verschillende letter of lettercombinatie (a, ab, c etc).



### 3 Resultaten

De eerste 2 proeven zijn uitgevoerd op een perceel waarop de vlucht van de koolmot is waargenomen met behulp van 2 feromoonvallen. De gegevens staan in figuur 1.



Figuur 4. Aantallen gevangen volwassen koolmotten per feromoonval per week in een biologisch wittekool perceel op de Broekemahoeve.

Tot begin augustus worden in de feromoonvallen veel volwassen koolmotten gevangen. Na 7 augustus komen de vangsten nauwelijks boven de 5 koolmotten per val uit, uitgezonderd 28-8, dan worden er in een week 5.5 koolmotten/val gevangen.

De resultaten van de eerste proef staan weergegeven in tabel 1. Door de inzet van de Beetle Eater neemt het percentage planten met rupsen aantoonbaar af van 100% tot 92.9% (1 maal behandelen) en 92.0% (2 maal behandelen). Dit wordt met name veroorzaakt door het opzuigen van de rupsen van het koolmotje die op dat moment in grote aantallen aanwezig zijn. Ook het percentage rupsen daalt aantoonbaar door het toepassen van de Beetle Eater. Een extra behandeling met de Beetle Eater geeft geen aantoonbaar beter resultaat op het % rupsen totaal, % koolmotje en % klein koolwitje per plant. Het percentage planten met luizen neemt af wanneer de Beetle Eater 2 maal wordt ingezet alleen deze afname is niet aantoonbaar. Het aantal rupsen van het kleine en grote koolwitje per plant is gering. De Beetle Eater heeft hierop geen invloed gehad. Er is een tendens ( $F_{\text{prob}} = 0.084$ ) dat het aantal koolmotjes per plant afneemt door het inzetten van de Beetle Eater. Wordt deze 1 of 2 maal ingezet dan neemt het aantal koolmotjes per plant met respectievelijk 25 en 39% af.

Tabel 1. Het effect van de Beetle Eater op het percentage planten met rupsen, poppen en luizen en de gemiddelde aantallen per plant, beoordeeld op 12 juni 2007.

| Beetle Eater | Totaal rupsen |   | % planten met    |                        |               |        | Aantallen rupsen per plant |                 |         |       |
|--------------|---------------|---|------------------|------------------------|---------------|--------|----------------------------|-----------------|---------|-------|
|              |               |   | Rupsen koolmotje | Rupsen klein koolwitje | Totaal poppen | Luizen | Klein koolwitje            | Groot koolwitje | Koolmot |       |
| 0 maal       | 100.0         | b | 99.1             | b                      | 19.6          | 4.5    | 7.1                        | 0.2             | 0.0     | 3.6   |
| 1 maal       | 92.9          | a | 92.0             | a                      | 13.4          | 2.7    | 6.2                        | 0.2             | 0.0     | 2.7   |
| 2 maal       | 92.0          | a | 91.1             | a                      | 15.2          | 5.4    | 1.8                        | 0.2             | 0.0     | 2.2   |
| Gem.         | 95.0          |   | 94.1             |                        | 16.1          | 4.2    | 5.0                        | 0.2             | 0.0     | 2.8   |
| Fprob        | 0.014         |   | 0.042            |                        | 0.543         | 0.670  | 0.251                      | 0.511           | -       | 0.084 |
| LSD          | 4.94          |   | 6.43             |                        | 13.55         | 7.21   | 7.50                       | 0.16            | -       | 1.23  |

De tweede keer is de Beetle Eater ingezet op 14 augustus in witte kool op de Broekemahoeve, op hetzelfde perceel, maar op een andere plek dan de eerste keer op 21 juni. De resultaten staan in tabel 2.

Tabel 2. Het effect van de Beetle Eater op het percentage planten met rupsen, poppen en luizen en de gemiddelde aantallen per plant, beoordeeld op 14 augustus 2007.

| Beetle Eater | Totaal rupsen | Rups koolmotje | % planten met        |               |        |                | Aantallen rupsen/plant |                 |         |       |   |
|--------------|---------------|----------------|----------------------|---------------|--------|----------------|------------------------|-----------------|---------|-------|---|
|              |               |                | Rups klein koolwitje | Totaal poppen | Luizen | Koolwittevlieg | Klein koolwitje        | Groot koolwitje | Koolmot |       |   |
| 0 maal       | 62.5          | 20.0           | b                    | 50.0          | 28.3   | 14.2           | 4.2                    | 0.6             | 0.2     | 0.27  | c |
| 1 maal       | 40.8          | 9.2            | a                    | 35.8          | 22.5   | 12.5           | 0.8                    | 0.4             | 0.0     | 0.09  | a |
| 2 maal       | 45.6          | 15.1           | ab                   | 37.9          | 22.1   | 8.3            | 0.0                    | 0.4             | 0.0     | 0.17  | b |
| Gem.         | 49.6          | 14.8           |                      | 41.2          | 24.3   | 11.7           | 1.7                    | 0.5             | 0.1     | 0.18  |   |
| Fprob        | 0.062         | 0.019          |                      | 0.303         | 0.53   | 0.442          | 0.056                  | 0.15            | 0.194   | 0.002 |   |
| LSD          | 18.37         | 6.35           |                      | 22.46         | 14.93  | 11.12          | 3.61                   | 0.26            | 0.2561  | 0.064 |   |

Wordt de Beetle Eater, op een later moment, ingezet dan neemt na één maal inzetten het percentage planten met rupsen van het koolmotje aantoonbaar af. Wordt dit apparaat twee maal ingezet dan ligt dit percentage hoger en worden geen aantoonbare verschillen waargenomen. Door de inzet van deze stofzuiger neemt het percentage planten met rupsen (totaal), rupsen van het kleine koolwitje, poppen, luizen en koolwitte vlieg af, echter deze afnamen zijn niet aantoonbaar. Ook de aantallen rupsen per plant voor het kleine en grote koolwitje en koolmot nemen af. Alleen voor de koolmot is dit aantoonbaar. Door de inzet van de Beetle Eater nemen de aantallen koolmot rupsen per plant aantoonbaar af. Deze afname is groter bij een eenmalige inzet dan bij twee keer inzet, zeer kort achter elkaar.

De derde keer is de Beetle Eater ingezet in een spruitenperceel in Westmaas om na te gaan wat het effect is op volwassen koolwittevlieg. De resultaten staan in tabel 3.



Tabel 3. Het effect van de Beetle Eater op het aantal/plant en het percentage planten met volwassen koolwittevlieg, beoordeeld op 12 oktober 2007 in Westmaas.

| Beetle Eater | Koolwittevlieg /plant |   | % planten met koolwittevlieg |   | Reductie t.o.v. % planten |
|--------------|-----------------------|---|------------------------------|---|---------------------------|
| 0 maal       | 11,3                  | b | 99,7                         | c | -                         |
| 1 maal       | 1,3                   | a | 64,7                         | b | 88,5                      |
| 2 maal       | 0,8                   | a | 42,8                         | a | 92,9                      |
| Gem.         | 4,5                   |   | 69,1                         |   |                           |
| Fprob        | <0.001                |   | <0.001                       |   |                           |
| LSD          | 2,80                  |   | 17,66                        |   |                           |

Uit tabel 3 komt duidelijk naar voren dat de Beetle Eater een positief effect heeft gehad op het verwijderen van volwassen koolwittevliegen. Zowel de aantallen per plant als het percentage planten bezet met volwassen koolwittevliegen nemen aantoonbaar af. Na één en twee keer toepassen wordt een reductie gehaald van respectievelijk 89 en 93%.



## 4 Discussie en conclusie

In 2007 was er veel belangstelling voor de Beetle Eater (Bijlage 1). Het is opvallend dat het idee van het opzuigen van plaaginsecten tot nu toe zo weinig is toegepast. Is het opzuigen van plaaginsecten niet mogelijk, is de werking onvoldoende? Of wordt het veroorzaakt door andere factoren dat deze methode in de praktijk zo weinig aandacht krijgt?

Uit oriënterend onderzoek is naar voren gekomen dat de Beetle Eater, gemaakt voor het opzuigen van de coloradokever in aardappelen, in niet aangepaste vorm perspectieven biedt in de koolteelt. Het blijkt dat het percentage planten met rupsen van het koolmotje en volwassen koolwittevliegen aantoonbaar daalt. Voor de beheersing van de koolwittevlieg zijn op dit moment geen toegelaten chemische middelen voorhanden zodat dit een optie is die nader onderzoek verdient. Zeker omdat de laatste jaren de problemen in Nederland sterk toenemen. Daarnaast neemt het aantal rupsen van het kleine koolwitje en luizen af, echter dit was niet aantoonbaar.

De verwachting is dat door aanpassing van de machine voor de koolteelt, de efficiëntie kan worden verbeterd. Op dit moment kan met de machine 4 rijen behandeld worden. Deze capaciteit is gering. De ontwikkeling kan 2 kanten op. Lichter zodat deze op een automaatje geplaatst kan worden, die geheel zelfstandig door het gewas kan rijden. Of een ontwikkeling naar een grotere machine die in een werkgang veel meer rijen kan behandelen. Naast de kool zijn er ook andere gewassen waarin de Beetle Eater ingezet kan worden voor de beheersing van plagen.

De Beetle Eater heeft een aantal nadelen. Deze methode werkt slechts kort, zodat bij de beheersing van een aantal plagen hij regelmatig (met kleine tussenpauzes) zal moeten worden ingezet. De gebruikte machine is zwaar en bij regelmatig inzetten kan grondverdichting ontstaan. De machine is niet te gebruiken onder natte omstandigheden en hij zuigt niet selectief, dus ook de natuurlijke vijanden van plagen worden opgezogen. Echter de meeste natuurlijke vijanden van plagen kunnen vanuit de omgeving het gewas zo weer koloniseren. Daarnaast zullen er altijd enkele plagen aan de machine ontsnappen zodat een nul tolerantie niet haalbaar is.

De voordelen zijn, dat dit een methode is die zowel voor de gangbare als biologische teelt inzetbaar is. Er is geen veiligheidstermijn zodat het tot aan het einde van de teelt ingezet kan worden. Dat deze methode niet soortspecifiek is heeft ook een voordeel. Alle plagen die zich niet al te vast, vastzuigen aan de plant, kunnen in potentie door deze machine worden beheerst.

In 2008 zal het onderzoek met de Beetle Eater in kool worden voortgezet.



## Bijlage 1 Publicaties/presentaties

1. Artikel in agrarisch dagblad: donderdag 19 juli pagina 11.  
Beetle eater zuigt en blaas schadelijke insecten van gewas.
2. Omroep Flevoland: woensdag 18 juli. Film + kolom  
Beetle eater stofzuigt boerenland. **FILM:** <http://www.omroepflevoland.nl/03859fe6-7e43-41de-b0d2-6c85a0a1485e.aspx?Lang=nl-NL&newsId=41069>
3. groenten en Fruit  
\* 30 mei 2007. Stofzuiger moet insecten uit spruitkool zuigen.  
\* Beetle Eater 'slurpt' insecten. FILM
4. Nieuwe oogst 28 juli 2007, pag 13. Aanpassing nodig voor Beetle Eater pag. 19.
5. De Noordoostpolder 24 juli 2007. Bio-landbouw doorgebroken. Innovatie op biologische dagen
6. LandbouwMechanisatie, Jaargang 58, juli/aug 2007, pag 12-12, Insectenstofzuiger.
7. Resource 1<sup>e</sup> jaargang/7 juni, pag7. Rupsenzuiger
8. Nieuwe Oogst 23 juni 2007, pag 4 Stofzuiger tegen insecten.
9. AD Riveirenland 1 november 2007 pag 8. Megastofzuiger zuigt de kevers uit de spruiten.
10. Boerderij, Akkerbouw november 12, 2007, J93, pag 48. Vliegen uit de spruiten zuigen
- 11 Poster 18-7-2007. Biovelddag 2007: Beetle Eater
12. Poster 3-11-2007. Spruitkoolboulevard 2007: Beetle Eater

