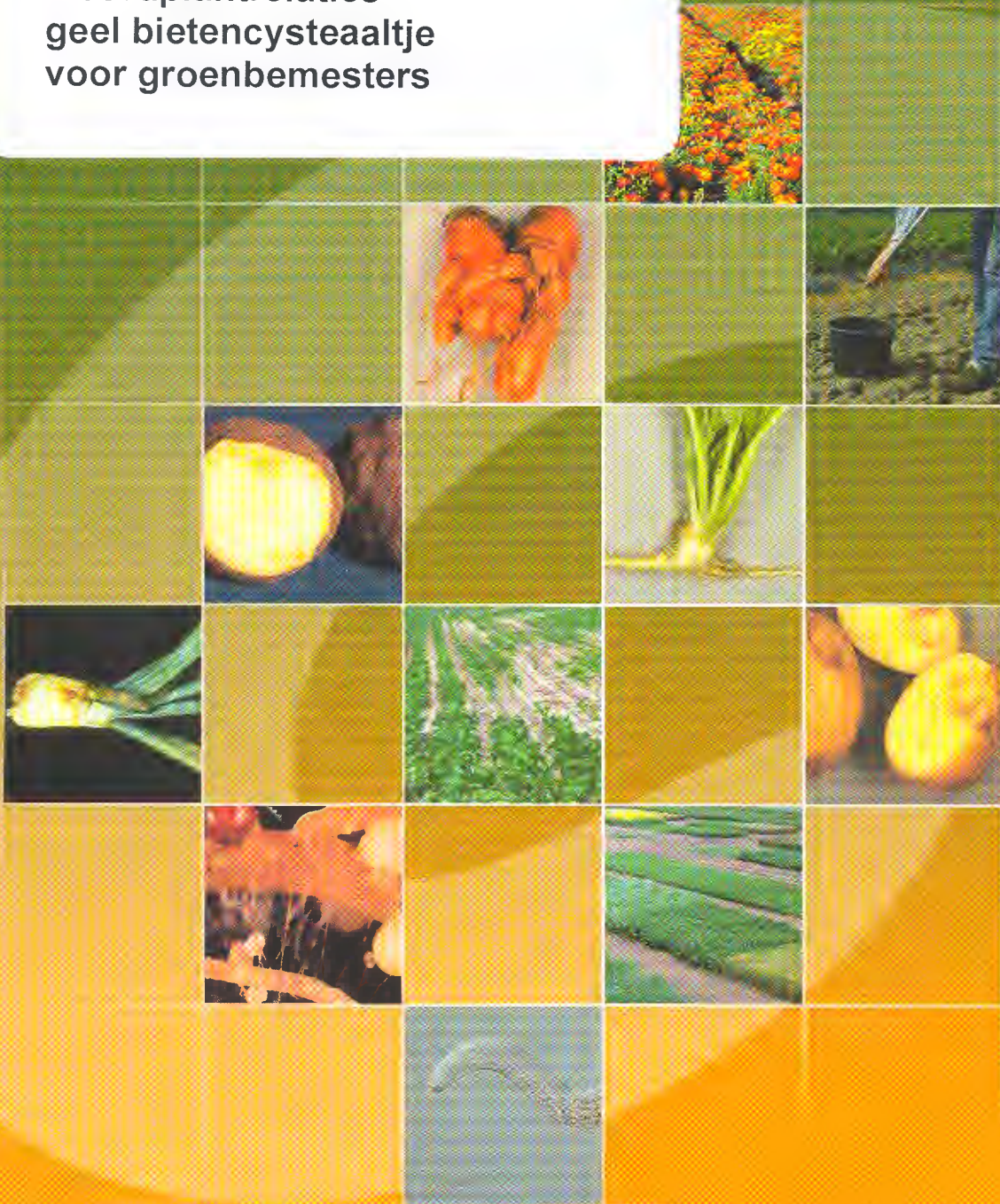




actieplan
aaltjesbeheersing

**Waardplantrelaties
geel bietencysteeltje
voor groenbemesters**



Waardplantrelaties geel bietencysteeltje voor groenbemesters

E.E.M. Raaijmakers

Projectnummer: 08-10-04.01

Dit project maakt deel uit van het Actieplan Aaltjesbeheersing, een initiatief van het Productschap Akkerbouw, Productschap Tuinbouw en LTO Nederland. Binnen het Actieplan voeren diverse partijen gezamenlijk onderzoeks- en voorlichtingsprojecten uit op het gebied van aaltjesbeheersing om de continuïteit van teelten voor de Nederlandse land- en tuinbouw te waarborgen.

Informatie over het Actieplan Aaltjesbeheersing

Arjan Kuijstermans
Postbus 29739
2502 LS Den Haag
Telefoon: 070 - 370 84 26
Fax: 070 - 370 83 10
E-mail: aaltjesbeheersing@hpa.agro.nl
Internet: www.kennisakker.nl

Een initiatief van: Productschap Akkerbouw, Productschap Tuinbouw en LTO Nederland

Dit rapport is een uitgave van Stichting IRS
Van Konijnenburgweg 24, 4611 HL Bergen op Zoom
Postbus 32
4600 AA Bergen op Zoom
Telefoon: 0164 - 274 402
Fax: 0164 - 250 962
E-mail: raaijmakers@irs.nl
Internet: www.irs.nl

© 2009, april Bergen op Zoom, IRS.

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 IRS.

Hoewel de inhoud van deze uitgave met zorg is samengesteld, kunnen hieraan op geen enkele wijze rechten worden ontleend.

Stichting IRS

Van Konijnenburgweg 24, 4611 HL Bergen op Zoom
Postbus 32, 4600 AA Bergen op Zoom
Telefoon: 0164 – 274 400
Fax: 0164 – 250 962
E-mail: irs@irs.nl
Internet: www.irs.nl

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	5
2 WERKWIJZE	6
2.1 KLIMAATKAMERPROEF	6
2.2 VELDPROEF	7
3 RESULTATEN	8
3.1 KLIMAATKAMERPROEF	8
3.2 VELDPROEF	9
4 DISCUSSIE	11
5 CONCLUSIE	12
6 LITERATUUROVERZICHT	13
BIJLAGEN	14
BIJLAGE 1: ALGEMENE PROEFVELDGEGEVENS	14
BIJLAGE 2: SCHEMA OBJECTEN VELDPROEF	15
BIJLAGE 3: CYSTEAANTALLEN OP DE WORTEL	16
BIJLAGE 4: CYSTE-INHOUD	19
BIJLAGE 5: VOORBEMONSTERING	20
BIJLAGE 6: NABEMONSTERING	21
BIJLAGE 7: VERMEERDERING	22
BIJLAGE 8: FUNCTIES EN R-KWADRATEN	23

SAMENVATTING

Op zand- en lösspercelen is het voor telers sinds 2006 verplicht om na de teelt van maïs een groenbemester te zaaien. De verwachting is dat het probleem van het geel bietencysteeltje groter zal worden op zandgronden wanneer telers niet de juiste groenbemester kiezen.

Doel van dit onderzoek was de waardplantstatus van diverse groenbemers voor het geel bietencysteeltje vast te stellen.

Om dit te kunnen vaststellen is een klimaatkamertoets uitgevoerd, waarbij het aantal gevormde cysten op de wortels is geteld. Daarnaast is een veldproef uitgevoerd om de vermeerdering in het veld voor de diverse gewassen vast te stellen.

Biet, bladkool, vatbare bladrammenas 'Siletta Nova', vatbare gele mosterd 'Gisilba' en koolzaad vermeerderen het geel bietencysteeltje sterk. Perzische klaver vermeerdert het aaltje matig. Alexandrijnse klaver vermeerdert het aaltje slecht en de resistente bladrammenas-rassen 'Corporal' en 'Terranova' en gele mosterd 'Achilles' en 'Abraham' vermeerderen het geel bietencysteeltje niet. Voor stamslabonen en voederwikke kunnen uit deze resultaten geen conclusies worden getrokken.

Op basis van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat de bladrammenas- en gele mosterd-rassen die resistent zijn tegen het witte bietencysteeltje, dit ook lijken te zijn tegen het geel bietencysteeltje.

Uit deze resultaten blijkt dat een teler beter geen bladkool of koolzaad kan zaaien na de teelt van maïs als het perceel besmet is met het geel bietencysteeltje. Er kan dan beter gekozen worden voor bladrammenas 'Corporal' of 'Terranova' of gele mosterd 'Achilles' of 'Abraham'.

1 INLEIDING

Het geel bietencysteeltje (*Heterodera betae*) kan een probleem zijn op de zandgronden in Nederland. Uit het rapport 'Monitoring nulsituatie' (Keidel *et al.*, 2007) bleek dat in Nederland 4,7% van de grondmonsters besmet was met het geel bietencysteeltje. In het oostelijk zandgebied (Gelderland) was dit 5,2% en in zuidoost Nederland 18%. Uit het onderzoek van Blgg en IRS in 2005 en 2006 bleek dat 1,5% van de grondmonsters in Nederland besmet was met het geel bietencysteeltje (Schneider, 2006; Schneider, 2007).

Op zand- en lösspercelen is het voor telers sinds 2006 verplicht om na de teelt van maïs een groenbemester te zaaien. De verwachting is dat het probleem van het geel bietencysteeltje groter zal worden op zandgronden wanneer telers niet de juiste groenbemester kiezen. Volgens Kok en Runia (2006) is de waardplantstatus van verschillende groenbesters voor het geel bietencysteeltje onvoldoende bekend en dient deze nader te worden onderzocht. Uit dit rapport (Deskstudie waardplantrelaties; Kok en Runia, 2006) bleek dat meer onderzoek gewenst was naar de gewassen Alexandrijnse klaver, Perzische klaver, bladkool, gele mosterd, bladrammenas, voederwikke en koolzaad. Daarnaast kwam de vraag vanuit het Productschap Akkerbouw om in een veldproef het gewas stamslabonen te onderzoeken.

Doel van dit onderzoek is de waardplantstatus van diverse groenbesters voor het geel bietencysteeltje vast te stellen. Dit gebeurde in een klimaatkamertoets om te kijken of er cystevorming optreedt op wortels en vervolgens is een veldproef uitgevoerd om de vermeerdering in het veld te bepalen.

2 WERKWIJZE

2.1 Klimaatkamerproef

Opkweken planten

Rode plastic potjes (Ovito 5.5) van 80 ml zijn gevuld met een mengsel van voegzand, Dolokal (5,4 g/l voegzand) en Osmocote-korrels (3,5 g/l voegzand). Per potje zijn twee zaadjes van het te onderzoeken object (tabel 1) gezaaid en in de klimaatkamer geplaatst. De proef is uitgevoerd bij een dagtemperatuur van 23°C (13 uur), een nachttemperatuur van 16°C (11 uur) en een relatieve luchtvochtigheid van 80%. Na twee weken is het aantal plantjes per potje teruggebracht naar één. Per ras zijn 125 potjes voor de toets ingezet. Van 100 planten zijn het aantal gele bietencysten op de wortels geteld. Van de overige 25 planten zijn de bovengrondse plantendelen verwijderd en deze zijn twee weken langer in de klimaatruimte blijven staan om de cysten af te laten rijpen en vervolgens de cyste-inhoud te bepalen.

Tabel 1. Objectomschrijvingen klimaatkamerproef.

object	gewas	ras	resistentie*
1	biet	Coyote	-
2	bladkool	Sparta	-
3	bladrammenas 1	Siletta Nova	-
4	bladrammenas 2	Corporal	bca
5	bladrammenas 3	Terranova	gbca / wka
6	gele mosterd 1	Gisilba	-
7	gele mosterd 2	Achilles	gbca
8	gele mosterd 3	Abraham	gbca
9	voederwikke	Nitra	-
10	koolzaad	Ladoga	-
11	Perzische klaver	Laser	-
12	Alexandrijnse klaver	Winner	-

* Resistentie van gewassen (Bron: kwekers): - = geen resistentie bekend; bca wit bietencyste-aaltje, gbca; geel en wit bietencyste-aaltje; wka = *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax*.

Klaarmaken infectieus materiaal

Larven, afkomstig van hetzelfde perceel als de veldproef, zijn gelokt door gele bietencysten op een melkfilter te leggen. Deze melkfilter is in een zeef geplaatst en enkele dagen in koolzaadworteldiffusaat gelegd, om de larven uit de cysten te lokken.

Aanbrengen besmetting

Ongeveer 14 dagen na zaaien is elk potje afzonderlijk geïnfecteerd met circa 500 larven. Hiervoor is naast het plantje een gaatje van 1 cm diep in de grond gemaakt, waarin met een pipet 1 ml van de larvensuspensie (500 larven/ml) is aangebracht.

Bepaling aantal cysten en cyste-inhoud

Na 22 dagen zijn de bovengrondse delen van 100 planten verwijderd en zijn de potjes in de koelkast (4°C) bewaard, zodat de ontwikkeling van de gele bietencyste-aaltjes werd stopgezet. Vervolgens zijn de wortelstelsels van deze 100 planten op een zeef opgespoeld en is per plant het aantal gevormde cysten op de wortels geteld. Op datzelfde tijdstip zijn de bovengrondse delen van de overige 25 planten afgeknipt om de cysten vervolgens gedurende twee weken af te laten rijpen in de klimaatkamer. De cysten van deze 25 planten zijn

verzameld en indien er voldoende cysten waren gevormd, is van twee keer 50 cysten de cyste-inhoud bepaald.

2.2 Veldproef

De proef is aangelegd als een gewarde blokkenproef met veertien objecten in acht herhalingen op een zandperceel in Groesbeek. De algemene proefveldgegevens staan vermeld in bijlage 1. De veldjes waren bruto 6 meter lang en 4 meter breed en netto 3 meter lang en 1 meter breed. In tabel 2 staan de objectomschrijvingen. In bijlage 2 is een proefveldschema bijgevoegd. Object 14 (dummy) is aangelegd om het proefveld vierkant te maken. Hier zijn geen gegevens van verzameld.

Tabel 2. Objectomschrijvingen veldproef.

object	gewas	ras	zaaizaad (kg/ha)
1	zwarte braak		
2	stamslabonen	Palona	*
3	biet	Coyote	*
4	bladkool	Sparta	12
5	bladrammenas 1	Siletta Nova	40
6	bladrammenas 2	Corporal	40
7	bladrammenas 3	Terranova	40
8	gele mosterd 1	Gisilba	25
9	gele mosterd 2	Achilles	25
10	voederwikke	Nitra	125
11	koolzaad	Ladoga	8
12	Perzische klaver	Laser	15
13	Alexandrijnse klaver	Winner	10
14	dummy		

* Stamslabonen zijn gezaaid met een rijafstand van 37,5 cm en 10 cm in de rij, bieten zijn gezaaid met een rijafstand van 50 cm en 18 cm in de rij.

Op 3 juni is het proefveld uitgezet en gezaaid. Van ieder nettoveldje is een grondmonster genomen van 30 steken (25 cm diep). Gedurende het seizoen is de proef onkruidvrij gehouden. Op 7 oktober is het proefveld gefreesd en zijn er wederom grondmonsters van ieder nettoveldje genomen. De monsters van de voorbemonstering op 3 juni zijn na het steken direct gedroogd en verwerkt. De grondmonsters van de nabemonstering op 7 oktober zijn gedurende vier weken bewaard en daarna pas gedroogd en verwerkt, om de cysten volledig af te laten rijpen en de vermeerdering vast te kunnen stellen.

Van ieder grondmonster is twee keer 100 ml grond opgespoeld, gecentrifugeerd en is het aantal cysten en eieren en larven geteld onder het binoculair (Bezooijen, 2006). Vervolgens is de vermeerdering berekend.

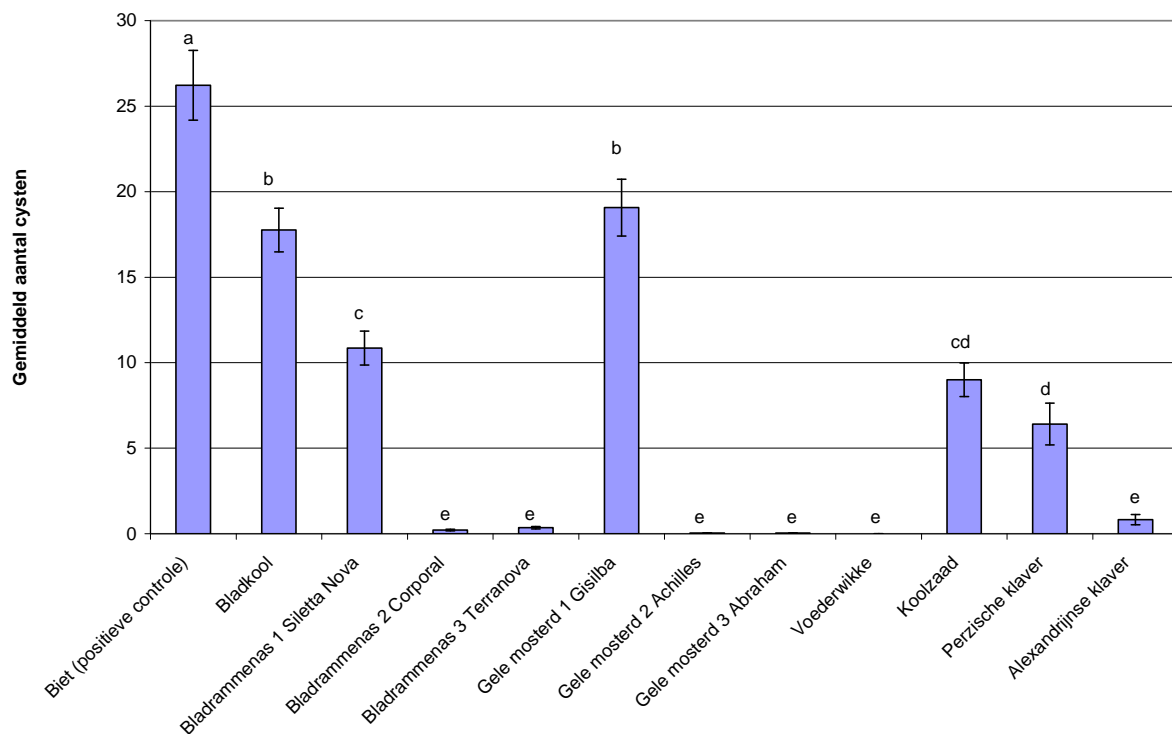
Omdat voederwikke zich niet goed heeft ontwikkeld, is dit object niet meegenomen in de verwerking van de resultaten.

3 RESULTATEN

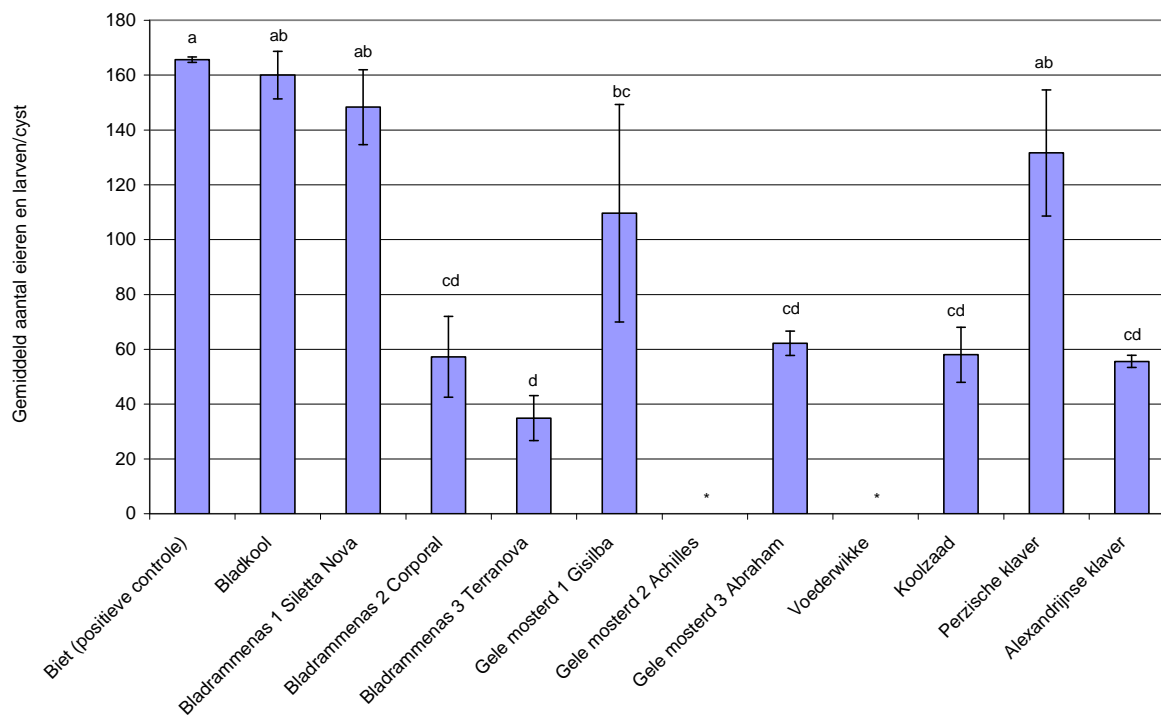
3.1 Klimaatkamerproef

In figuur 1 staan de gemiddelden van het aantal cysten per plant van het geel bietencyste-aaltje voor de verschillende gewassen en rassen (zie ook bijlage 3). Biet, bladkool, bladrammenas 'Siletta Nova', gele mosterd 'Gisilba', koolzaad en Perzische klaver hadden significant meer cysten per plant dan bladrammenas 'Corporal' en 'Terranova', gele mosterd 'Achilles' en 'Abraham', voederwikke en Alexandrijnse klaver.

Ook de cyste-inhoud van het geel bietencyste-aaltje is bij de bladrammenasrassen 'Corporal' en 'Terranova' lager dan bij 'Siletta Nova'. De cysten bevatten minder eieren en larven dan die van bladrammenas 'Siletta Nova' (figuur 2; bijlage 4).



Figuur 1. Gemiddeld aantal cysten per plant van het geel bietencyste-aaltje voor verschillende gewassen en rassen (least significant difference (Lsd) 5% = 0,31).



* Geen waarden bekend, omdat er onvoldoende cysten werden gevonden.

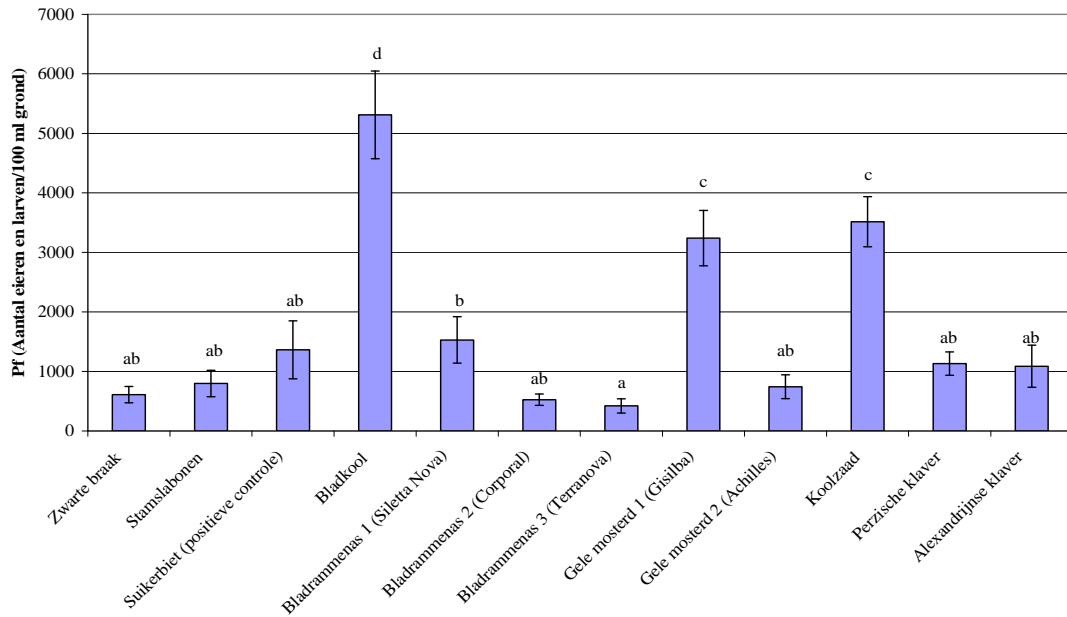
Figuur 2. Gemiddeld aantal eieren en larven per cyst van het geel bietencysteeltje voor verschillende gewassen en rassen (Isd 5% = 54,5).

3.2 Veldproef

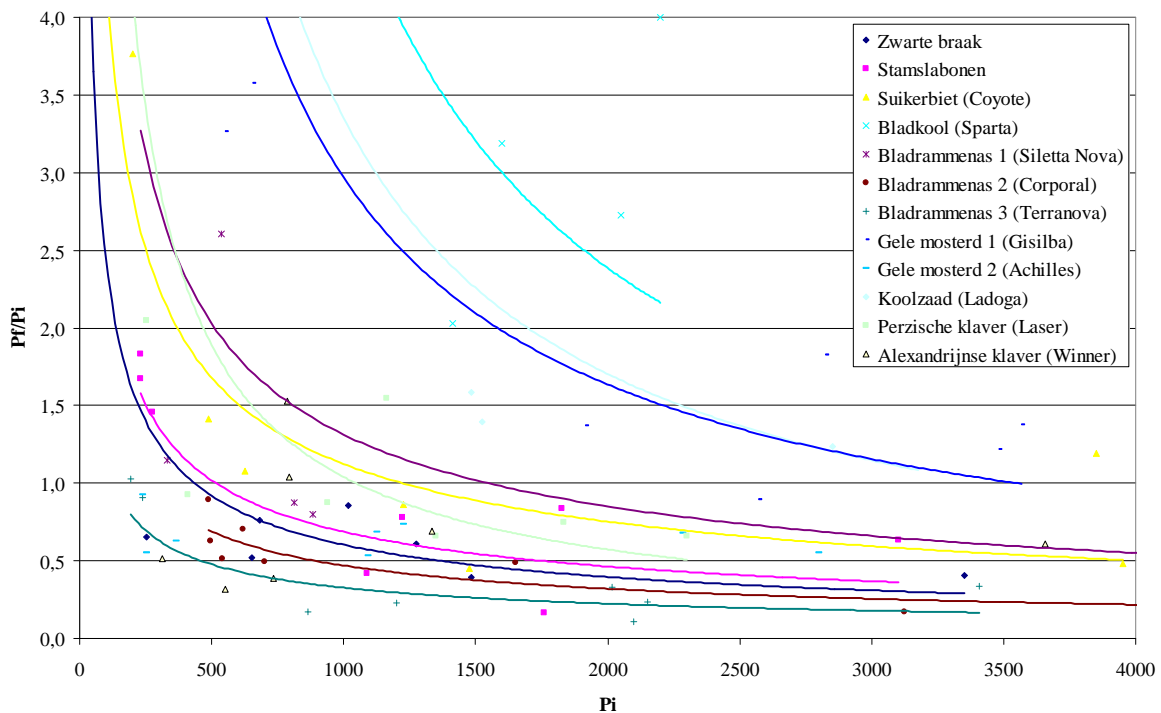
De gemiddelde beginbesmetting met het geel bietencysteeltje op het proefveld was 1.384 eieren en larven per 100 ml grond. Statistisch waren er geen verschillen tussen de objecten in beginbesmetting (bijlage 5).

In figuur 3 staan de eindbesmettingen van het geel bietencysteeltje per object weergegeven (bijlage 6). Bij alle gewassen in de veldproef werden, bij de analyse van de grondmonsters van de nabemonstering, nieuwe gele bietencysten aangetroffen. Uit de statistische analyses bleek dat de eindbesmettingen van bladkool, gele mosterd 'Gisilba' en koolzaad significant hoger waren dan van de overige gewassen, rassen en zwarte braak. Gele mosterd 'Achilles', dat resistent is tegen het witte bietencysteeltje, had een significant lagere eindbesmetting dan gele mosterd 'Gisilba', dat vatbaar is voor het witte bietencysteeltje. Ook bladrammenas 'Terranova' had een significant lagere eindbesmetting dan 'Siletta Nova', maar dit gold niet voor 'Corporal'. Suikerbiet, stamslabonen, Perzische klaver en Alexandrijnse klaver hadden geen significant verschillende eindbesmetting van zwarte braak.

In figuur 4 is de Pf/Pi (bijlage 7) uitgezet tegen de beginbesmetting. De lijnen van gele mosterd 'Achilles' en Alexandrijnse klaver zijn niet weergegeven, omdat de R^2 van deze lijnen kleiner was dan 0,50 (bijlage 8). De lijnen van bladrammenas 'Corporal' en 'Terranova' liggen lager dan zwarte braak. Stamslabonen, Perzische klaver, suikerbiet, bladrammenas 'Siletta Nova', gele mosterd 'Gisilba', koolzaad en bladkool lagen boven zwarte braak en gaven dus meer vermeerdering.



Figuur 3. Eindbesmetting (aantal e+/100 ml grond) van het geel bietencysteeltje voor verschillende gewassen en rassen (Isd 5% = 946).



Figuur 4. Pf/Pi versus Pi voor de verschillende gewassen en rassen. Voor gele mosterd 'Achilles' en Alexandrijnse klaver is de relatie niet weergegeven, omdat de R^2 kleiner is dan 0,50. Sommige Pf/Pi-waarden liggen ver boven 4,0, maar voor de duidelijkheid van de figuur zijn die hier niet te zien (bijlage 7).

4 DISCUSSIE

Doel van dit onderzoek was de waardplantstatus van het geel bietencysteeltje van diverse groenbemesters vast te stellen.

In de veldproef zijn bij diverse gewassen nieuw gevormde cysten gevonden. Onder andere omstandigheden (temperatuur, lengte van groeiseizoen) kunnen andere uitkomsten mogelijk zijn. Dit zou tevens een reden kunnen zijn om de proef een aantal jaren te herhalen.

In de klimaatkamertoets zijn minder cysten gevormd op de bladrammenasrassen 'Colonel' en 'Terranova' en op de gele mosterdrassen 'Achilles' en 'Abraham' dan op bladrammenas 'Siletta Nova' en gele mosterd 'Gisilba'. Dit komt overeen met de resistentie van deze rassen bij het witte bietencysteeltje (Bonthuis *et al.*, 2006). Bij bladrammenas hadden 'Colonel' en 'Terranova' bovendien een lagere hoeveelheid eieren en larven per cyst. In het veld was de eindbesmetting van de ene resistente bladrammenas niet significant lager dan het niet-resistente ras, maar het andere resistente ras wel. Bij resistente gele mosterd was de eindbesmetting significant lager. Heijbroek (1987) heeft bladrammenasrassen 'Serenio', 'Ramses' en 'Nemex' en gele mosterd-rassen 'Emergo' en 'Maxi' getoetst op resistentie tegen het geel bietencysteeltje. Hij concludeerde dat daarbij geen aanwijzingen waren dat deze rassen anders op het geel bietencysteeltje reageerden dan op het witte bietencysteeltje. Dit wordt bevestigd bij bladrammenas door Italiaans onderzoek (Ambrogioni *et al.*, 2002). In dat onderzoek wordt geconcludeerd dat de inzet van bladrammenas 'Pegletta' (resistent tegen witte bietencysteeltjes) kan helpen om het geel bietencysteeltje te bestrijden. In het huidige onderzoek worden deze resultaten bevestigd en blijkt dus dat de waardplantstatus rasafhankelijk is.

De vermeerdering op stamslabonen en suikerbieten in het veld was lager dan verwacht. Deze gewassen hebben zich van juni tot en met oktober slecht ontwikkeld. Het kan dus zijn dat door het slecht ontwikkelde wortelstelsel de vermeerdering lager is dan mag worden verwacht.

Normaal gesproken worden bieten reeds in april gezaaid. Op dat moment zijn gele bietencysteeltjes nog niet actief. Deze worden pas actief bij een bodemtemperatuur van 15°C (Raaijmakers, 2008). Door bieten vroeg te zaaien, kunnen ze dus pas in een later plantstadium worden aangetast door het geel bietencysteeltje, waardoor ze nog een redelijk wortelstelsel kunnen ontwikkelen.

Bij Perzische en Alexandrijnse klaver was er in het veld geen significant verschil met zwarte braak. Toch werden bij het tellen van beide klavers nieuwe cysten aangetroffen. In de klimaatkamertoets werden bij Perzische klaver meer cysten aangetroffen dan bij Alexandrijnse klaver. Bovendien bevatten de cysten van Perzische klaver meer eieren en larven dan de cysten van Alexandrijnse klaver. In het veld was er geen verschil zichtbaar. Dit is in overeenstemming met de resultaten van Maas en Heijbroek (1982). Zij concluderen dat op beide gewassen vermeerdering plaatsvindt. Ambrogioni *et al.* (2004) vonden in een kastoets wel cysten op de wortels van Perzische klaver, maar niet op de wortels van Alexandrijnse klaver.

Uit deze resultaten blijkt dat een teler beter geen bladkool of koolzaad kan zaaien na de teelt van maïs als het perceel besmet is met het geel bietencysteeltje. Er kan dan beter gekozen worden voor bladrammenas 'Corporal' of 'Terranova' of gele mosterd 'Achilles' of 'Abraham'.

5 CONCLUSIE

Doel van dit onderzoek was de waardplantstatus van diverse groenbemesters voor het geel bietencysteeltje vast te stellen.

Biet, bladkool, vatbare bladrammenas 'Siletta Nova', vatbare gele mosterd 'Gisilba' en koolzaad vermeerderen het geel bietencysteeltje sterk. Perzische klaver vermeerdert het aaltje matig. Alexandrijnse klaver vermeerdert het aaltje slecht en de resistente bladrammenas-rassen 'Corporal' en 'Terranova' en gele mosterd 'Achilles' en 'Abraham' vermeerderen het geel bietencysteeltje niet. Voor stamslabonen en voederwikke kunnen uit deze resultaten geen conclusies worden getrokken.

Op basis van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat de bladrammenas- en gele mosterd-rassen die resistent zijn tegen het witte bietencysteeltje, dit ook lijken te zijn tegen het geel bietencysteeltje.

6 LITERATUUROVERZICHT

Ambrogioni, L., B. Carletti, A. Cotroneo en S. Caroppo (2004). Host range of an Italian population of *Heterodera betae* Wouts, Rumpfenhorst et Sturhan (Nematoda Heteroderidae). Redia 87: 23-25.

Ambrogioni, L., S. Caroppo, A. Cotroneo en F. Moretti (2002). Field test on the effect of a spring sown field oil radish (*Raphanus sativus* L. ssp. *Oleiformis*) on a population of *Heterodera betae*. Redia 85: 77-82.

Bezooijen, J. van (2006). Methods and techniques for nematology. Wageningen University. Department of Nematology. Wageningen.

Bonthuis, H., D.A. Donner en A. van Viegen (2006). 82e Rassenlijst voor landbouwgewassen 2007. HPA.

Heijbroek, W. (1987). Project No. 10-04. Nematoden. Het beoordelen van bietecysteaaltjes-resistente kruisbloemige gewassen op hun praktijkwaarde. In: IRS Jaarverslag 1986. IRS. Bergen op Zoom.

Keidel, H., T.G. van Beers, J. Doornbos en L.P.G. Molendijk (2007). Monitoring Nulsituatie. Rapport Resultaten meetronde 2005-2006. Blgg bv. Oosterbeek.

Kok, C.J. en W.T. Runia (2006). Deskstudie waardplantrelaties van plantenparasitaire aaltjes. Plant Research International. Wageningen.

Maas, P.W.Th. en W. Heijbroek (1982). Biology and pathogenicity of the yellow beet cyst nematode, a host race of *Heterodera trifolii* on sugar beet in the Netherlands. Nematologica 28: 77-93.

Raaijmakers, E.E.M. (2008). Bietencysteaaltjes. In: Betatip. IRS. Bergen op Zoom.

Schneider, J.H.M. (2006). Project No. 07-03. Teelt Diagnostiek. In: IRS Jaarverslag 2005. IRS. Bergen op Zoom.

Schneider, J.H.M. (2007). Project No. 07-03. Teelt Diagnostiek. In: IRS Jaarverslag 2006. IRS. Bergen op Zoom.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1: ALGEMENE PROEFVELDGEGEVENS

Grondanalyses

Tijdstip: 28-12-2006
Grondsoort: dekzand
pH-KCL: 5,6
MgO: 127
C/N-ratio: 16

Oriënterend grondmonster geel bietencysteaaaltje

Tijdstip: februari 2008
Uitslag: 30 cysten - 2.825 e+l per 100 ml grond

Voorvruchten

2007: suikerbieten
2006: snijmaïs
2005: wintertarwe
2004: stamslabonen
2003: bieten
2002: tarwe

BIJLAGE 2: SCHEMA OBJECTEN VELDPROEF

H

1	5	4	7	14	9	6
8	11	12	10	3	2	13
4	14	2	11	13	7	12
5	1	10	9	6	3	8
2	13	14	3	8	12	1
9	6	5	4	7	10	11
10	7	11	14	3	1	6
4	8	9	12	13	5	2
13	3	4	2	12	6	9
7	10	8	1	11	14	5
14	9	3	12	1	13	10
11	2	7	6	5	4	8
3	12	5	13	10	11	14
2	9	6	8	7	1	4
12	11	1	10	9	8	7
6	4	13	5	2	14	3

A

BIJLAGE 3: CYSTEAANTALLEN OP DE WORTEL

plantnummer	biet (positieve controle)	bladkool	bladrammenas 1 Siletta Nova	bladrammenas 2 Corporal	bladrammenas 3 Terranova	gele mosterd 1 Gisilba	gele mosterd 2 Achilles	gele mosterd 3 Abraham	voederwikke	koolzaad	Perzische klaver	Alexandrijse klaver
1	41	11	12	0	0	10	0	0	0	0	0	0
2	14	20	11	0	0	1	0	0	0	1	24	0
3	13	17	3	0	0	7	0	0	0	0	4	1
4	11	14	6	0	0	11	0	0	0	1	6	2
5	6	5	9	0	2	4	0	0	0	0	0	0
6	23	9	6	0	1	11	0	0	0	2	13	1
7	26	11	2	0	0	4	0	0	0	0	2	1
8	7	21	7	0	0	3	0	0	0	1	9	2
9	10	2	2	2	0	8	0	0	0	1	2	0
10	28	11	1	0	0	6	0	0	0	3	0	0
11	32	2	3	0	0	2	0	0	0	2	3	0
12	2	13	5	0	0	1	0	0	0	0	1	0
13	2	8	3	0	0	11	0	0	0	3	2	1
14	17	6	8	0	1	8	0	0	0	1	1	1
15	15	10	4	0	0	0	0	0	0	3	4	0
16	9	3	7	0	0	4	0	0	0	0	0	0
17	3	5	3	0	0	2	0	0	0	1	1	0
18	11	5	5	0	0	2	0	0	0	2	22	0
19	2	9	2	0	0	5	0	0	0	5	0	0
20	5	3	0	0	0	9	0	0	0	0	1	2
21	8	6	4	0	0	4	0	0	0	1	5	0
22	10	3	7	0	0	3	0	0	0	24	72	0
23	15	24	6	0	0	16	0	0	0	19	4	0
24	12	25	19	0	0	36	0	0	0	12	51	0
25	25	11	7	1	1	23	0	0	0	10	0	0
26	17	16	8	1	0	17	0	0	0	11	0	0
27	11	17	11	0	0	30	0	0	0	1	1	0
28	11	15	12	0	0	19	0	1	0	27	1	16
29	13	5	15	1	2	13	0	0	0	4	9	0
30	26	24	6	0	0	7	0	0	0	2	0	0
31	21	2	11	0	0	1	0	0	0	13	0	0
32	22	12	10	0	0	10	0	0	0	13	9	0
33	34	20	15	0	0	3	0	0	0	17	2	0
34	12	15	13	1	0	21	0	0	0	14	0	0



plantnummer	biet (positieve controle)	bladkool	bladrammenas 1 Siletta Nova	bladrammenas 2 Corporal	bladrammenas 3 Terranova	gele mosterd 1 Gisilba	gele mosterd 2 Achilles	gele mosterd 3 Abraham	voederwikke	koolzaad	Perzische klaver	Alexandrijse klaver
35	11	28	11	0	0	14	0	0	0	1	4	0
36	43	14	9	1	0	14	0	0	0	13	0	0
37	63	5	13	1	0	31	0	0	0	28	0	0
38	41	21	5	1	0	25	0	1	0	6	0	0
39	71	17	8	0	0	31	0	0	0	7	0	0
40	42	21	16	1	0	4	0	0	0	7	3	0
41	62	27	18	0	1	74	0	0	0	1	5	0
42	0	22	16	0	1	30	0	0	0	0	12	2
43	8	3	16	0	0	32	0	0	0	2	0	0
44	10	23	4	0	0	21	0	0	0	8	20	0
45	11	15	0	0	0	33	0	0	0	11	0	0
46	38	5	10	0	0	17	0	0	0	5	9	0
47	52	13	15	0	0	7	0	0	0	20	43	2
48	51	12	6	0	0	10	0	0	0	28	1	0
49	17	17	15	0	0	1	0	0	0	31	2	0
50	48	19	24	0	2	2	0	0	0	0	16	0
51	2	13	18	0	0	7	0	0	0	4	6	0
52	18	10	5	1	0	15	0	0	0	14	0	0
53	37	31	17	0	0	38	0	0	0	6	9	0
54	43	23	1	0	1	23	1	0	0	3	2	0
55	4	23	20	0	0	43	0	0	0	7	1	0
56	19	60	5	0	0	41	0	0	0	17	0	0
57	23	20	10	0	1	14	0	0	0	30	8	0
58	18	52	2	0	0	24	0	0	0	2	0	7
59	48	1	1	0	2	14	0	0	0	0	3	0
60	12	28	0	0	0	47	0	0	0	26	2	0
61	0	36	9	1	0	44	0	0	0	14	2	0
62	37	14	7	1	0	33	0	0	0	19	21	2
63	40	46	7	1	1	52	0	0	0	8	36	0
64	43	7	13	0	0	21	0	0	0	1	0	1
65	8	21	23	0	1	0	0	0	0	2	0	0
66	56	32	12	0	0	25	0	0	0	9	0	1
67	29	28	15	2	1	0	0	0	0	28	1	3
68	18	8	24	0	0	1	0	0	0	6	35	0
69	63	9	2	1	0	5	0	0	0	6	0	1
70	33	17	0	0	1	8	0	0	0	7	36	0
71	13	27	0	0	0	15	0	0	0	3	12	0



plantnummer	biet (positieve controle)	bladkool	bladrammenas 1 Siletta Nova	bladrammenas 2 Corporal	bladrammenas 3 Terranova	gele mosterd 1 Gisilba	gele mosterd 2 Achilles	gele mosterd 3 Abraham	voederwikke	koolzaad	Perzische klaver	Alexandrijse klaver
72	20	12	1	0	0	53	0	0	0	0	0	0
73	74	20	2	0	0	40	0	0	0	0	15	1
74	2	5	11	0	0	62	0	0	0	9	2	2
75	20	21	18	0	0	54	0	0	0	0	0	1
76	5	22	14	0	0	2	1	0	0	1	0	0
77	2	3	10	0	2	0	0	0	0	26	2	24
78	70	6	11	1	0	23	0	0	0	0	0	0
79	11	7	7	0	4	4	0	0	0	33	0	0
80	47	37	19	0	0	4	0	0	0	1	0	0
81	0	8	3	0	0	19	0	0	0	5	1	0
82	44	16	28	0	1	31	0	0	0	1	0	0
83	26	0	6	0	0	43	0	0	0	17	0	0
84	34	53	1	0	0	30	0	0	0	16	2	0
85	35	46	6	1	1	22	0	0	0	12	5	0
86	41	24	3	0	2	32	1	0	0	27	24	0
87	23	3	24	0	2	58	0	0	0	0	0	0
88	54	50	58	0	1	45	0	0	0	0	29	0
89	18	37	10	0	1	39	0	1	0	11	1	3
90	76	10	38	0	0	45	0	0	0	13	0	0
91	4	20	39	0	0	2	0	0	0	30	0	0
92	71	41	6	1	0	15	0	0	0	17	0	0
93	48	21	8	0	0	26	0	0	0	34	2	1
94	77	43	14	0	0	9	0	0	0	12	0	1
95	17	18	23	0	0	23	0	0	0	6	0	0
96	39	23	8	0	2	33	0	0	0	32	0	0
97	11	10	26	0	0	30	0	0	0	1	0	1
98	57	16	23	1	0	12	0	0	0	3	0	2
99	21	23	47	0	0	10	0	0	0	19	1	0
100	29	33	2	0	0	13	0	0	0	0	19	0
gemiddeld	26,2	17,8	10,9	0,2	0,4	19,1	0,0	0,0	0,0	9,0	6,4	0,8

BIJLAGE 4: CYSTE-INHOUD

	object	herhaling	aantal cysten	aantal eieren+larven 1	aantal eieren+larven 2	aantal eieren+larven 3	gemiddeld aantal eieren en larven	aantal eieren+larven per cyst
1	biet (positieve controle)	1	50	9.600	8.700	6.700	8.333	167
		2	50	8.800	8.000	7.900	8.233	165
2	bladkool	1	50	7.000	9.800	8.500	8.433	169
		2	50	6.800	7.500	8.400	7.567	151
3	bladrammenas 1 Siletta Nova	1	50	7.800	5.600	6.800	6.733	135
		2	50	9.600	8.100	6.600	8.100	162
4	bladrammenas 2 Corporal	1	6	280	230		255	43
		2	1	72			72	72
5	bladrammenas 3 Terranova	1	24	800	1.300	1.000	1.033	43
		2	5	160	110	130	133	27
6	gele mosterd 1 Gisilba	1	50	7.600	7.600	7.200	7.467	149
		2	50	3.500	3.600	3.400	3.500	70
7	gele mosterd 2 Achilles	1	1	120			120	120
		2	0					
8	gele mosterd 3 Abraham	1	4	310	250	240	267	67
		2	3	120	190	210	173	58
9	voederwikke	1	0					
		2	0					
10	koolzaad	1	50	3.000	2.500	1.700	2.400	48
		2	50	3.400	3.400	3.400	3.400	68
11	Perzische klaver	1	50	8.600	6.600	8.000	7.733	155
		2	27	2.900	2.800	3.100	2.933	109
12	Alexandrijnse klaver	1	3	170	170	140	160	53
		2	3	150	220	150	173	58

BIJLAGE 5: VOORBEMONSTERING

Proefveldcode: 08-10-04.01
 Proefveldtitel: Waardplantstatus groenbemesters geel bietencysteaaltje
 Meetvariabele: voorbereiding bca
 Monsterdatum: 3 juni 2008

objectnummer	herhaling objectomschrijving	A		B		C		D		E		F		G		H		gemiddeld	
		cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l
1	Zwarte braak	59	3.350	49	1.483	40	1.017	51	1.275	25	681	35	653	16	253	15	38	36	1.094
2	Stamslabonen	47	1.825	42	1.223	45	1.758	76	3.100	36	1.088	13	230	15	232	25	275	37	1.216
3	Suikerbiet (Coyote)	63	3.850	39	624	38	1.225	81	3.950	37	1.475	25	488	19	103	21	200	40	1.489
4	Bladkool (Sparta)	55	2.050	43	2.200	31	658	66	1.600	57	1.412	32	250	10	28	13	143	38	1.043
5	Bladrammenas 1 (Siletta Nova)	76	4.300	84	5.875	33	330	35	885	30	812	29	538	14	233	19	240	40	1.651
6	Bladrammenas 2 (Corporal)	60	3.125	82	4.025	45	1.650	32	620	36	703	24	497	21	542	29	488	41	1.456
7	Bladrammenas 3 (Terranova)	54	3.408	57	2.017	47	2.150	42	1.200	64	2.100	25	238	21	867	24	195	42	1.522
8	Gele mosterd 1 (Gisilba)	43	1.917	72	3.483	61	2.825	64	2.572	75	3.567	18	658	28	552	10	43	46	1.952
9	Gele mosterd 2 (Achilles)	58	2.800	52	1.225	56	1.125	28	1.093	57	2.283	28	253	20	365	28	240	41	1.173
11	Koolzaad (Ladoga)	64	3.175	36	1.525	39	603	40	1.482	61	2.850	27	578	18	360	12	243	37	1.352
12	Perzische klaver (Laser)	55	1.350	48	1.162	59	1.833	31	938	73	2.300	16	255	19	410	16	110	39	1.045
13	Alexandrijnse klaver (Winner)	81	4.767	74	3.658	23	785	46	1.333	39	553	12	735	19	315	32	795	41	1.618
gemiddeld		60	2.993	56	2.375	43	1.330	49	1.671	49	1.652	23	448	18	355	20	251	40	1.384

Isd (5%)

883

BIJLAGE 6: NABEMONSTERING

Proefveldcode: 08-10-04.01
 Proefveldtitel: Waardplantstatus groenbemesters geel bietencysteaaltje
 Meetvariabele: nabemonstering bca
 Monsterdatum: 7 oktober 2008

objectnummer	herhaling objectomschrijving	A		B		C		D		E		F		G		H		gemiddeld	
		cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l
1	Zwarte braak	58	1.367	34	582	27	872	53	778	24	518	24	341	11	165	18	270	31	611
2	Stamslabonen	56	1.525	36	953	32	287	77	1.961	24	453	18	385	18	424	27	402	36	799
3	Suikerbiet (Coyote)	77	4.600	35	673	44	1.053	63	1.900	29	668	19	690	22	563	17	753	38	1.362
4	Bladkool (Sparta)	87	5.583	113	8.800	55	3.500	88	5.100	54	2.867	61	3.175	58	6.367	67	7.089	73	5.310
5	Bladrammenas 1 (Siletta Nova)	79	3.650	78	2.600	35	378	37	705	25	710	36	1.400	21	1.085	26	1.705	42	1.529
6	Bladrammenas 2 (Corporal)	55	530	61	1.042	56	807	22	438	35	348	20	311	20	277	24	435	36	523
7	Bladrammenas 3 (Terranova)	56	1.140	38	663	39	498	26	278	51	233	18	215	21	148	21	200	33	422
8	Gele mosterd 1 (Gisilba)	50	2.625	75	4.250	81	5.150	64	2.300	80	4.917	37	2.350	25	1.800	35	2.525	56	3.240
9	Gele mosterd 2 (Achilles)	68	1.550	38	904	47	771	31	580	56	1.550	27	140	16	230	27	222	39	743
11	Koolzaad (Ladoga)	83	5.667	48	2.129	40	3.172	41	2.350	58	3.517	57	3.575	46	4.775	41	2.933	52	3.515
12	Perzische klaver (Laser)	47	888	33	1.800	57	1.367	19	820	61	1.517	30	523	19	380	30	1.750	37	1.130
13	Alexandrijnse klaver (Winner)	73	2.900	76	2.225	35	1.200	42	918	27	175	13	283	15	162	29	828	38	1.086
gemiddeld		65	2.669	55	2.218	46	1.588	47	1.511	44	1.456	30	1.116	24	1.365	30	1.593	43	1.689

lsd (5%)

946

BIJLAGE 7: VERMEERDERING

Proefveldcode: 08-10-04.01
 Proefveldtitel: Waardplantstatus groenbemesters geel bietencysteaaltje
 Meetvariabele: Pf/pi

objectnummer	herhaling objectomschrijving	A		B		C		D		E		F		G		H		gemiddeld	
		cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l	cysten	e+l
1	Zwarte braak	1,0	0,4	0,7	0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,9	0,8	0,7	0,5	0,7	0,7	1,2	7,2	0,9	1,4
2	Stamslabonen	1,2	0,8	0,9	0,8	0,7	0,2	1,0	0,6	0,7	0,4	1,4	1,7	1,2	1,8	1,1	1,5	1,0	1,0
3	Suikerbiet (Coyote)	1,2	1,2	0,9	1,1	1,1	0,9	0,8	0,5	0,8	0,5	0,8	1,4	1,2	5,5	0,8	3,8	0,9	1,8
4	Bladkool (Sparta)	1,6	2,7	2,6	4,0	1,8	5,3	1,3	3,2	0,9	2,0	1,9	12,7	5,8	231,5	5,4	49,7	2,7	38,9
5	Bladrammenas 1 (Siletta Nova)	1,0	0,8	0,9	0,4	1,1	1,1	1,0	0,8	0,8	0,9	1,2	2,6	1,5	4,7	1,4	7,1	1,1	2,3
6	Bladrammenas 2 (Corporal)	0,9	0,2	0,7	0,3	1,3	0,5	0,7	0,7	1,0	0,5	0,8	0,6	1,0	0,5	0,8	0,9	0,9	0,5
7	Bladrammenas 3 (Terranova)	1,0	0,3	0,7	0,3	0,8	0,2	0,6	0,2	0,8	0,1	0,7	0,9	1,0	0,2	0,9	1,0	0,8	0,4
8	Gele mosterd 1 (Gisilba)	1,2	1,4	1,0	1,2	1,3	1,8	1,0	0,9	1,1	1,4	2,0	3,6	0,9	3,3	3,6	58,3	1,5	9,0
9	Gele mosterd 2 (Achilles)	1,2	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	1,1	0,5	1,0	0,7	1,0	0,6	0,8	0,6	1,0	0,9	0,9	0,7
11	Koolzaad (Ladoga)	1,3	1,8	1,3	1,4	1,0	5,3	1,0	1,6	1,0	1,2	2,1	6,2	2,6	13,3	3,5	12,1	1,7	5,4
12	Perzische klaver (Laser)	0,8	0,7	0,7	1,5	1,0	0,7	0,6	0,9	0,8	0,7	1,9	2,0	1,0	0,9	1,9	15,9	1,1	2,9
13	Alexandrijnse klaver (Winner)	0,9	0,6	1,0	0,6	1,5	1,5	0,9	0,7	0,7	0,3	1,1	0,4	0,8	0,5	0,9	1,0	1,0	0,7
gemiddeld		1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,6	0,9	0,9	0,9	0,8	1,3	2,8	1,5	22,0	1,9	13,3	1,2	5,4

lsd (5%) 23,3



BIJLAGE 8: FUNCTIES EN R-KWADRATEN

objectomschrijving	functie uit grafiek	R-kwadraat
zwarte braak	$y = 39,997 * x^{-0,6072}$	0,79
stamslabonen	$y = 34,514 * x^{-0,5671}$	0,53
suikerbiet (Coyote)	$y = 61,632 * x^{-0,5798}$	0,73
bladkool (Sparta)	$y = 5898,3 * x^{-1,0279}$	0,94
bladrammenas 1 (Siletta Nova)	$y = 99,226 * x^{-0,6261}$	0,64
bladrammenas 2 (Corporal)	$y = 21,641 * x^{-0,5546}$	0,78
bladrammenas 3 (Terranova)	$y = 14,318 * x^{-0,5475}$	0,57
gele mosterd 1 (Gisilba)	$y = 1123,2 * x^{-0,8593}$	0,94
gele mosterd 2 (Achilles)	$y = 0,9504 * x^{-0,0562}$	0,09
koolzaad (Ladoga)	$y = 2863,7 * x^{-0,9771}$	0,89
Perzische klaver (Laser)	$y = 395,62 * x^{-0,8601}$	0,73
Alexandrijnse klaver (Winner)	$y = 0,4028 * x^{0,0644}$	0,01