PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN UR

Alternatieve wortellesieaaltjesonderdrukkende gewassen

Veldproef 2005

Auteur: Ivonne Elberse

Productschap Tuinbouw

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Bollen, Bomen en Fruit
januari 2006
PPO nr. 311144

347702 W

BIBLIOTHEEK
PPO sector Bloembollen
Postbus 85
2160 AB Lisse
0252 462121

Alternatieve wortellesieaaltjesonderdrukkende gewassen

Veldproef 2005

Auteur: Ivonne Elberse

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Bollen, Bomen en Fruit
januari 2006
PPO nr. 311144

© 2006 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.

Dit onderzoek werd gefinancierd door het Productschap Tuinbouw en K. Sahin, Zaden B.V.

Productschap Tuinbouw

Projectnummer: 311144

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Bollen, Bomen en Fruit
Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 – 46 21 21
Fax : 0252 – 46 21 00
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Voorwoord

Bij het tot stand komen en de uitvoering van dit project is gebruik gemaakt van de resultaten uit het uitgebreide onderzoek van PPO-AGV naar de effecten van diverse groenbemesters op aaltjes. Ik bedank met name Gerard Korthals en Leendert Molendijk voor deze informatie en Gerard ook voor het meedenken over deze proef, het zoeken naar een geschikt proefveld en zijn commentaar op een conceptversie van dit rapport. Harry Verstegen bedank ik voor de aansturing van het uitvoerende werk op proefbedrijf Vredepeel.

Ivonne Elberse

Samenvatting

In een deskstudie in 2004 bleken vier gewassen perspectief te bieden als aaltjesonderdrukkend gewas: *Helenium*, *Gaillardia*, parelgierst (speciale Canadese cultivar) en soedangras. Na overleg met de sector zijn de drie gewassen, *Helenium*, parelgierst en soedangras, in een veldproef op proefbedrijf Vredepeel getest op hun onderdrukkende werking van wortellesieaaltjes (*Pratylenchus*- soorten). Braakveldjes werden als controle ingezet in de proef en de *Tagetes*cultivars: *T. patula* 'Single Gold'/'Ground Control' en *T. patula* 'Sparky Mix' werden als referentiegewas meegenomen. Tevens werd het nieuwe ras *T. patula* 'Evergreen' (K. Sahin, Zaden B.V.) in deze proef meegenomen. Omdat wortellesieaaltjes zich goed kunnen vermeerderen op veel onkruiden is de mate van onkruidgroei in de gewassen ook beoordeeld. Verder werd geprobeerd om inzicht te krijgen in de kosten van de teelt van deze gewassen.

In deze proef was het nieuwe *Tagetes*ras even goed als de bestaande *Tagetes*rassen qua wortellesieaaltjesonderdrukking en onkruidonderdrukking.
Over de werking van *Helenium* tegen wortellesieaaltjes kunnen geen conclusies worden getrokken, wegens de slechte kieming van dit gewas.
Parelgierst zorgde wel voor een verlaging van de wortellesieaaltjesaantasting, maar werkte minder goed dan verwacht volgens de literatuur. De werking was even goed als braak en dus niet goed genoeg.
Hoewel soedangras na onderwerken blauwzuurgas produceert, waaraan aaltjes dood gaan, is het risico van wortellesieaaltjesvermeerdering tijdens de teelt te groot om dit op een perceel met wortellesieaaltjes toe te passen.
Een teelt van soedangras is goedkoper dan een afrikaantjesteelt. Voor een teelt van *Helenium* als groenbemester en parelgierst zijn de kosten nog niet duidelijk. Vooralsnog is het zaaizaad erg duur, maar dat kan veranderen wanneer er grotere oppervlakten van deze gewassen geteeld zouden worden. In eerste instantie blijft de aaltjesonderdrukkende werking dus het belangrijkste criterium.

Om de aaltjesonderdrukking goed te kunnen meten, is in deze proef op normale wijze het onkruid bestreden. Net voorafgaand aan de onkruidbestrijding is de mate van onkruidgroei in alle veldjes gescoord. Bij parelgierst en soedangras stond er in het begin van het seizoen meer onkruid dan bij de andere gewassen en braak. Later groeiden juist deze twee gewassen heel snel dicht. In het algemeen stond er weinig onkruid en, behalve in het slecht gekiemde *Helenium*, vormde onkruid in geen enkel gewas een probleem.

T. patula 'Evergreen' werkte dus net zo goed tegen wortellesieaaltjes als de bestaande Afrikaantjesrassen en is dus een interessant nieuw ras. De werking van de overige gewassen viel tegen. Om een goed oordeel te kunnen vellen over het perspectief van de overige gewassen is het wenselijk om nogmaals een veldproef te doen op een perceel met wortellesieaaltjes. Bovendien is het erg interessant om de werking van deze gewassen tegen wortelknobbelaaltjes te testen. Om de onkruidonderdrukkende werking beter te kunnen bekijken, dient een proef te worden gedaan waarin onkruid niet wordt bestreden. Dit gaat niet samen met de proef naar aaltjesonderdrukkende werking.

Inhoudsopgave

pagina

VOORWOORD 3

SAMENVATTING 5

1 INLEIDING 9

2 MATERIAAL EN METHODE 10
2.1 Proefopzet 10
2.2 Gewassen 10
2.3 Teelt en waarnemingen 11
2.4 Gegevensverwerking 11

3 RESULTATEN 13
3.1 Wortellesieaaltjes 13
3.2 Onkruiden 15

4 DISCUSSIE 17
4.1 Wortellesieaaltjes 17
4.2 Onkruiden 17
4.3 Bedrijfseconomische aspecten 18

5 CONCLUSIES EN PLANNEN 19

6 REFERENTIES 21

BIJLAGEN 23

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

1 Inleiding

Een teelt van Afrikaantjes (*Tagetes* soorten) is een milieuvriendelijk alternatief voor chemische grondontsmetting om wortellesieaaltjes (*Pratylenchus* soorten) te bestrijden (Anoniem, 1997). Met dit gewas kan de bodem vrijwel vrij gemaakt worden van deze aaltjes. Er is zelfs waargenomen dat na een *Tagetes*teelt gedurende drie jaar aardbeiteelt de wortellesieaaltjesaantallen in de bodem nog steeds bijna nul was (Evenhuis et al., 2004). Toch heeft deze methode ook nadelen: 1. deze werkt alleen tegen wortellesieaaltjes, 2. een *Tagetes*teelt kost een heel groeiseizoen (Anoniem, 1997; Evenhuis et al., 2004; Timmer et al., 2003), 3. onkruiden ontwikkelen zich gemakkelijk in een *Tagetes*teelt (Anoniem, 1997; Timmer et al., 2003), en 4. een *Tagetes*teelt is vrij duur ten opzichte van de teelt van andere groenbemesters (Timmer et al., 2003) en door het verlies van een groeiseizoen (Evenhuis et al., 2004).

Er zijn ook andere gewassen die aaltjes kunnen onderdrukken. Om de (geïntegreerde) boomteelt meer alternatieven te bieden, is het zinvol om de meest perspectiefvolle van deze gewassen te toetsen op hun onderdrukkende werking tegen wortellesie- en wortelknobbelaaltjes. Gezocht wordt naar een gewas dat is te gebruiken als groenbemester.

In 2004 is een uitgebreide inventarisatie gedaan van mogelijke alternatieve aaltjesonderdrukkende gewassen (Elberse, 2004). In de literatuur, op internet en via contacten is gezocht naar alle mogelijke plantensoorten, die een onderdrukkende werking hebben tegen wortellesieaaltjes (*Pratylenchus penetrans*) en/of het noordelijk wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*). Het gaat hier om planten die tijdens hun groei of eventueel na onderwerken een aaltjesonderdrukkende werking hebben. Hieruit zijn de gewassen geselecteerd die in Nederland geteeld worden, of waarschijnlijk in Nederland geteeld kunnen worden. *Gaillardia*, *Helenium*, parelgierst en soedangras bleken goede perspectieven te bieden.

In overleg met de sector is besloten om de gewassen *Helenium,* parelgierst en soedangras in het veld te testen op hun aaltjesonderdrukkende werking. Hiervoor werd in 2005 op proefbedrijf Vredepeel een veldproef aangelegd. Dit proefveld was zwaar besmet met wortellesieaaltjes. De gewassen werden vergeleken met braak en met twee *Tagetes*rassen als referentie. Naast aaltjesonderdrukking werd ook gekeken naar onkruidonderdrukking en bedrijfseconomische aspecten, zoals de kosten en beschikbaarheid van zaad.
Tevens werd in deze proef het nieuwe ras *Tagetes patula* 'Evergreen' (K. Sahin, Zaden B.V.) opgenomen.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefopzet

- 4 herhalingen (blokken)
- 7 behandelingen
    - Zwarte braak
    - *Tagetes patula* 'Single Gold' / 'Ground Control' (referent 1)
    - *Tagetes patula* 'Sparky Mix' (referent 2)
    - *Tagetes patula* 'Evergreen'
    - *Helenium*
    - Parelgierst
    - Soedangras

De proef werd uitgevoerd op een proefveld op proefbedrijf Vredepeel, dat zwaar besmet was met wortellesieaaltjes. Er waren 24 veldjes van 6 x 6 m^2 beschikbaar, waarop in 2004 diverse kruiden zijn geteeld. Opdrachtgever Sahin verzocht kort voor het begin van de proef om *Tagetes patula* 'Sparky Mix' als extra referentiegewas op te nemen, waardoor er 28 veldjes nodig waren. In overleg met de statisticus is toen besloten om vier veldjes te splitsen tot veldjes van 3 x 6 m^2 (binnen elk blok één veldje, dat werd aangewezen volgens toeval). Binnen alle bruto veldjes is gekozen voor even grote netto veldjes (2 x 4 m), waarbinnen alle waarnemingen zijn uitgevoerd. De splitsing van enkele bruto veldjes zorgt er voor dat de afstand tussen de netto veldjes varieert. Omdat de aaltjes zich in horizontale richting niet zo ver kunnen verplaatsen, wordt hiervan geen effect verwacht.

2.2 Gewassen

T. patula 'Single Gold'/ 'Ground Control' heeft een goede werking tegen wortellesieaaltjes (Anoniem, 1997; Evenhuis et al., 2004). Dit ras en *T. patula* 'Sparky mix' zijn rassen die al veel in de praktijk gebruikt worden om wortellesieaaltjes te bestrijden. Daarom zijn ze als referent opgenomen in deze proeven. Zaad van *T. patula* 'Single Gold'/ 'Ground Control' en het nieuwe *Tagetes*ras is verkregen van Sahin Zaden. Zaad van *T. patula* 'Sparky Mix' was nog voorhanden op proefbedrijf Vredepeel.

Van *Helenium* is bekend dat het wortellesieaaltjes en wortelknobbelaaltjes onderdrukt, met uitzondering van *Helenium hoopesii* en *Helenium bigelovii* 'The Bishop'. Op deze twee gewassen vermeerdert het wortelknobbelaaltje zich juist goed (Elberse, 2004). Van de overige *Helenium*cultivars zijn slechts enkele cultivars als zaad verkrijgbaar. Er is gekozen voor *Helenium autumnale* RedGold Hybrids, omdat hiervan het zaad het goedkoopst was. Dit zaad is gekocht bij Kieft Zaden.

Parelgierst komt van oorsprong uit de tropen, maar in Canada is een ras ontwikkeld, dat in gematigde streken als groenbemester of als veevoer gebruikt kan worden. Dit ras, Canadian Forage Pearl Millet 101 (CFPM-101) bleek in meerdere experimenten het aantal wortellesieaaltjes in de bodem omlaag te brengen (Ball-Coelho et al. 2003; Bélair et al. 2004; Jagdale et al. 2000). De bestrijding van *Pratylenchus penetrans* door parelgierst werkt specifiek bij deze cultivar. Het zaad van deze cultivar werd verkregen van AERC Inc. in Canada.

Soedangras wordt al vaker als groenbemester geteeld in Nederland. Het zaad is verkregen via een toeleverancier.

2.3 Teelt en waarnemingen

Op 14 april werd per veldje één standaard grondmonster (0-25 cm diep) genomen, waarin de dichtheid van wortellesieaaltjes is bepaald. Op 6 mei werd het proefveld bemest met 700 kg/ha N,P,K (12-10-18). De gewassen werden op 13 juni gezaaid, volgens de zaaidichtheden in tabel 1. Het *Helenium*zaad heeft 3 à 4 weken voorafgaand aan de zaai in de koelkast opgeslagen gelegen, ter bevordering van de kieming. Om de aaltjesonderdrukking goed te kunnen meten, is een normale onkruidbestrijding uitgevoerd, door voorafgaand aan de zaai een vals zaaibed aan te leggen en tijdens de teelt chemisch te bestrijden. Op 7 en 28 juli werd onkruid bestreden met 2 l/ha Actor, alleen in de braakliggende veldjes en de veldjes met *Helenium*. Op 1 september is in de *Helenium*veldjes handmatig onkruid gewied. Om toch gegevens te krijgen over verschillen in onkruidonderdrukking tussen de gewassen, is net voor de onkruidbestrijding het onkruid waargenomen en daarna om de twee weken. Hiervoor werd in het midden van elk veldje 0,5 x 0,5 m^2 beoordeeld. Er werd een score gegeven volgens de index in Bijlage I. Tevens werden de meest voorkomende onkruiden genoteerd.

Tabel 1. Zaaidichtheden in de proef. De zaaidichtheid van soedangras is gebaseerd op Timmer *et al.* (2003) en van de andere gewassen op adviezen van de leveranciers.

Gewas	Zaaidichtheid (kg / ha)
Braak	n.v.t.
Tagetes patula 'Single Gold/Ground Control'	6
Tagetes patula 'Sparky Mix'	6
Tagetes patula 'Evergreen'	6
Helenium	6
Parelgierst	5,5
Soedangras	35

Helenium kiemde zeer slecht. Toch had deze batch zaad volgens de leverancier in het laboratorium een kiemingspercentage van 83%. Ook op Vredepeel bleek de kieming, in een kiembakje binnen, ruim voldoende. Er was geen duidelijke reden aan te wijzen voor de slechte kieming op het veld. Na overleg met de leverancier is besloten om op 20 juli de *Helenium* nogmaals te zaaien.

Op 7 oktober werden de gewassen geklepeld en 20 cm diep ingefreesd. De veldjes waarin soedangras stond, zijn na het klepelen en onderwerken aangerold. Op 2 november werden weer standaard grondmonsters genomen, waarin de aantallen wortellesieaaltjes werden bepaald. Omdat voor een goede werking van Soedangras één maand mogelijk niet voldoende is, zijn op 1 december weer monsters genomen van de veldjes waar soedangras stond en van de braakliggende veldjes.

2.4 Gegevensverwerking

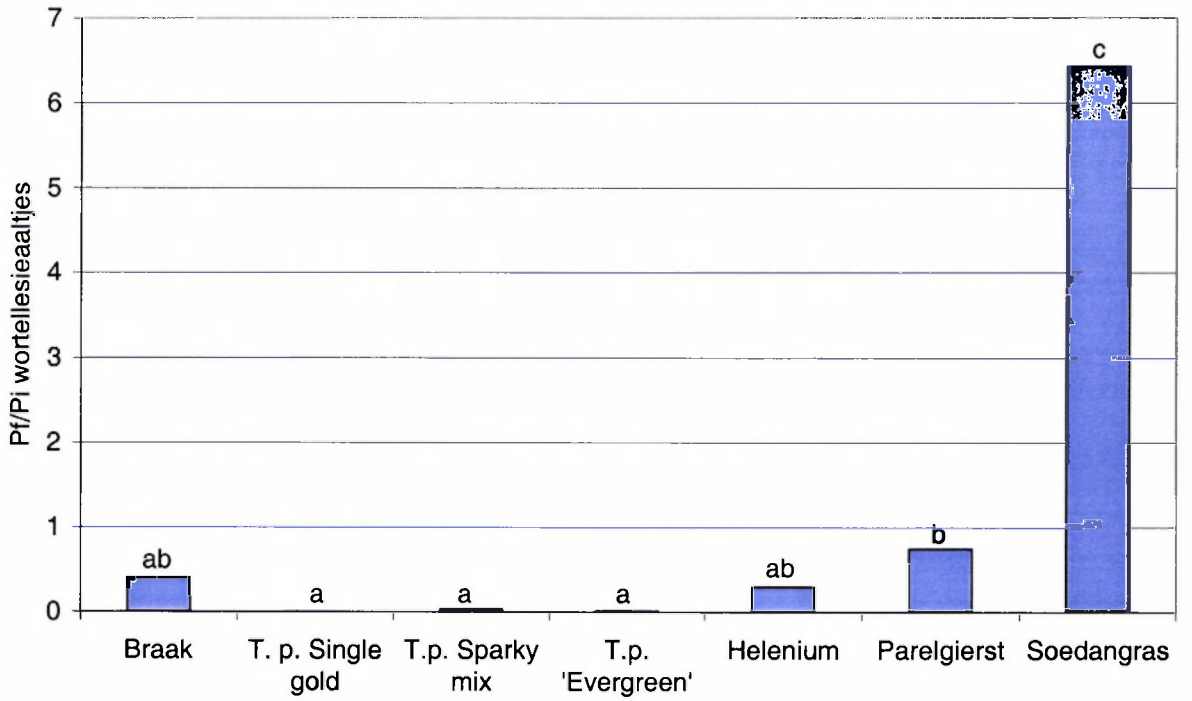
Per veldje werd de zogenaamde Pf/Pi uitgerekend. Dit is het aantal wortellesieaaltjes aan het eind van de teelt gedeeld door het aantal wortellesieaaltjes aan het begin en drukt dus de relatieve toe- of afname van de wortellesieaaltjes uit.
Vervolgens is met het computerprogramma Genstat een variantieanalyse uitgevoerd om te kijken naar de statistische betrouwbaarheid van de resultaten.

3 Resultaten

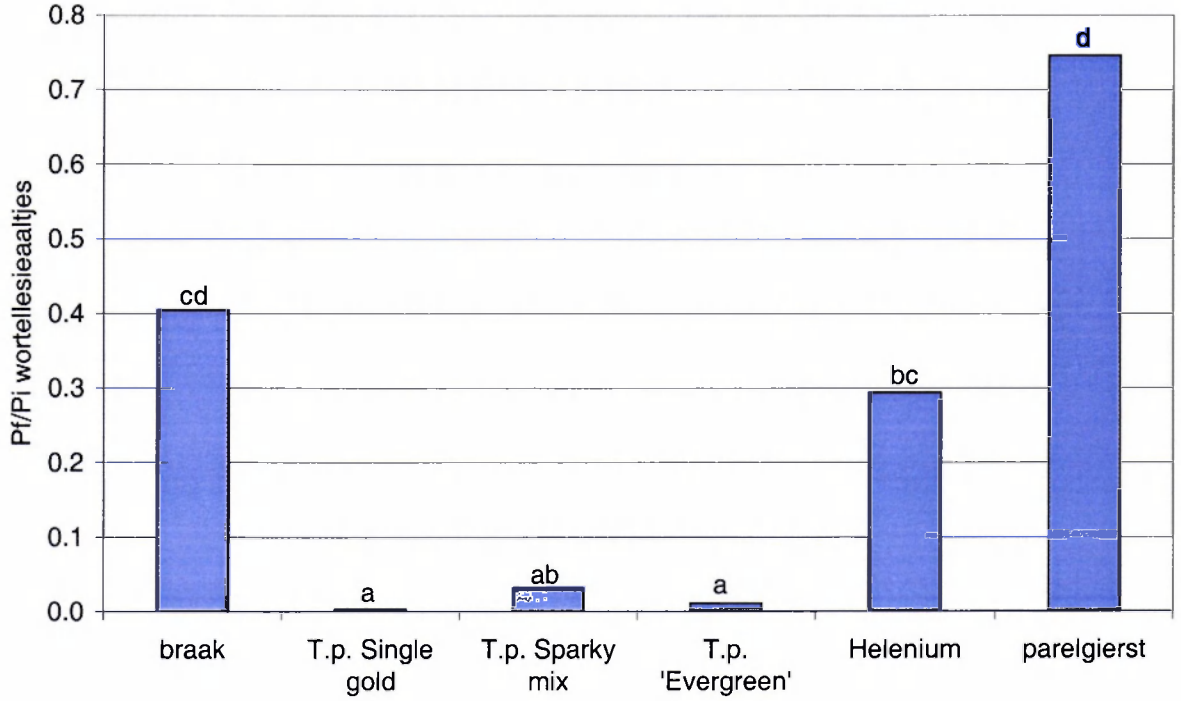
Ook na de tweede zaai is *Helenium* slecht gekiemd. Naar schatting was de opkomst van de tweede zaai slechts 1 %. In een poging om toch een indruk te krijgen van de aaltjesonderdrukkende werking, is toen besloten om bij *Helenium* de netto-veldjes binnen de bruto-veldjes te verschuiven naar de plekken met de hoogste bodembedekking.

3.1 Wortellesieaaltjes

De resultaten per veldje zijn weergegeven in bijlage II. Er werden tussen de behandelingen geen significante verschillen gevonden in aantallen wortellesieaaltjes in april. De uitgangssituatie was dus in orde.
De Pf/Pi van braak, de *Tagetes*cultivars, *Helenium* en parelgierst was kleiner dan 1 (figuur 1), dus tijdens de teelt van die gewassen nam de wortellesieaaltjespopulatie af. De Pf/Pi van soedangras was ruimschoots hoger dan 1 en veel hoger dan die van alle andere gewassen en braak. Doordat de Pf/Pi van soedangras zoveel hoger uitvalt dan die van de andere behandelingen, vallen de verschillen tussen die andere behandelingen in het niet. Om deze verschillen toch te kunnen bekijken, is ook een variantie-analyse uitgevoerd zonder soedangras (figuur2).



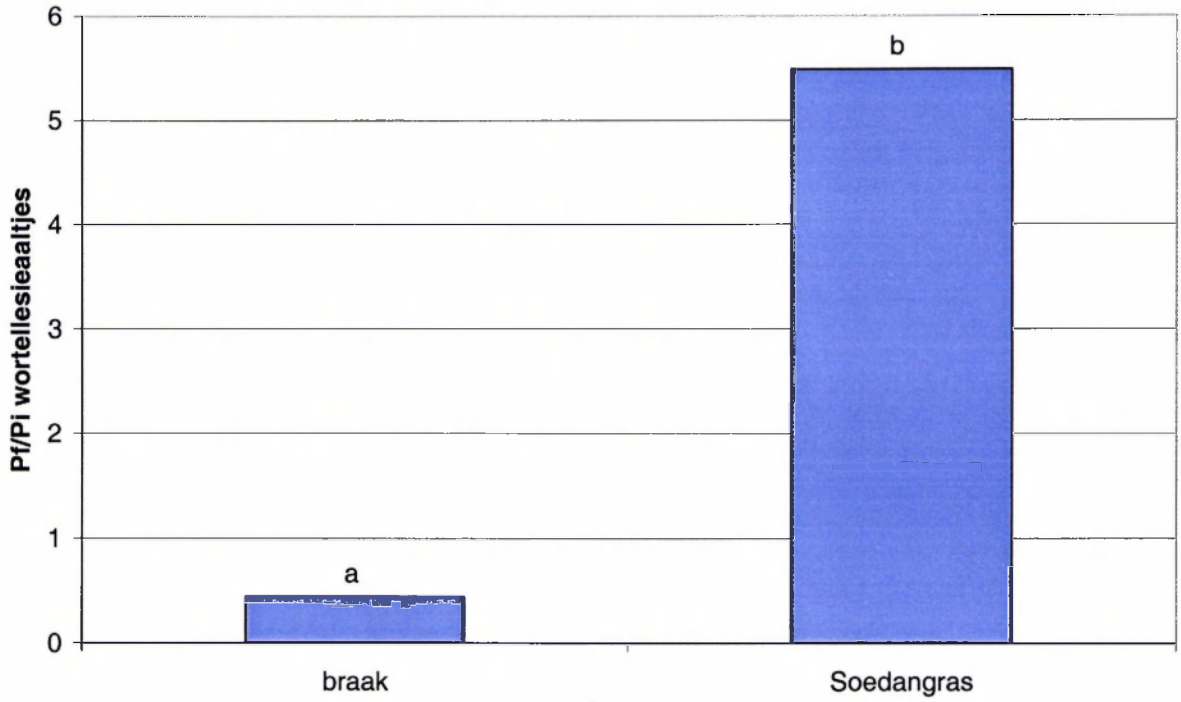
Figuur 1. Gemiddelde relatieve toe- of afname (Pf/Pi), tussen april en november, van het aantal wortellesieaaltjes per gewas. Een Pf/Pi van 1 betekent dat de aaltjespopulatie even groot is gebleven. Significante verschillen worden aangegeven door verschillende letters boven de balken.



Figuur 2. Gemiddelde relatieve toe- of afname (Pf/Pi), tussen april en november, van het aantal wortellesieaaltjes per gewas, met weglating van soedangras. Een Pf/Pi van 1 betekent dat de aaltjespopulatie even groot is gebleven. Significante verschillen worden aangegeven door verschillende letters boven de balken.

Na het weglaten van soedangras uit de analyse, worden de verschillen tussen de overige behandelingen inderdaad duidelijker. De drie *Tagetes*cultivars zorgen voor een afname van de populatie tot bijna nul. Deze drie cultivars verschillen onderling niet, maar ze zijn wel significant lager dan braak, *Helenium* en parelgierst. *Helenium* en parelgierst verschillen niet van braak, maar de afname van de aaltjes is tijdens de *Helenium*teelt wel groter dan tijdens de parelgierstteelt.

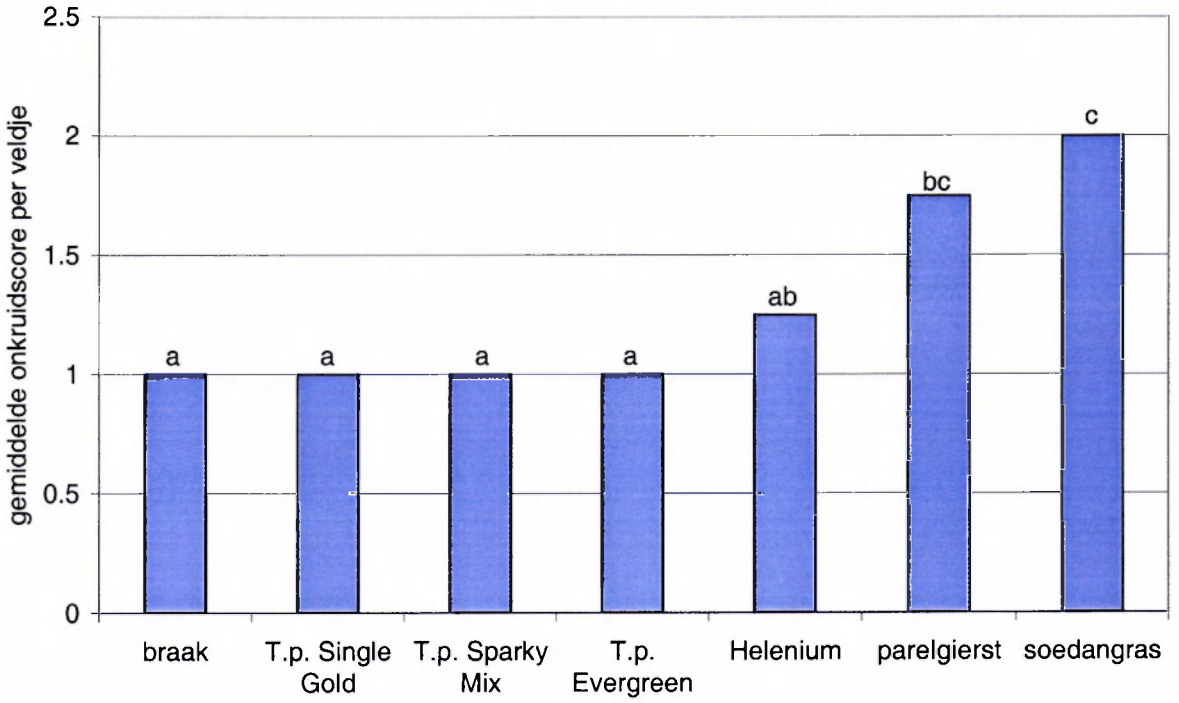
In figuur 3 is te zien dat de Pf/Pi tussen voor soedangras tussen april en december ongeveer 5,5 is. Ten opzichte van begin november betekent dit wel een afname van het aantal wortellesieaaltjes (0,89), maar die afname verschilde niet significant van de lichte toename (1,53) in de braakliggende veldjes.



Figuur 3. Gemiddelde relatieve toe- of afname (Pf/Pi), tussen april en december, van het aantal wortellesieaaltjes bij braak en soedangras. Een Pf/Pi van 1 betekent dat de aaltjespopulatie even groot is gebleven. Significante verschillen worden aangegeven door verschillende letters boven de balken.

3.2 Onkruiden

De ruwe data staan weergegeven in Bijlage II. Op 14 juli werd in alle veldjes een score gegeven voor de mate van onkruidgroei. Op dat moment stond er in de veldjes met parelgierst meer onkruid dan bij de *Tagetes*cultivars en braak (figuur 4). Parelgierst en *Helenium* verschilden niet op 14 juli. In veldjes met soedangras stond meer onkruid dan in alle andere veldjes, behalve veldjes met parelgierst. Hierna werd één maal met herbicide gespoten in alle veldjes. Twee weken later waren de *Tagetes*rassen, parelgierst en soedangras volledig dichtgegroeid en is in die gewassen geen onkruid meer waargenomen. In geen van deze gewassen vormde onkruid een probleem. In de veldjes met *Helenium* en braak werd nog wel 0 tot 30 % onkruidgroei waargenomen. De meest voorkomende onkruiden in dit perceel waren: knopkruid, viltige duizendknoop, melde, straatgras en hanepoot.



Figuur 4. Gemiddelde onkruidscore per veldje op 14 juli 2005, volgens de index in bijlage I. Significante verschillen worden aangegeven door verschillende letters boven de balken.

4 Discussie

4.1 Wortellesieaaltjes

Hoewel wortellesieaaltjes gemakkelijk lang zonder waardplant in de bodem kunnen overleven, wordt meestal wel een reductie in het aantal aaltjes gevonden na een periode braak. Dat werd in deze proef ook gevonden.

De beide referentiegewassen *T. patula* 'Single Gold'/'Ground Control' en *T. patula* 'Sparky Mix' zorgden, zoals verwacht, voor een afname van het aantal wortellesieaaltjes tot bijna nul. *T. patula* 'Evergreen' had een even goede werking als de beide referenten.

Helenium zorgde voor een afname van het aantal wortellesieaaltjes tot ongeveer 30%, maar verschilde niet van braak. De werking was duidelijk slechter dan die van de diverse Afrikaantjes. Volgens de deskstudie (Elberse, 2004) werd juist een heel goede werking verwacht van *Helenium*. Doordat het gewas echter tot twee maal toe slecht kiemde, is het echter niet verwonderlijk dat de werking tegenviel. De veldsituatie benaderde die van braak en de resultaten van de aaltjestellingen verschilden ook niet van braak. *Helenium* zou nogmaals getest moeten worden met een andere zaaizaadbatch. Wellicht kiemt het in een ander jaar beter. Kiemt het weer zo slecht, dan is er geen perspectief voor *Helenium* als aaltjesonderdrukkend gewas.

Parelgierst zorgde voor een daling van het aantal wortellesieaaltjes met ongeveer 25 %. Ook parelgierst verschilde niet van braak. Volgens de deskstudie werd in Canada 70 tot 85% daling van het aantal wortellesieaaltjes verkregen door de teelt van parelgierst. De resultaten van dit eerste onderzoeksjaar in Nederland voldoen dus niet aan de verwachtingen. Over de reden hiervoor kan gespeculeerd worden, maar er zijn geen duidelijke redenen aan te wijzen.

Soedangras gaf juist een sterke vermeerdering van het aantal wortellesieaaltjes. Van soedangras is bekend dat het tijdens de teelt wortellesieaaltjes vermeerdert. Na onderwerken ontstaat er blauwzuurgas, waardoor de aaltjes dood gaan. Dit gewas is in de proef opgenomen, juist omdat er onduidelijkheid bestond over het risico van aaltjesvermeerdering tijdens de teelt. Het totaaleffect in deze proef (2 maanden na onderwerken) was een sterke vermeerdering van wortellesieaaltjes, dus de vermeerdering tijdens de teelt was veel hoger was dan de doding na onderwerken. Het risico van wortellesieaaltjesvermeerdering tijdens de teelt is dus te groot. Wanneer soedangras geteeld wordt met het doel om het noordelijk wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*) te bestrijden, dan is dit risico niet aanwezig, want dit aaltje vermeerdert zich niet op grasachtigen.

4.2 Onkruiden

Doordat het *Helenium*zaad slecht gekiemd was, was de bodembedekking slecht en waren er problemen met onkruiden. In alle andere gewassen waren er geen problemen. In het begin stond er in parelgierst en soedangras wel meer onkruid dan in de andere gewassen. Daarna groeiden deze grassen echter erg hard en onderdrukten ze het onkruid volledig.

Van het nieuwe *Tagetes*ras wordt een betere onkruidonderdrukking verwacht dan van de bestaande *Tagetes*rassen. Over het algemeen was de onkruiddruk in dit proefveld echter niet erg hoog. Wellicht komen er meer verschillen in onkruidonderdrukking te voorschijn op een proefveld met een hogere onkruiddruk. Omdat wortellesieaaltjes zich goed vermeerderen op de meeste onkruiden, kan de aaltjesonderdrukking juist niet goed gemeten worden op een dergelijk veld met veel onkruid. *T. patula* 'Evergreen' groeide meer rechtop en dichter dan de andere *Tagetes*rassen en leek steviger, zodat minder

snel legering verwacht wordt (Verstegen, pers. med.). Dit zijn wel eigenschappen, waardoor een betere onkruidonderdrukking verwacht kan worden.

De meest voorkomende onkruiden in dit perceel waren: knopkruid, viltige duizendknoop, melde, straatgras en hanepoot. Op straatgras kunnen wortellesieaaltjes zich sterk vermeerderen en op knopkruid matig (Van Teylingen, 1995). Over vermeerdering op de andere genoemde onkruiden zijn de auteur geen gegevens bekend.

4.3 Bedrijfseconomische aspecten

De kosten voor een *Tagetes*teelt zijn ongeveer € 385,- per ha (Timmer *et al.* 2003). Deze kosten worden als volgt opgesplitst:

Zaaizaad 6 kg à € 25,-	€ 150,-
Tarief loonwerker voor zaaien	€ 90,-
N-bemesting 70 kg à € 0,50	€ 35,-
Onkruidbestrijding (2-3 maal)	€ 110,-
Totaal:	€ 385,-

Een teelt van soedangras is duidelijk goedkoper (Timmer *et al.* 2003):

Zaaizaad 35 kg à € 3,-	€ 105,-
N-bemesting	€ 20,-
Totaal:	€ 125,-

Van *Helenium* en parelgierst zijn nog niet al deze gegevens bekend. Voor deze proef werd het Heleniumzaad gekocht voor € 0,91 per gram. Uitgaande van 6 kg zaad per ha, komt dit op € 5460,- per ha.

De parelgierst kostte 0,13 US dollar per gram zaad. Wanneer 5,5 kg per ha wordt gezaaid, kost het 715 US dollar per ha aan zaaizaad. In Canada is ook gekeken naar bedrijfseconomische aspecten van parelgierst. Doordat minder aan zaaizaad + herbiciden hoefde te worden uitgegeven, viel het goedkoper uit dan een afrikaantjesteelt (Ball-Coelho *et al.* 2003).

De kosten van een teelt van parelgierst, maar vooral van *Helenium* zijn relatief hoog, maar wanneer het in grote hoeveelheden zou worden afgenomen, zal de leverancier het goedkoper kunnen leveren. *Helenium* is een vaste plant en wordt niet vaak vanuit zaad geteeld. Zaaizaad is nu dus vrij schaars en dus erg duur.

5 Conclusies en plannen

- In deze proef was het nieuwe ras *T. patula* 'Evergreen' even goed als de bestaande *Tagetes*rassen qua wortellesieaaltjesonderdrukking en onkruidonderdrukking.
- Over de werking van *Helenium* tegen wortellesieaaltjes kunnen geen conclusies worden getrokken, omdat dit gewas slecht gekiemd was.
- Parelgierst zorgde wel voor een verlaging van de wortellesieaaltjesaantasting, maar werkte minder goed dan verwacht volgens de literatuur. De werking was even goed als braak en dus niet goed genoeg.
- Hoewel soedangras na onderwerken blauwzuurgas produceert, waaraan aaltjes dood gaan, is het risico van wortellesieaaltjesvermeerdering tijdens de teelt te groot om dit op een perceel met wortellesieaaltjes toe te passen.
- Een teelt van soedangras is goedkoper dan een afrikaantjesteelt. Voor een teelt van *Helenium* als groenbemester en parelgierst zijn de kosten nog niet duidelijk. Vooralsnog is het zaaizaad erg duur, maar dat kan veranderen wanneer er een grotere oppervlakte met deze gewassen geteeld zou worden. In eerste instantie blijft de aaltjesonderdrukkende werking dus het belangrijkste criterium.

De resultaten van soedangras, parelgierst en *Helenium* vielen tegen. Om een goed oordeel te kunnen vellen over het perspectief, is echter nog een jaar nodig om deze proef tegen wortellesieaaltjes te herhalen. Van *Helenium* kon geen goede indruk worden verkregen van de aaltjesonderdrukkende werking, wegens de slechte kieming. Bovendien is de werking tegen wortelknobbelaaltjes nog niet getest.
In 2006 zal gezocht worden naar een perceel met wortelknobbelaaltjes om deze gewassen ook daartegen te testen.

6 Referenties

Anoniem (1997) Tagetes als grondontsmetter ter bestrijding van wortellesieaaltjes. IKC-Kerngroep Meerjarenplan Gewasbescherming en diverse Proefstations voor Praktijkonderzoek, Lelystad

Ball-Coelho, B., Bruin, A.J., Roy, R.C. & Riga, E. (2003) Forage pearl millet and marigold as rotation crops for biological control of root-lesion nematodes in potato. Agronomy Journal 95: 282-292

Bélair, G., Dauphinais, N. & Fournier, Y. (2004) Pearl millet for the management of *Pratylenchus penetrans* in flue-cured tobacco in Quebec. Plant Disease 88: 989-992

Elberse, I. (2004) Alternatieve aaltjesonderdrukkende gewassen. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V., Sector Bomen, Boskoop

Evenhuis, A., Korthals, G.W. & Molendijk, L.P.G. (2004) *Tagetes patula* as an effective catch crop for long-term control of *Pratylenchus penetrans*. Nematology 6: 877-881

Jagdale, G.B., Ball-Coelho, B., Potter, J., Brandle, J. & Roy, R.C. (2000) Rotation crop effects on *Pratylenchus penetrans* and subsequent crop yields. Canadian Journal of Plant Science 80: 543-549

Timmer, R.D, Korthals, G. W. & Molendijk, L.P.G. (2003) Groenbemesters. Van teelttechniek tot ziekten en plagen. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V., Wageningen

Van Teylingen, M. (1995) Vrucht- en teeltwisseling in de boom- en vaste plantenteelt. Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

Bijlage I

Tabel I.1 Index volgens welke de onkruidgroei werd waargenomen. Per veldje werd in het midden 0,5 x 0,5 m2 waargenomen.

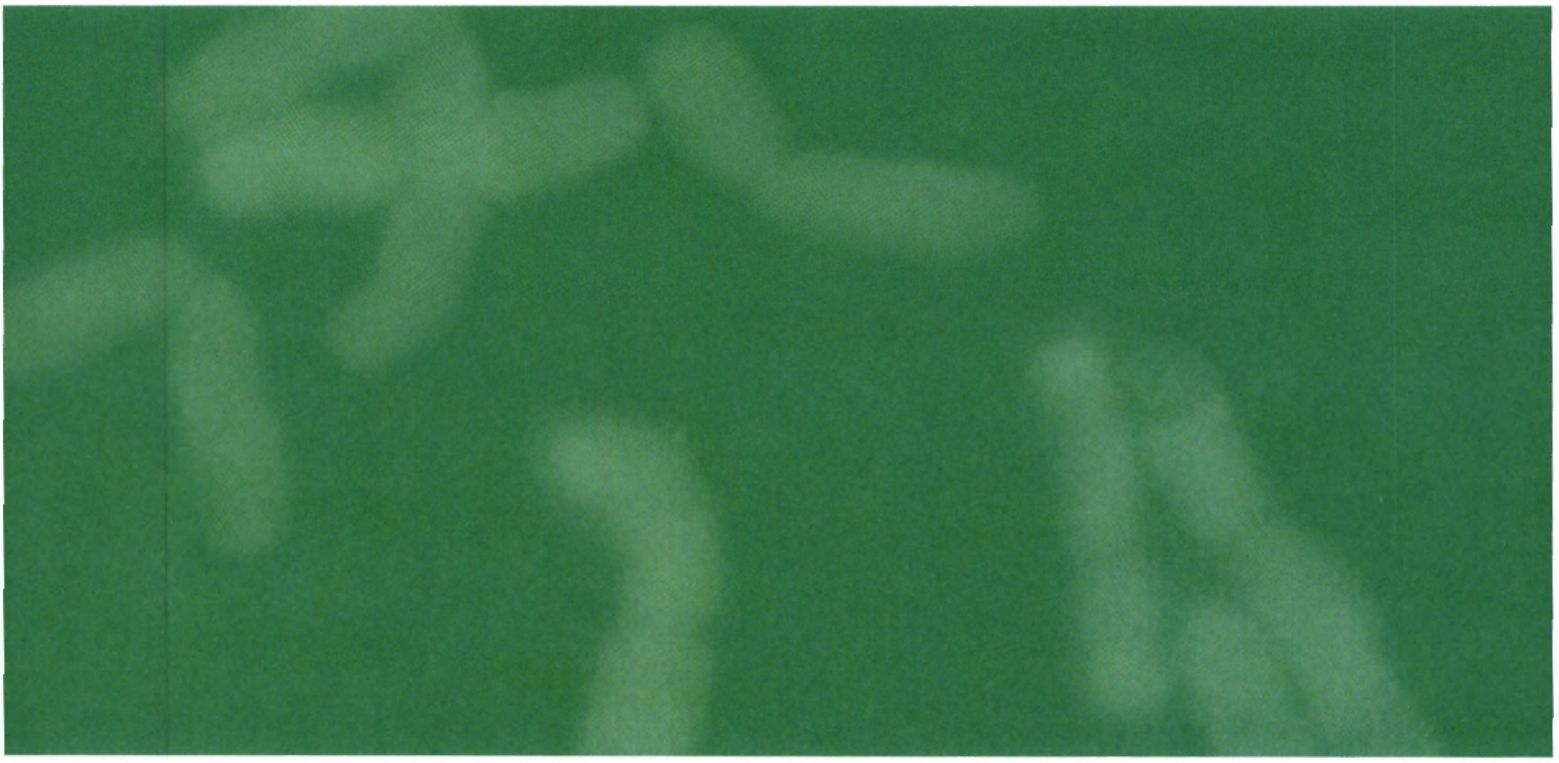
Score	Percentage bodembedekking door onkruid
1	0-10
2	11-20
3	21-30
4	31-40
5	41-50
6	51-60
7	61-70
8	71-80
9	81-90
10	91-100

© Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bijlage II

Tabel II.1 Aantal wortellesieaaltjes per veldje. Pi = aantal wortellesieaaltjes per 100 ml grond, in de monsters van april 2005 en Pf = aantal wortellesieaaltjes per 100 ml grond in de monsters van november (nov) of december (dec) 2005. * = niet bemonsterd

gewas	Blok	Pi	Pf nov	Pf nov / Pi	Pf dec	Pf dec / Pi
Braak	1	4	0	0.11	1	0.33
Braak	2	144	82	0.57	75	0.52
Braak	3	372	98	0.26	140	0.38
Braak	4	296	199	0.67	160	0.54
T.p. Single Gold	1	44	0	0.00	*	*
T.p. Single Gold	2	96	0	0.00	*	*
T.p. Single Gold	3	214	0	0.00	*	*
T.p. Single Gold	4	401	3	0.01	*	*
T.p. Sparky Mix	1	44	2	0.05	*	*
T.p. Sparky Mix	2	367	12	0.03	*	*
T.p. Sparky Mix	3	128	4	0.03	*	*
T.p. Sparky Mix	4	796	8	0.01	*	*
T.p. Evergreen	1	45	0	0.01	*	*
T.p. Evergreen	2	186	1	0.00	*	*
T.p. Evergreen	3	332	8	0.02	*	*
T.p. Evergreen	4	488	4	0.01	*	*
Helenium	1	55	14	0.26	*	*
Helenium	2	106	37	0.35	*	*
Helenium	3	214	94	0.44	*	*
Helenium	4	678	88	0.13	*	*
parelgierst	1	497	302	0.61	*	*
parelgierst	2	490	472	0.96	*	*
parelgierst	3	211	241	1.14	*	*
parelgierst	4	401	111	0.28	*	*
soedangras	1	60	857	14.38	637	10.69
soedangras	2	186	904	4.85	1042	5.59
soedangras	3	564	986	1.75	719	1.28
soedangras	4	406	1922	4.74	1783	4.40

Tabel II.2 Onkruidscore per veldje, volgens de index in Bijlage I. * = niet waargenomen, in de meeste gevallen omdat het gewas al 100% bodembedekking had bereikt.

Gewas	blok	14-07-2005	28-07-2005	01-08-2005	07-10-2005
Braak	1	1	1	*	1
Braak	2	1	1	*	1
Braak	3	1	1	*	*
Braak	4	1	1	*	1
T.p. Single Gold	1	1	*	*	*
T.p. Single Gold	2	1	*	*	*
T.p. Single Gold	3	1	*	*	*
T.p. Single Gold	4	1	*	*	*
T.p. Sparky Mix	1	1	*	*	*
T.p. Sparky Mix	2	1	*	*	*
T.p. Sparky Mix	3	1	*	*	*
T.p. Sparky Mix	4	1	*	*	*
T.p. Evergreen	1	1	*	*	*
T.p. Evergreen	2	1	*	*	*
T.p. Evergreen	3	1	*	*	*
T.p. Evergreen	4	1	*	*	*
Helenium	1	1	1	1	3
Helenium	2	2	2	2	3
Helenium	3	1	2	1	3
Helenium	4	1	2	1	3
parelgierst	1	2	*	*	*
parelgierst	2	1	*	*	*
parelgierst	3	2	*	*	*
parelgierst	4	2	*	*	*
soedangras	1	1	*	*	*
soedangras	2	3	*	*	*
soedangras	3	2	*	*	*
soedangras	4	2	*	*	*