

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. 0174-636700, fax 0174-636835

**INVLOED SUBSTRAAT OP HET VOORKOMEN VAN AALTJES
BIJ AMARYLLIS (HIPPEASTRUM)**

Proef 1695.01

*J.C. Doorduyn
J.J. Amsing
Naaldwijk, juni 2000*



Intern Rapport 221

2203229

INHOUD

SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	7
2. MATERIAAL EN METHODEN	8
2.1 GEBRUIKTE SUBSTRATEN	8
2.2 HERKOMST UITGANGSMATERIAAL	8
2.2.1 wortels	8
2.2.2 bolbodems	8
2.2.3 Klisters	9
2.2.4 Plantmateriaal	9
2.3 SUBSTRAATPROEF	9
2.3.1 'Clown': ongezoold en ongekookt	9
2.3.2 'Clown': ongezoold en gekookt (wwb: 2 uur 46°C)	10
2.3.3 'Rilona': ongezoold en ongekookt	10
3. RESULTATEN EN DISCUSSIE	11
3.1 TE VELDE STAAND GEWAS	11
3.1.1 wortels	111
3.1.2 bolbodems	111
3.1.3 klisters	122
3.1.4 Plantmateriaal	122
3.2 SUBSTRAATPROEF	122
3.2.1 'Clown': ongekookt en ongezoold	122
3.2.2 'Clown': ongezoold en gekookt	133
3.2.3 'Rilona': ongezoold en ongekookt	133
4. CONCLUSIES	144
5. AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK	155

SAMENVATTING

Op grond van een eerdere bolontsmettingsproef rees het vermoeden dat de aantastingskans door aaltjes bij amaryllis (*Hippeastrum*) op een grof substraat mogelijk lager zou zijn dan op een fijn substraat.

Door aaltjes besmette plantgoedbollen van amaryllis werden geteeld op negen verschillende substraten met het doel het effect na te gaan van het substraattypen op de aantasting door aaltjes. Afhankelijk van het substraat werden er geen tot lichte aantastingen van het wortellesie-aaltje vastgesteld; op grond van deze resultaten kunnen geen uitspraken worden gedaan over de invloed van het type substraat op de aantasting.

Bij het rooien van het startmateriaal waren de bollen zwaar besmet, maar bij de start van de proef was slechts een gering percentage van de bollen besmet. De bewaarperiode van de bollen lijkt van grote invloed op de overleving van het wortellesie-aaltje.

1. INLEIDING

In het seizoen 1997/1998 is een warmwaterbehandelingsproef (WWB) uitgevoerd bij een partij amaryllisbollen die door aaltjes was aangetast. Na het opplanten van de bollen is bij geen van de behandelingen, dus ook niet in de controle, een aaltjesaantasting waargenomen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het gebruikte substraat (grof perliet) een ongunstig leefmilieu is voor aaltjes vanwege het luchtige karakter ervan. In de praktijk zijn bij kleikorrels in een gesloten teeltsysteem en zonder gebruik van chemische middelen tijdens een teeltperiode van zeven jaar geen problemen geweest met aaltjes.

Er is niets bekend over de invloed van het wortelmedium op het voorkomen van aaltjes. In een oriënterende proef met door aaltjes aangetaste amaryllisbollen werd dit nagegaan bij negen verschillende substraten.

2. MATERIAAL EN METHODEN

Ten behoeve van het substraatonderzoek zijn bollen uit de praktijk gebruikt. In het kader van dit onderzoek zijn op drie tijdstippen bemonsteringen uitgevoerd naar de aanwezigheid van wortellesie-aaltjes (*Pratylenchus spp.*). De eerste bemonstering vond plaats in juli 1998. Toen zijn te velde staande partijen bemonsterd om na te gaan welke partij het meest geschikt zou zijn om voor het substraatonderzoek in aanmerking te komen. De tweede bemonstering is in december 1998 uitgevoerd op het plantmateriaal dat voor het substraatonderzoek bestemd was om vast te stellen in welke mate het plantmateriaal was aangetast. De derde bemonstering is uitgevoerd na beëindiging van het substraatonderzoek. Deze laatste bemonstering had tot doel om de invloed van het type substraat op de aantasting te bepalen.

2.1 GEBRUIKTE SUBSTRATEN

- Puimsteen fijn (IJsland)
- Puimsteen grof (IJsland)
- Perliet fijn
- Perliet grof
- Kasgrond
- Veen
- Kleikorrels (2-4 mm)
- Flugzand (0-5 mm)
- Flugzand ongewassen/ongezeefd

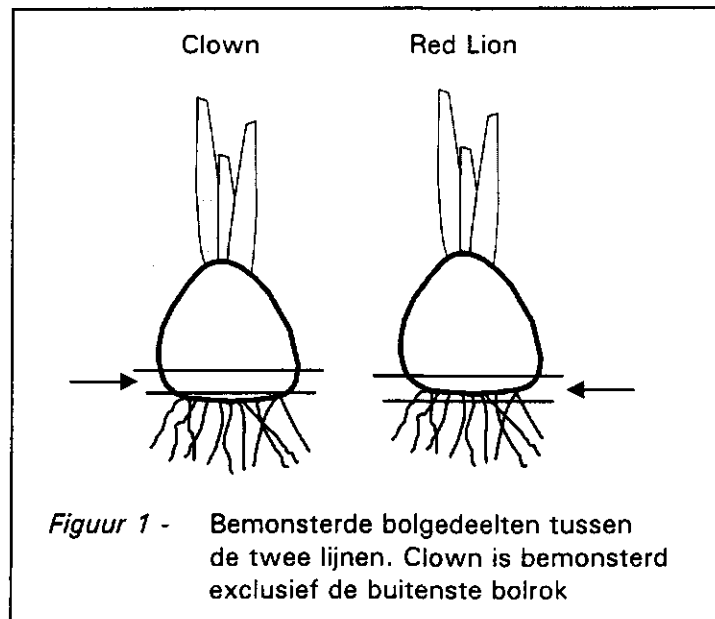
2.2 HERKOMST UITGANGSMATERIAAL

2.2.1 wortels

Op een praktijkbedrijf zijn op 20-7-1998 drie visueel aangetaste cultivars bemonsterd. Het ging om de cultivars 'Apple Blossom', 'Clown' en 'Red Lion'. Per cultivar zijn de wortels van vier bollen onderzocht op aaltjes. Voor het bepalen van de hoogte van de aantasting zijn van elke bol alle wortels verwijderd, schoongespoeld en in stukjes geknipt. Na menging is per bol een wortelmonster van 20 g genomen. De wortelmonsters zijn in een mixer stukgeslagen (stand III; 7-8 sec.). De gemixerde wortels zijn gedurende 24 uur geëxtraheerd volgens de wattenfiltermethode. Met behulp van een binoculair met onderbelichting zijn de geëxtraheerde wortellesie-aaltjes geteld.

2.2.2 bolbodems

Van cv. 'Clown' en 'Red Lion' zijn ook de bolbodems onderzocht op aanwezigheid van aaltjes. Van 'Clown' is alleen het inwendige deel van de bolbodem bemonsterd. Daarvoor is de wortelbasis en onderste deel van de bolbodem verwijderd en tevens de buitenste bolrok (Figuur 1). Bij 'Red Lion' zijn niet eerst bepaalde delen van de bol verwijderd, maar is het hele onderste deel van de bolbodem inclusief de wortelbasis en de buitenste bolrok bemonsterd.



2.2.3 Klisters

Van cv. 'Clown' zijn vijf klisters onderzocht op aaltjes. Daarvoor zijn alleen de buitenste rokken gebruikt.

De 20 g-monsters van de bolbodems en de klisters zijn op dezelfde wijze verwerkt als de wortels.

2.2.4 Plantmateriaal

Op basis van de resultaten van de bemonsteringen van de te velde staande gewassen is besloten om voor de substraatproef cv 'Clown' te nemen. Deze cultivar was het meest aangetast. De partij 'Clown' is geroid op 12 oktober 1998, gedroogd gedurende 10 dagen bij ca 25°C en daarna tot het planten in een schuurkas bewaard bij wisselende temperaturen (10 tot 18°C). Om na te gaan wat de uitgangssituatie voor de substraatproef was, is het plantmateriaal van 'Clown' eind december 1998 onderzocht op aantasting door wortellesie-aaltjes. Daarvoor zijn tien bollen uit de partij genomen en apart onderzocht op aaltjes. De wortels inclusief de bolbodems zijn bemonsterd. De monsters zijn op dezelfde wijze verwerkt als hiervoor reeds is beschreven. De extractieduur bedroeg nu echter geen 24 uur, maar 48 uur.

2.3 SUBSTRAATPROEF

2.3.1 'Clown': ongezoold en ongekoekt

Op 10 maart 1999 zijn de bollen van cv 'Clown' in verschillende substraten uitgeplant. De bollen zijn geteeld zonder grond-/substraatverwarming bij een

kastemperatuur van 22°C. Het watergeven gebeurde met druppelleidingen, met 2 druppelpunten per teeltbak van 8 bollen. Het drainwater is zodanig opgevangen en afgevoerd in goten dat de bakken elkaar onderling niet konden besmetten. Na 41 teeltweken is gestart met bemonsteren. De behandelingen 'ongezoold en ongekookt' is als eerste bemonsterd, omdat daarbij de kans op aantasting het grootst was. Van elke herhaling zijn de bollen gerooid en daarvan zijn alleen de wortels bemonsterd. Alle wortels zijn verwijderd, in 1 cm-stukjes geknipt en ongewassen gewogen. Na de menging van de wortelstukjes is uit elke herhaling een 20 g-monster genomen. De wortelmonsters zijn schoongewassen en vervolgens verwerkt zoals eerder is beschreven. Na een extractieduur van 48 uur zijn de aaltjes in de suspensie geteld.

2.3.2 'Clown': ongezoold en gekookt (temperatuur: 46°C; tijdsduur 2 uur)

Ook de ongezoelde, maar gekookte partij bollen cv. 'Clown' is 43 weken na het planten bemonsterd. Vier van de negen substraten zijn bemonsterd. Het betrof de substraten puimsteen fijn en kasgrond. In deze substraten was de ongezoelde en ongekookte partij 'Clown' het meest aangetast. De andere twee bemonsterde substraten waren perliet grof en kleikorrels. In deze substraten waren de bollen uit de vorige partij niet aangetast. Van iedere herhaling zijn de wortels van alle bollen tot een wortelmonster van 20 g verwerkt. Daarvoor is weer dezelfde procedure gevolgd als reeds eerder is beschreven.

2.3.3 'Rilona': ongezoold en ongekookt

De laatst bemonsterde partij betrof een partij ongezoelde en ongekookte bollen cv. 'Rilona'; dit betrof een gezonde partij bollen. Dezelfde substraten zijn bemonsterd als bij 'Clown': ongezoold en gekookt'. Het betrof dus de bollen uit de substraten puimsteen fijn, kasgrond, perliet grof en kleikorrels. Deze keer zijn de herhalingen niet apart bemonsterd, maar is er per behandeling (= substraat) bemonsterd. Daarvoor zijn uit elke herhaling de wortels van twee bollen verwijderd en per behandeling samengevoegd. Hieruit is een wortelmonster van 20 g genomen welke op de reeds bekende wijze is verwerkt.

3. RESULTATEN EN DISCUSSIE

3.1 TE VELDE STAAND GEWAS

3.1.1 wortels

Op 22-7-1998 zijn enkele bollen uit het te velde staande gewas onderzocht op de aanwezigheid van wortellesie-aaltjes. Per cultivar zijn vier bollen bemonsterd, waarvan de resultaten zijn opgenomen in Tabel 1. Bij alle bemonsterde bollen, met uitzondering van 'Red Lion' bol nr. 3, waren er op de wortels rode, streepvormige lesies aanwezig. 'Red Lion' bol nr. 4 was geheel zonder wortels. Uit de resultaten in Tabel 1 blijkt dat cv. 'Clown', met een gemiddelde aantasting van 9.165 *Pratylenchus sp.* per 10 g wortels het ernstigst was aangetast. Op basis van deze resultaten is besloten de substraatproef uit te voeren met bollen uit de partij 'Clown'.

*Tabel 2 - Aantasting amaryllis door wortellesie-aaltjes (Pratylenchus sp.).
(Bemonsterd op 22-7-1998)*

Ras	Aantal <i>Pratylenchus sp.</i> per 10 g wortels				
	bol 1	2	3	4	gemiddeld
'Red Lion'	2.941	3.722	103 ¹⁾	--- ²⁾	2.255
'Appel Blossom'	2.456	3.947	2.486	2.727	2.904
'Clown'	13.415	7.623	9.908	5.714	9.165

¹⁾ Witte wortels.

²⁾ Geen wortels aanwezig. Bolbodem bemonsterd.

3.1.2 bolbodems

Zowel in het inwendige gedeelte van de bolbodem van cv. 'Clown', exclusief de buitenste bolrok, als in de bolbodem van cv. 'Red Lion', inclusief de wortelbasis en de buitenste bolrok (Figuur 1), zijn geen wortellesie-aaltjes aangetroffen. Dit betekent dat bij cv. 'Clown', waarvan de wortels behoorlijk zwaar waren aangetast (Tabel 1), de aaltjes niet tot voorbij de buitenste bolrok in de bol waren doorgedrongen. De vraag doet zich voor tot hoever de aaltjes in de bol kunnen doordringen. Kennis hierover is van belang met het oog op de effectiviteit van warmwaterbehandelingen.

In het uitwendige gedeelte van de bolbodem zijn bij 'Red Lion' geen wortellesie-aaltjes aangetroffen. Dit betekent dat er geen aaltjes in de buitenste bolrok aanwezig waren. Dat de buitenste bolrok wel kan zijn aangetast blijkt uit de resultaten van de bemonstering van de klisters.

3.1.3 klisters

Van de klisters van cv. 'Clown' zijn alleen de buitenste bolrokken onderzocht op aaltjes. Hierin waren gemiddeld 185 wortellesie-aaltjes per 10 g weefsel aanwezig. Ten opzichte van de gemiddelde wortelaantasting van 9.165 aaltjes per 10 g wortels (Tabel 1) is dit slechts een geringe aantasting, maar voldoende om voor verspreiding te zorgen wanneer ze worden geplant. Ook wanneer de bollen worden gezoold (= verwijdering van de wortels en het onderste deel van de bolbodem) is de kans groot dat er een besmetting in de bol achterblijft.

3.1.4 Plantmateriaal

Van de tien bollen cv. 'Clown', die in december 1998 zijn onderzocht op aantasting door wortellesie-aaltjes, was er slechts één aangetast. In de wortels van deze bol, inclusief de bolbodem, waren 1.095 wortellesie-aaltjes per 10 g weefsel aanwezig. Het feit dat slechts 10% van de bollen was aangetast, leek niet veel goeds in te houden voor de substraatproef, die met bollen uit deze partij zou worden opgezet. Daarbij komt nog dat de bollen op 10 maart 1999 zijn geplant.

3.2 SUBSTRAATPROEF

3.2.1 'Clown': ongekookt en ongezoold

In de partij ongekookte, niet gezooldde bollen was de kans op aantasting het grootst. De bollen in de negen substraten zijn bemonsterd op 20-12-1999. De resultaten van de bemonsteringen zijn opgenomen in Tabel 2.

Tabel 2 - Resultaten wortelbemonsteringen cv. 'Clown', 41 weken na het planten in negen substraten (n = 4)

SUBSTRAAT	gewicht/bol (g)	Aantal <i>Pratylenchus sp.</i> per 10 g wortels		aantal aangetaste herhalingen
Perliet fijn	61	0	0	0
Perliet grof	46	0	0	0
Veen	72	0	0	0
Kleikorrels	48	0	0	0
Puimsteen grof	42	0	0	0
Flugzand ongew.	66	95	525	1
Flugzand 0-5	56	145	1254	1
Kasgrond	69	290	1650	3
Puimsteen fijn	53	776	3467	3

Uit Tabel 2 blijkt dat in de bollen van vijf van de negen substraten geen wortellesie-aaltjes *Pratylenchus sp.* zijn aangetroffen. Het betrof de substraten perliet fijn en grof, puimsteen grof, veen en kleikorrels. In de andere vier substraten, waarbij wel aangetaste bollen aanwezig waren, ging het bij twee substraten slechts om één aangetaste herhaling. Dit was het geval in, flugzand ongewassen en flugzand 0-5. Alleen in kasgrond en puimsteen fijn waren drie van de vier herhalingen aangetast.

Op basis van de resultaten kan niet worden geconcludeerd dat een fijner substraat meer of minder geschikt is om aantasting te voorkomen dan een grover substraat. Van de vijf substraten zonder aangetaste bollen waren er namelijk drie grove substraten (perliet grof, puimsteen grof en kleikorrels) en twee fijne substraten (perliet fijn en veen). Een mogelijke verklaring voor de beperkte aantasting is dat bij het planten slechts 10% van de bemonsterde bollen aangetast waren. Voor betrouwbare resultaten is de omvang van de proef met 4 herhalingen *acht bollen mogelijk te klein geweest.

3.2.2 'Clown': ongezoold en gekookt

Op 6-1-2000 zijn de bollen uit de substraten puimsteen fijn, kasgrond, perliet grof en kleikorrels onderzocht op aanwezigheid van wortellesie-aaltjes. In geen van de vier herhalingen is dit aaltje in de wortels aangetroffen. Ook hier geldt weer dat vanwege het feit dat het plantmateriaal slechts voor 10% uit aangetaste bollen bestond er geen harde uitspraken gedaan kunnen worden over het effect van het koken.

3.2.3 'Rilona': ongezoold en ongekookt

De ogenschijnlijk niet door wortellesie-aaltjes aangetaste, ongezoold en ongekookte bollen cv. 'Rilona' zijn op 6-1-2000 onderzocht op aanwezigheid van wortellesie-aaltjes. Ook de resultaten van deze bemonstering lieten zien dat in geen van de vier herhalingen wortellesie-aaltjes in de wortels aanwezig waren.

4. CONCLUSIES

Op basis van het onderzoek dat is uitgevoerd naar de invloed van het soort substraat op de mate waarin amaryllis-bollen door wortellesie-aaltjes (*Pratylenchus spp.*) worden aangetast, kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- **Er kunnen geen uitspraken worden gedaan over de invloed van het type substraat op de aantasting**

De veronderstelling dat een grof substraat een gunstige invloed heeft op een beperking van de aantasting en uitbreiding van aaltjes bij amaryllis kon in deze proef niet worden bevestigd. Naast de bollen in drie grove substraten waren ook de bollen in twee fijn substraten zonder aantasting.

Het plantmateriaal was bij het planten, in tegenstelling tot bij het rooien, in te geringe mate aangetast. Binnen deze proefopzet kon niet worden nagegaan of dit de oorzaak was van het uitblijven van een aantasting in de diverse behandelingen en herhalingen, dan wel dat het substraat daaraan debet is geweest.

- **De bewaarperiode is mogelijk van grote invloed op de overleving van wortellesie-aaltjes**

Was het te velde staande gewas cv. 'Clown' wel in ernstige mate door wortellesie-aaltjes aangetast, na een bewaarperiode van 21 weken werd nog bij slechts 10% van de bollen een aantasting geconstateerd.

- **Ook in de bolrokken kunnen wortellesie-aaltjes aanwezig zijn**

5. AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK

- Onderzoek naar de invloed van de bewaarperiode en -omstandigheden op de overleving van wortellesie-aaltjes
- Onderzoek waarbij wordt nagegaan tot in welke delen van de bol de wortellesie-aaltjes, in relatie tot de tijd, kunnen doordringen. Kennis hierover is van belang met het oog op het zolen van de bollen en warmwaterbehandelingen.
- Inventariseren welke wortellesie-aaltjes er in de Nederlandse amaryllisteelten aanwezig zijn en verantwoordelijk zijn voor de schade.
- Onderzoek naar de invloed van het type substraat op de mate waarin de bollen worden aangetast. Hierbij zijn twee opties mogelijk. Of er wordt gestart met plantmateriaal, dat in voldoende mate is aangetast of er wordt uitgegaan van aaltjesvrije bollen, die vervolgens enkele weken na het planten kunstmatig worden geïnoculeerd met aaltjes. Het voordeel van de eerste optie is dat dit de praktijksituatie zo goed mogelijk benaderd. Maar deze optie heeft als nadeel dat de beginsituatie niet erg uniform is, doordat de aantasting tussen de bollen sterk kan variëren. Dit nadeel wordt door de tweede optie ondervangen.