

PROJECTVERSLAG

Invloed aaltjes op de groei van *Campanula glomerata*



Projectverslag

Invloed aaltjes op de groei van *Campanula glomerata*

Uitgevoerd door:
DLV Facet en Naktuinbouw

Irma Lukassen en Jan Westerhof

In samenwerking met:

LTO Groeiservice

Landelijke Zomerbloemencommissie

Gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Juli 2006

© *Naktuinbouw en DLV Facet*

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Naktuinbouw en DLV Facet. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Plant BV. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden.

Naktuinbouw en DLV Plant BV zijn niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave

Foto voorpagina: *Campanula glomerata*

Bron http://www.kuleuven-kortrijk.be/facult/wet/biologie/pb/kulakbiocampus/images/buiten-kulak/lage_planten.

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
2 Doel	5
3 Werkwijze	6
3.1 Proefopzet	6
3.2 Uitvoering	6
4 Resultaten	7
4.1 Ontwikkeling van de aaltjespopulaties.....	7
4.2 Aantallen en kwaliteit van de bloemen	8
4.3 Besmetting door <i>Erwinia</i>	8
5 Discussie	9
5.1 Ontwikkeling aaltjes populatie	9
5.2 Zichtbare en meetbare schade	9
5.3 Verklaring gemengde populatie	10
6 Conclusie	11
7 Aanbevelingen	11
Bijlage 1: Verschillende stadia van planten in potten proef	12

Samenvatting

In monsters welke in het kader van het project 'Praktijkinventarisatie naar slechte bloemproductie van *Campanula glomerata*' zijn genomen zijn vaak *Meloidogyne hapla* en *Pratylenchus penetrans* gevonden. Uit een gelijktijdig met de bemonstering uitgevoerde enquête is geen duidelijk verband gebleken tussen het aantal aaltjes dat in een monster werd aangetroffen en schade die een teler daarvan denkt te ondervinden. In de eerste fase van het project is onderzocht of en zo ja welke invloed genoemde aaltjes hebben op de groei en ontwikkeling van *C. glomerata*.

De planten in een eerste proef gebleken alle besmet te zijn met beide soorten aaltjes. De oorzaak bleek te liggen in het gebruikte plantmateriaal: Ondanks dat bij een zeer intensieve bemonstering geen aaltjes waren aangetroffen bleek achteraf dat er toch aaltjes aanwezig waren geweest. Het aantal aaltjes dat bij het planten onder de detectiegrens lag wist zich in een jaar uit te breiden tot een zware besmetting. Hiermee kon één hoofdvraag van het project worden beantwoord: *Meloidogyne hapla* en *Pratylenchus penetrans* kunnen zich sterk vermeerderen op *Campanula glomerata*.

Een andere belangrijke vraag kon niet beantwoord worden: welke schade richten aaltjes aan bij *Campanula*? In de tweede proef is opnieuw naar een antwoord gezocht.

Conclusie

Campanula glomerata is een uitstekende waardplant voor *P. penetrans* en *M. hapla*. Beide aaltjes vermeerderen zich snel op het gewas zonder dat in het eerste groeiseizoen daarvan uiterlijk tekenen zichtbaar zijn. In deze proef vermeerderde *M. hapla* zich sneller dan *P. penetrans*. De resultaten van de proef ondersteunen het vermoeden van nogal wat telers dat naast aaltjes een andere factor zoals schimmelbesmetting aanwezig moet zijn wil zichtbare schade ontstaan.

Aanbevelingen

Nader onderzoek naar bodemmoehheid die mogelijk er voor zorgt dat diverse teelten waaronder *Campanula glomerata* niet meer economisch rendabel geteeld kunnen worden.

1 Inleiding

In monsters welke in 2003 in het kader van het project 'Praktijkinventarisatie naar slechte bloemproductie van *Campanula glomerata*' zijn genomen uit partijen *C. glomerata*, zijn vaak *Meloidogyne hapla* en *Pratylenchus penetrans* gevonden. In één geval zijn *Aphelenchoides spp.* (bladaaltjes) gevonden.

Uit een gelijktijdig met de bemonstering uitgevoerde enquête is geen duidelijk verband gebleken tussen het aantal aaltjes dat in een monster werd aangetroffen en schade die een teler daarvan denkt te ondervinden. In de eerste proef is onderzocht of en zo ja, welke invloed genoemde aaltjes hebben op de groei en ontwikkeling van *C. glomerata* geteeld in 3 verschillende grondsoorten. Doordat, naar achteraf bleek, het gebruikte plantmateriaal besmet was met meerdere aaltjes kon de invloed van de aaltjes op de groei en ontwikkeling niet worden vastgesteld. Dat aaltjes zich sterk op *Campanula glomerata* kunnen vermeerderen is wel duidelijk geworden. Binnen een jaar ontwikkelde een besmetting die onder de detectiegrens lag zich tot een zware besmetting.

In een in juni 2005 opgezette proef is de invloed van *Meloidogyne hapla* en *Pratylenchus penetrans* op de groei en productie opnieuw onderzocht. De resultaten van deze proef worden hier gerapporteerd.

2 Doel

Vaststellen wat het effect is van het toedienen van verschillende hoeveelheden aaltjes op de groei en productie van *C. glomerata*.

3 Werkwijze

3.1 Proefopzet

Meloidogyne hapla en *Pratylenchus penetrans* zijn aangegoten in concentraties van 0, 10, 100 en 1000 stuks per komkommerbak. Een experimentele eenheid bestond uit 2 komkommerbakken met ieder 2 planten. De proef bestond uit 4 herhalingen (tabel 1).

Tabel 1: Proefschema en resultaten aaltjesbemonstering tijdens de teelt

Aaltje	Aantal aaltjes per komkommerbak			
<i>Meloidogyne hapla</i>	0	10	100	1000
<i>Pratylenchus penetrans</i>	0	10	100	1000

3.2 Uitvoering

Goed bewortelde, direct uit weefselkweek afkomstige planten van *C. glomerata* 'Blue Ocean' zijn op 15 juni 2005 opgepot in komkommerbakken (47,5 liter potgrond). De planten zijn geplant in een door RHP gecontroleerde potgrond en vervolgens in een kas op tabletten opgekweekt. De bakken zijn ruim van elkaar op latten geplaatst om kruisbesmetting tijdens de teelt te voorkomen. De planten zijn opgekweekt bij een minimumtemperatuur van 17° C. Uit genomen grondmonsters is gebleken dat de voedingstoestand van de planten steeds goed was. Hygiënemaatregelen ter voorkoming van kruisbesmetting zijn ingesteld en strikt nageleefd. Voor gewasbescherming zijn hoofdzakelijk natuurlijke vijanden ingezet. Chemische middelen zijn alleen gebruikt als ze geen nevenwerking hadden tegen aaltjes.

Van 15 december tot 15 maart zijn de planten bewaard bij 2 graden zodat ze in het voorjaar konden bloeien. Vanaf 15 maart zijn ze in de kas in bloei getrokken. De planten bloeiden op 16 mei, op deze dag is de eindbeoordeling uitgevoerd. 3 weken na het planten zijn de in tabel 1 genoemde aantallen aaltjes bij de planten gegoten. De aaltjes zijn betrokken van een professioneel bedrijf. Vooraf zijn de aaltjes gecontroleerd op identiteit en levensvatbaarheid. Voor het toedienen zijn stockoplossingen gemaakt met de juiste aantallen aaltjes. Van hieruit zijn de aaltjes toegediend. Hierbij kreeg iedere plant 200 ml leidingwater met de bedoelde hoeveelheid aaltjes.

4 Resultaten

Na het poten groeiden de planten zeer goed weg. De wortelontwikkeling was goed. De bloemtakken ontwikkelden zich rechtstreeks uit de oorspronkelijke plant. Lange stolonen ontwikkelden zich zo laat dat deze niet meer in bloei kwamen, mogelijk mede omdat geen blad gemaaid is.

Tijdens de hele teeltperiode waren er geen verschillen tussen de behandelingen te zien.

4.1 Ontwikkeling van de aaltjespopulaties.

De ontwikkeling van de aaltjespopulaties tijdens de teelt is vastgelegd door tijdens de teelt 3 keer monsters te nemen (tabel 1). Op 15 september zijn mengmonsters genomen van alle bakken die met 1000 aaltjes waren aangegoten. De populatie *M. hapla* had zich inmiddels tot het elfvoudig vermeerderd. *P. penetrans* is toen niet aangetroffen.

Op 5 december, vlak voordat de planten gekoeld werden, zijn van alle behandelingen mengmonsters genomen. In alle behandelingen waaraan *M. hapla* was toegevoegd werd dit aaltje gevonden. *P. penetrans* werd alleen aangetroffen in de bakken waarbij 1000 aaltjes waren aangegoten.

10 dagen nadat de planten uit de koeling waren gehaald zijn de behandelingen opnieuw bemonsterd. De aantallen *M. hapla* zijn tijdens de koeling stabiel gebleven. De aantallen *P. penetrans* waren afgenomen.

Tabel 2: Resultaten aaltjesbemonstering tijdens de teelt

Aaltjes	Aantal aaltjes/ bak	Bemonsteringsdatum		
		15-09-05	05-12-05	23-03-06
<i>Meloidogyne hapla</i>	0	-	0	0
	10	-	30	0
	100	-	10	22
	1000	52	> 100	> 100
<i>Pratylenchus penetrans</i>	0	-	0	0
	10	-	0	0
	100	-	0	0
	1000	0	107	9

Na de oogst van de bloemen zijn alle experimentele eenheden bemonsterd (bijlage 1). Van de onbehandelde controles is een mengmonster per behandeling genomen. De twee aangegoten aaltjes zijn hierin niet aangetroffen.

M. hapla werd in 2 experimentele eenheden, welke waren aangegoten met 10 aaltjes, niet aangetroffen. In de overige experimentele eenheden was de hoeveelheid hoger naarmate er meer waren aangegoten.

P. penetrans werd aangetroffen in de hoogste en een na hoogste aangegoten concentratie aaltjes.

De op 15 september genomen monsters bleken besmet te zijn met meerdere aaltjes die niet waren aangegoten. Deze aaltjes werden vervolgens bij iedere bemonstering opnieuw

aangetroffen. In bijlage 1 staan de aantallen vermeld die na de laatste bemonstering zijn vastgesteld.

In één behandeling is een kruisbesmetting met *M. hapla* vastgesteld (behandeling 24).

4.2 Aantallen en kwaliteit van de bloemen

Op 15 mei 2006 zijn de bloemen geoogst en beoordeeld. Op dat moment was het merendeel van de bloemstelen in volle bloei en hadden ze hun maximale lengte bereikt. De beoordeling bestond uit het wegen van het versgewicht, het tellen van de bloemstelen en het vaststellen van de lengte van iedere steel. Met behulp van deze gegevens is het gemiddelde gewicht per bloemsteel en de gemiddelde lengte van de bloemstelen bepaald (tabel 3).

Uit de meetgegevens blijkt dat er een spreiding is binnen de behandelingen. Er zijn geen significante verschillen tussen de concentraties aaltjes vastgesteld. Bij *P. penetrans* is dat niet verwonderlijk: in behandelingen met lagere concentraties waren de aaltjes onvoldoende aangeslagen waardoor er te weinig gegevens overbleven.

Bij *M. hapla* waren de aaltjes wel goed aangeslagen maar hadden onvoldoende invloed op de het aantal bloemstelen en de lengte en het gewicht daarvan.

Uit de gegevens is gebleken dat verschil in lichtevoelheid als gevolg van de standplaats in de kas een grote invloed heeft op de productie.

Tabel 3: Gemiddelde waarden van de metingen aan de bloemstelen. Vermeld is ook het gemiddelde aantal aaltjes per behandeling

Aaltje	Aantal aaltjes bijgegoten	Aantal aaltjes per 200 ml grond mei 2006	Gemiddelde steel lengte	Gemiddeld aantal stelen per plant	Gemiddeld vers gewicht per plant	Gemiddeld gewicht per steel
<i>M. hapla</i>	0	0	68,7	10,6	505,6	49,4
<i>M. hapla</i>	10	15	65,1	10,3	499,4	49,9
<i>M. hapla</i>	100	187	66,4	10,4	482,1	47,5
<i>M. hapla</i>	1000	325	63,7	11,1	495,4	45,8
<i>P. penetrans</i>	0	0	65,8	11,1	506,3	47,9
<i>P. penetrans</i>	10	0	61,3	10,3	448,3	43,5
<i>P. penetrans</i>	100	7,5	63,1	9,9	451,3	45,5
<i>P. penetrans</i>	1000	77,5	64,1	10,3	488,1	47,3

Op 13 juni is de hergroei en de kwaliteit van de wortels beoordeeld. De wortels waren van redelijke kwaliteit. De zwaarte van de wortelpruik van behandelingen waarin veel *M. hapla* en *P. penetrans* aanwezig waren leek lichter dan van de andere bakken. Het herstel van het gewas was moeilijk te beoordelen: Er hadden zich massaal nieuwe bladeren gevormd, met name op de lange stolonen die niet gebloeid hadden. Nabloei was niet aanwezig. Wortels van de met de hoogste concentratie aaltjes aangegoten planten leken sneller bruin te kleuren.

4.3 Besmetting door *Erwinia*

Tijdens het forceren zijn enkele planten uitgevallen door *Erwinia*. Deze ziekte, die vaker in *Campanula* wordt aangetroffen, ontwikkelde zich explosief, vaak beginnend in een bloemsteel. Vandaar uit werden andere scheuten aangetast. Alles wijst er op dat het om spontane besmettingen ging. Zo werden alleen goed ontwikkelde planten aangetast. Er zijn geen inbreuken op de hygiëne gevonden. Van *Erwinia* is bekend dat de bacterie onder gunstige omstandigheden plotseling kan toeslaan.

Enkele planten bleven om onduidelijke redenen vanaf het begin achter in groei.

5 Discussie

5.1 Ontwikkeling aaltjes populatie

In de proef is gekozen voor uitgangshoeveelheden van 0, 10, 100 en 1000 aaltjes per pot van 47,5 literbak. Dit komt bij de hoogste concentratie overeen met 4,2 stuks per 200 ml grond, zoals die gemeten wordt bij laboratoriumonderzoek (als geen rekening wordt gehouden met spoelverliezen tijdens de analyse). Verwacht werd dat de aaltjes zich binnen één groeizeen zouden ontwikkelen tot een lichte, matige, respectievelijk zware besmetting. Bij de bemonstering op 15 september bleek het aantal *M. hapla* zich meer dan tienvoudig vermeerderd te hebben. Op 5 december werden aaltjes in alle met *M. hapla* aangegoten behandelingen gevonden. *M. hapla* had zich in de hoogste concentratie meer dan verdubbeld ten opzichte van de voorgaande meting. *M. hapla* vermeerderd zich explosief op *Campanula glomerata*, een resultaat dat overeenkomt met de vorige proef. Tijdens de koelperiode stond de toename van de aantallen stil, om tijdens het forceren weer snel toe te nemen tot meer dan 500 per 200 ml, wat meer dan het 100voudige is van het oorspronkelijke aantal.

De vermeerdering van *P. penetrans* verliep veel langzamer. Eerst bij de tweede bemonstering, 5 december, werd dit aaltje vastgesteld. Tijdens de koeling nam de populatie af om tijdens het in bloei trekken fors te gaan groeien (tabel 1 en bijlage 1). Toch zijn de aantallen achtergebleven bij de aantallen *M. hapla* en de aantallen *P. penetrans* in de eerste proef. Het is mogelijk dat de populatie zich ten opzichte van de eerste proef langzamer uitbreidde omdat het aantal waarmee werd begonnen bij de hoogste concentratie de helft lager was. Ook is het mogelijk dat de aaltjes die uit zuivere culturen kwamen (om besmetting door mengpopulaties tegen te gaan) zich eerst moesten aanpassen aan het gewas *Campanula*. Mogelijk voelt *P. penetrans* zich wat minder thuis in de venige potgrond. Uiteindelijk was er bij twee behandelingen sprake van een zware besmetting.

5.2 Zichtbare en meetbare schade

Het doel van de proef was om te onderzoeken of en zo ja, hoe aaltjes schade toebrengen aan *C. glomerata*. In het bedrijfsleven bestaan hierover, zo is gebleken uit de enquête, zeer verschillende opvattingen. Geraadpleegde specialisten verwachtten dat, gezien de snelheid waarmee *M. hapla* en *P. penetrans* zich kunnen vermeerderen, in één groeizeen sterke verschillen in groei tussen de behandelingen zouden ontstaan, mits de aaltjes zich goed willen vermeerderen op het gastgewas *C. glomerata*. Ook in de tweede proef zijn geen zichtbare verschillen tussen behandelingen opgetreden. Uit de metingen blijkt ook dat er geen significante verschillen aanwezig waren tussen de behandelingen. Wel is er een trend gevonden dat bij hogere aantallen aaltjes het aantal bloemstelen en de lengte daarvan afnemen. Gebleken is dat er spreiding was tussen de herhalingen. Ook binnen de experimentele eenheden was er sprake van grote spreiding. Voor een deel werd deze veroorzaakt door de standplaats in de kas: de planten reageerden sterk op de lagere lichte hoeveelheden langs de gevel. Hier is echter bij het opzetten van de proef rekening mee gehouden.

Over de hele proef gezien komt de bloemproductie uit op 80 stuks per netto m² teeltoppervlak. Dit wordt in het bedrijfsleven gezien als een goede productie. Het ontbreken van verschillen tussen de behandelingen kan dan ook niet geweten worden aan slechte teeltomstandigheden, waardoor de invloed van de aaltjes onzichtbaar kon blijven. Kennelijk kan *C. glomerata* grote aantallen aaltjes verdragen en treedt er alleen onder bepaalde omstandigheden schade op. Dit komt overeen met de mening van nogal wat telers

in de enquête. Ook tijdens de excursies van de LTO-gewasgroep Zomerbloemen aan de proeven is herhaaldelijk gezegd dat een hoge aaltjesbelasting niet rechtstreeks van invloed hoeft te zijn op de bloemproductie. Gememoreerd werd dat als ook de druk van wortelziekten zoals *Fusarium*, *Pythium* en/of *Phytophthora* hoog is, er pas schade ontstaat. In monsters die in het kader van het project zijn onderzocht zijn deze schimmels regelmatig aangetroffen. Ook worden ze door Naktuinbouw Diagnoster® zeer vaak gevonden in door aaltjes besmette monsters uit andere gewassen. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de snelle vervanging van wortels die bij *Campanula* tijdens de groei plaatsvindt dan onvoldoende is om voor het verlies door versneld afsterven, door aaltjes en schimmels samen, te compenseren.

Nogal wat telers zijn van mening dat er bij *Campanula* ook sprake is van een niet door aaltjes veroorzaakte moeheid die optreedt bij onvoldoende vruchtwisseling. Dit fenomeen is bekend van verschillende andere zomerbloeiende vaste planten zoals *Delphinium* en *Aconitum*. Onderzoek hieraan valt echter buiten deze proef. Door het gebruikte weefselkweekmateriaal en de verse RHP-grond mocht dit verschijnsel in de proef ook niet verwacht worden.

5.3 Verklaring gemengde populatie

In alle behandelingen zijn *Ditylenchus* en *Aphelenchoides* aangetroffen. Deze aaltjes zijn bekend als aantaster van *C. glomerata*. Hierdoor kan worden uitgesloten dat de besmetting is ontstaan vanuit de toegediende aaltjes. Het is zeer ongebruikelijk dat deze aaltjes in RHP gecontroleerde potgronden voorkomen. Ook de kas kan als mogelijke bron worden uitgesloten. Deze is na de vorige proef grondig schoongemaakt, er heeft geen andere teelt plaatsgevonden en alle teeltoppervlakten zijn met nieuw plastic afgedekt. Blijft over het gebruikte teeltmateriaal. Dit is niet gecontroleerd op de aanwezigheid van aaltjes. Aaltjes kunnen in weefselkweek overleven, vooral als de beginbesmetting uit eieren bestaat. Vaak is er dan wel meer schimmel- of bacteriegroei in de flessen, die echter ook onderdrukt kan worden. Informatie hierover is niet bekend. De oorzaak van de vervuiling zal daarom ook niet achterhaald kunnen worden.

6 Conclusie

Campanula glomerata is een uitstekende waardplant voor *P. penetrans* en *M. hapla*. Beide aaltjes vermeerderen zich snel op het gewas zonder dat in het eerste groeiseizoen daarvan uiterlijk tekenen zichtbaar zijn. In deze proef vermeerderde *M. hapla* zich sneller dan *P. penetrans*.

De resultaten van de proef ondersteunen het vermoeden van nogal wat telers dat naast aaltjes een andere factor zoals schimmelbesmetting aanwezig moet zijn wil zichtbare schade ontstaan.

7 Aanbevelingen

Onderzoek naar de samenhang tussen aaltjes en bodemschimmels en onderzoek naar niet door aaltjes veroorzaakte bodemmoehheid zijn onderwerpen die nader onderzocht kunnen worden. Onderzoek zou bij voorkeur plaats moeten vinden gelijktijdig met onderzoek aan andere gewassen.

Bijlage 1: Verschillende stadia van planten in potten proef

Planten 1 maand na het oppotten



Planten gereed voor koeling



Planten na einde koeling



Planten 10 dagen na einde koeling



Planten bijna in bloei, 5 mei 2006



Overzicht van de proef kort voor de bloei



