

Bestrijding van de Spaanse aardslak in Cymbidium met Nemaslug

Anita Hazendonk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

December 2004

PPO nr.
41111045

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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 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: 41111045

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a
: 1431 JV Aalsmeer
Tel. : 0297 352525
Fax : 0297 352270
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Samenvatting

De Spaanse aardslak, *Lehmannia valentiana*, veroorzaakt vraatschade aan de bloembladeren van Cymbidium. Uit eerder onderzoek, waarin losse bloemtakken zijn gebruikt, kwam naar voren dat het middel Nemaslug perspectief biedt voor een goede bestrijding van de Spaanse aardslak. Op verzoek van de landelijke commissie Cymbidium van LTO groeiservice is het middel Nemaslug getest in de praktijk. Het middel is door de teler éénmaal in twee concentraties (300.000 aaltjes per pot en 150.000 aaltjes per pot) bij bloeiende planten gegoten. PPO Glastuinbouw heeft de bloemtakken gedurende vijf weken beoordeeld op vraatschade. Op deze wijze getoetst kon geen effect van Nemaslug op de mate van aantasting van Cymbidiumbloemen door de Spaanse aardslak worden aangetoond.

Summary

Slugs of the species *Lehmannia valentiana* consume the edges of the flower petals of Cymbidium. In former research slug parasitic nematodes (trade name Nemaslug) were effective in controlling the slug *Lehmannia valentiana*. In this research a commercial grower has tested Nemaslug. He applied Nemaslug once in two concentrations (300.000 nematodes per pot and 150.000 nematodes per pot). Researchers from Applied Plant Research observed the reduction of flower damage. In this experiment Nemaslug had no effect on the flower damage.

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	7
2	DOEL.....	7
3	WERKWIJZE.....	7
4	RESULTATEN	9
5	CONCLUSIE.....	12
	REFERENTIES.....	13

1 Inleiding

De Spaanse aardslak, *Lehmannia valentiana*, veroorzaakt vraatschade aan de bloembladeren van Cymbidium. De aangevreten randen verkleuren na verloop van tijd bruin; de bloemen worden hierdoor onverkoopbaar. De geschatte schade varieert tussen de duizenden en tienduizenden euro's per bedrijf per jaar. Naar de bestrijding van slakken in Cymbidium is door PPO onderzoek gedaan in de periode van 2001 tot en met 2003. De belangrijkste conclusies uit dit onderzoek zijn dat de slakkenkorrels Ferramol en Caragoal en het middel Nemaslug dat bestaat uit slakkenparasitaire aaltjes *Phasmarhabditis hermaphrodita*, het meeste perspectief bieden voor een goede bestrijding van de Spaanse aardslak. De slakkenkorrels bieden een goede bescherming wat betreft de vraatschade; het dodend effect valt vaak tegen. Nemaslug, dat geïnoculeerd wordt op de pot, biedt bescherming tegen de vraat en heeft een sterke invloed op de slakkenpopulatie. Deze wordt kleiner. Dit is getoetst in een proef met afgesneden bloemtakken in een pot. Het is niet bekend hoe de effectiviteit van Nemaslug tegen de Spaanse aardslak in Cymbidium in een praktijksituatie is. Op verzoek van de landelijke commissie Cymbidium van LTO groeiservice is het middel Nemaslug getest in de praktijk. In dit verslag wordt het onderzoek in de praktijk beschreven. Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

2 Doel

Het doel van deze proef was de effectiviteit van Nemaslug onder praktijkomstandigheden in een bloeiend gewas te testen en te bepalen welk effect de concentratie heeft op de vraatschade veroorzaakt door de Spaanse aardslak.

3 Werkwijze

Het onderzoek is gedaan op een Cymbidiumbedrijf, waar problemen zijn met slakken. Het onderzoek is uitgevoerd in een bed met bloeiende planten van het ras Mary Princess. In het bed stonden twee rijen planten. De planten stonden in vijf-liter potten. Hierin zijn twaalf veldjes van zes planten gemarkeerd. De proef is opgezet als gewarde blokkenproef.

Op 10 maart 2004 zijn drie behandelingen in vier herhalingen ingezet. De behandelingen waren:

- 1 aangieten met water (controlebehandeling);
- 2 aangieten met Nemaslug, 300.000 aaltjes per pot;
- 3 aangieten met Nemaslug, 150.000 aaltjes per pot.

Alle planten in een veld zijn door de teler éénmaal aangegoten met twee liter water of Nemaslug per plant aan het eind van de middag. Dit is gedaan met een gieter om de vloeistof zo goed mogelijk over de pot te kunnen verdelen. Op het moment van behandelen was de temperatuur in de kas 10°C. Gedurende de duur van de proef liep de gemiddelde kastemperatuur wat op.

PPO Glastuinbouw heeft de waarnemingen gedaan. De waarneemplanten stonden in het midden van het veld. De planten zijn éénmaal per week waargenomen. De eerste waarneming was op de dag dat de proef werd ingezet (10 maart 2004, waarneemtijdstip 1), de laatste vijf weken later (14 april 2004, waarneemtijdstip 6). Na vijf weken waren de bloemen uitgebloeid. Hierdoor kon er niet langer waargenomen worden.

De bloemtakken werden beoordeeld op de mate van aantasting. Hierbij is waargenomen het percentage bloemen aan een tak met slakkenslijm, het percentage bloemen aan een tak dat licht aangevreten was en het percentage bloemen aan een tak dat zwaar aangevreten was. Op basis van de percentages is per tak een score voor de mate van aantasting berekend. Dit is als volgt gedaan : x% van de bloemen aan een tak waren bedekt met slijm levert x% van 100 punten op (a), y% van de bloemen aan een tak hadden een of enkele aangevreten plekjes per bloem levert y% van 200 punten op (b) en z% van de bloemen hadden vraat aan alle bloemblaadjes leverde z% van 300 punten op (c). De score voor de tak is de optelsom van a, b en c.

Gegevensverwerking

Er is steeds waargenomen aan dezelfde planten. Alle takken op die planten werden beoordeeld. De scores voor de aangetaste takken zijn genoteerd. Uit de gegevens kan worden afgeleid wanneer nieuwe takken aangetast werden, en wanneer takken verwijderd zijn, meestal in verband met de schade door de aantasting. Bij de verwerking zijn zowel de oorspronkelijke resultaten per tak geanalyseerd (nummer 1 hieronder) als de afgeleide gegevens per veld (nummers 2 en 3 hieronder). De volgende variabelen zijn geanalyseerd:

1. De genoteerde score per tak (en per datum).
2. Het aantal aangetaste takken, per veld en per datum.
3. Het aantal nieuw aangetaste takken per veld en per datum (vergeleken met de voorgaande waarneming).

Alle variabelen zijn geanalyseerd per waarneming. Waar nodig zijn blokstructuren toegepast (waarneming, tak, veld), waardoor ondermeer achtereenvolgende waarnemingen aan dezelfde tak aan elkaar gekoppeld bleven. Afhankelijk van het type data zijn de variabelen geanalyseerd tegen een Poisson-verdeling (aantallen) of een Ln-normale verdeling (de rest). Hierbij is gebruik gemaakt van 'Generalised Linear Models' (GLM) bij afwezigheid van een blokstructuur en van 'Generalised Linear Mixed Models' (GLMM) bij aanwezigheid van een blokstructuur (McCullagh & Nelder, 1989; Schall, 1993; Engel & Keen, 1994). De analyses zijn uitgevoerd met het statistische verwerkingsprogramma GenStat (GenStat, 2003). Bij de analyse van afzonderlijke waarnemingen zijn de paarsgewijze verschillen tussen de behandelingen getoetst met een enkelzijdige t-toets met een betrouwbaarheidsdrempel van 5%. Er is getoetst of het resultaat in de behandelingen waarin aaltjes zijn toegepast beter was dan in de controlebehandeling.

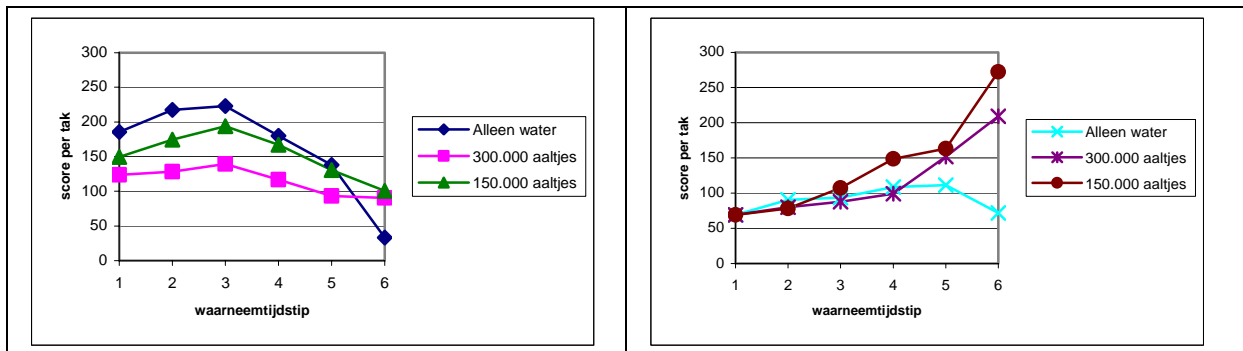
De verzamelde gegevens hadden een tweetal bijzondere eigenschappen waarmee waar mogelijk in de verwerking rekening is gehouden:

1. De aanvangswaarden (waarden op waarneemtijdstip 1) tussen de veldjes en tussen de behandelingen varieerde nogal, zonder dat hiervoor een oorzakelijk verband was dat samenhang met de behandelingen. Daarom zijn de waarnemingen niet alleen geanalyseerd zoals aangetroffen, maar ook geschaald naar een gelijke aanvangswaarde (0-telling middels een zgn offset-variabele).
2. Bij variabele 1 was het scoreverloop te volgen per tak, waarbij er gedurende de proef takken afvielen en bijkwamen. In de analyse is gecorrigeerd voor het verloop in de waargenomen takken.

4 Resultaten

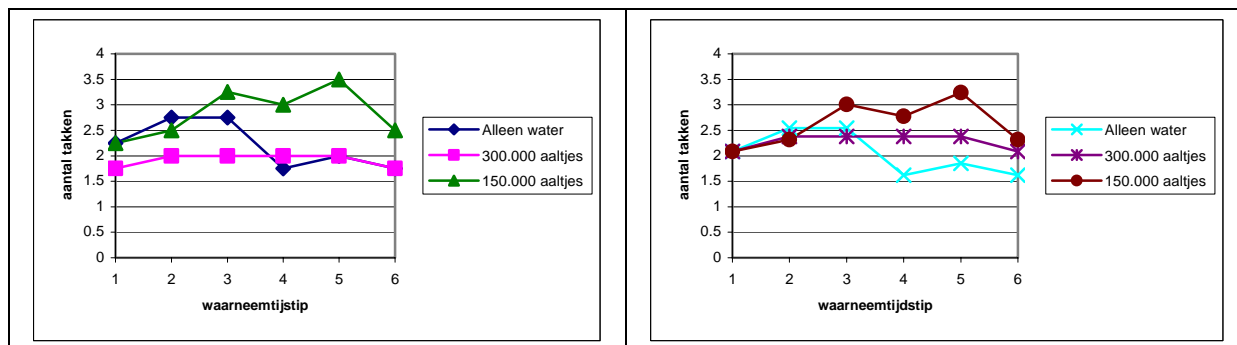
Een samenvatting van de resultaten is weergegeven in onderstaande figuren en tabellen. In iedere figuur staan drie lijnen, één voor iedere behandeling. In het linker plaatje zijn de originele resultaten weergegeven (de resultaten zoals ze zijn waargenomen). Bij variabelen die geschaald konden worden naar een gelijke aanvangswaarde is dit resultaat als rechter plaatje opgenomen. De waardes en de significantie van de verschillen staat in de tabellen. Een S betekent dat er in de behandelingen waarin aaltjes zijn toegepast een significant beter resultaat is behaald; een – betekent dat er in de behandelingen waarin aaltjes zijn toegepast geen significant beter resultaat is behaald.

In figuur 1 staat in het linker plaatje het scoreverloop van de takken die op het waarneemtijdstip aanwezig waren. In de loop van de tijd zijn zwaar aangetaste takken verwijderd. De tijdens de proef erbijgekomen aangetaste takken waren licht beschadigd. Dit zorgde ervoor dat de score in verloop van de tijd afnam. In het rechter plaatje is te zien dat wanneer er rekening gehouden wordt met de beginaantasting en met de verwijderde takken de schade in de aaltjesbehandelingen in de loop van de tijd toenam. Opvallend is dat de lijn van de controlebehandeling (waarin alleen water is toegediend) tot aan de voorlaatste waarneemdatum gelijke trend vertoonde met de aaltjesbehandelingen. Op de laatste waarneemdatum nam de schade in deze behandeling af. In tabel 1 is te zien dat de score voor de mate van aantasting in de behandelingen waarin de aaltjes zijn toegepast niet significant beter is dan de score in de controlebehandeling waarin water is toegediend. Een beter resultaat zou in dit geval een lagere score zijn.



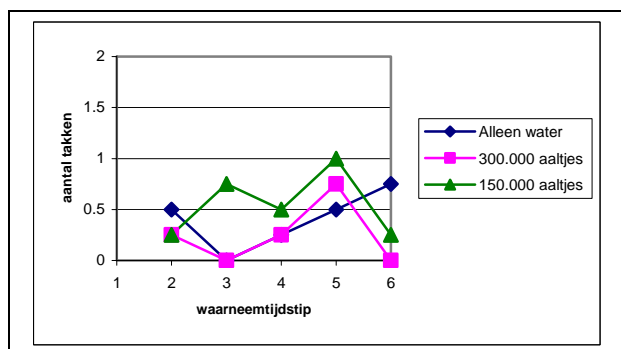
Figuur 1 Verloop van de score per tak, zoals waargenomen (links) en na verrekening van de verschillen bij aanvang en van het verloop in de verzameling waargenomen stelen (rechts).

In figuur 2 staat in het linker plaatje het aantal aangetaste takken per veld die op het waarneemtijdstip aanwezig waren. In het rechter plaatje is het verloop te zien wanneer er wordt uitgegaan van een gelijke beginsituatie. In tabel 2 is te zien dat het resultaat in de behandelingen waarin de aaltjes zijn toegepast niet significant beter is dan in de controlebehandeling waarin water is toegediend. Een beter resultaat zou in dit geval minder aangetaste takken zijn.



Figuur 2 Verloop van het aantal aangetaste takken per veld, zoals waargenomen (links) en na verrekening van de verschillen bij aanvang (rechts).

In figuur 3 staat het aantal nieuw aangetaste takken per veld. In alle behandelingen werden nieuwe takken aangetast. In tabel 3 is te zien dat het resultaat in de behandelingen waarin de aaltjes zijn toegepast niet significant beter is dan in de controlebehandeling waarin water is toegediend. Een beter resultaat zou in dit geval minder nieuw aangetaste takken zijn.



Figuur 3 Verloop van het aantal nieuw aangetaste takken per veld (ten opzichte van de voorgaande waarneming), zoals waargenomen.

Tabel 1 Score per steel

Model	Behandeling	Coeff[1]	Sign[1]	Coeff[2]	Sign[2]	Coeff[3]	Sign[3]	Coeff[4]	Sign[4]	Coeff[5]	Sign[5]	Coeff[6]	Sign[6]
Originele data	Alleen water	185.6		217.2		222.7		180		138.1		33.3	
	300.000 aaltjes	123.6	-	128.2	-	139.4	-	116.9	-	93.1	-	90.3	-
	150.000 aaltjes	149.5	-	174.5	-	193.9	-	167.1	-	130.4	-	100.4	-
Data t.o.v. waarneming 1	Alleen water	69.31		90.38		93.8		108.5		111.2		71.9	
	300.000 aaltjes	69.31	-	80.21	-	87.7	-	99.2	-	151.9	-	209.2	-
	150.000 aaltjes	69.31	-	78.28	-	107.4	-	148.6	-	163	-	272.1	-

- geen significant beter resultaat

Tabel 2 Aantallen aangetaste stelen

Model	Behandeling	Coeff[1]	Sign[1]	Coeff[2]	Sign[2]	Coeff[3]	Sign[3]	Coeff[4]	Sign[4]	Coeff[5]	Sign[5]	Coeff[6]	Sign[6]
Originele data	Alleen water	2.25		2.75		2.75		1.75		2		1.75	
	300.000 aaltjes	1.75	-	2	-	2	-	2	-	2	-	1.75	-
	150.000 aaltjes	2.25	-	2.5	-	3.25	-	3	-	3.5	-	2.5	-
Data t.o.v. waarneming 1	Alleen water	2.083		2.546		2.546		1.62		1.852		1.62	
	300.000 aaltjes	2.083	-	2.381	-	2.381	-	2.381	-	2.381	-	2.083	-
	150.000 aaltjes	2.083	-	2.315	-	3.009	-	2.778	-	3.241	-	2.315	-

- geen significant beter resultaat

Tabel 3 Nieuwe aantastingen

Model	Behandeling	Coeff[1]	Sign[1]	Coeff[2]	Sign[2]	Coeff[3]	Sign[3]	Coeff[4]	Sign[4]	Coeff[5]	Sign[5]	Coeff[6]	Sign[6]
Originele data	Alleen water			0.5		0		0.25		0.5		0.75	
	300.000 aaltjes			0.25	-	0	-	0.25	-	0.75	-	0	-
	150.000 aaltjes			0.25	-	0.75	-	0.5	-	1	-	0.25	-

- geen significant beter resultaat

5 Conclusie

In deze praktijkproef kon geen positief effect van Nemaslug op de mate van aantasting van Cymbidiumbloemen door de Spaanse aardslak worden aangetoond.

Mogelijke verklaringen hiervoor zijn dat

- het effect van Nemaslug alleen bepaald werd door het waarnemen van de vraatschade. Hiervoor werd in elk bed een plant waargenomen waar bij aanvang van de proef verse vraatschade aanwezig was. Hierbij is aangenomen dat de slakken die niet werden bestreden van de bloemen bleven eten en dus zorgden voor een toename van de schade. Er konden geen barrières aangelegd worden die ervoor zorgden dat de slak bij de waarneemplant bleef. Waarnemen op het aantal dode slakken was hierdoor ook niet mogelijk.
- het aantal slakken per pot onbekend was. Bovendien is zeer waarschijnlijk dat het aantal slakken tussen de potten varieerde. Dit kan zorgen voor 'grote' variatie in schade tussen de waarneemplanten, waardoor mogelijk geen verschillen tussen behandelingen naar voren komen.
- er over de precieze werking van Nemaslug op deze slakkensoort nog weinig bekend is. Mogelijk is éénmalig aangieten van Nemaslug onvoldoende om effect van het middel waar te kunnen nemen.
- het totaal aantal takken per waarneemplant varieerde. In een veld/behandeling waarin een waarneemplant staat met een groot aantal bloemtakken kan meer aantasting gescoord worden.

Referenties

Engel, B. and Keen, A. (1994). A simple approach for the analysis of generalized linear mixed models. *Statistica Neerlandica*, 48, 1-22.

GenStat, 2003. *GenStat 7th edition, with Biometris procedure library*. VSN International VSN International Ltd, Hemel Hempstead (UK); Biometris, Wageningen (NL).

McCullagh, P. & Nelder, J.A. (1989). *Generalized Linear Models* (second edition). Chapman and Hall, London.

Schall, R. (1991). Estimation in generalized linear models with random effects. *Biometrika*, 78, 719-728.