



WAGENINGEN UR
For quality of life

Consultancyonderzoek naar mogelijke oorzaken uitval bij Mandevilla

Filip van Noort¹
Marcel Lieffering²

1 Wageningen UR Glastuinbouw

2 Marcel Lieffering kamer- en perkplantenadviesburo



Referaat

Wageningen UR Glastuinbouw en Marcel Lieferring Kamer- en Perkplantenadviesburo hebben in opdracht van het product-schap Tuinbouw oriënterend onderzoek gedaan naar uitval in de teelt van Mandevilla. In de literatuur worden de ziekten Pythium-soorten, Phytophthora-soorten, Fusarium oxysporum en bacteriën Agrobacterium en Ralstonia genoemd. In een teeltproef is alleen Phytophthora gevonden. In deze teeltproef bleken de verschillen in uitval zijn vooral ontstaan onder invloed van de herkomst. De verschillen in uitval tussen substraat en pH waren duidelijk minder groot. Ook op plantkwaliteit had de herkomst grote invloed, waarbij één bepaalde herkomst veel beter bleek dan de andere twee.

Abstract

Wageningen UR Greenhouse Horticulture and Marcel Lieferring Kamer- en Perkplantenadviesburo conducted exploratory research, funded by the Dutch Product Board for Horticulture, into the loss of plants in Mandevilla growing. In literature, the diseases Pythium, Phytophthora, Fusarium oxysporum, Agrobacterium and Ralstonia were mentioned. In an experimental production test, only Phytophthora was found. In this experiment, differences in crop loss were mainly related to the origin. The differences in crop loss between substrates and pH levels were clearly smaller. Origin also had a major impact on plant quality: one origin was much better than the other two.

© 2011 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Wageningen UR Glastuinbouw.

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1 Bleiswijk
: Postbus 20, 2265 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317-485606
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
	1.1 Aanleiding	7
	1.2 Doelstelling	7
	1.3 Literatuur	7
2	Materiaal en methoden	9
	2.1 Proefopzet	9
	2.1.1 Onderzoek 1	9
	2.1.2 Onderzoek 2	10
	2.2 Metingen	10
3	Resultaten	11
	3.1 Teelt	11
	3.2 Beoordeling stek	11
	3.3 Phytophthora	11
	3.4 Uitval	11
	3.5 Plantbeoordelingen	12
4	Conclusies	15
5	Literatuurlijst	17
Bijlage I	Uitvalverloop per behandeling	19
Bijlage II	Incidentele meting Ec en pH in substraat	21
Bijlage III	Substraatanalyse einde onderzoek (16-05-2011)	23
Bijlage IV	Eindbeoordeling Mandevilla	24

Samenvatting

Doelstelling

De doelstelling is om via literatuuronderzoek en informatieverzameling te achterhalen waardoor de uitval bij Mandevilla ontstaat en tegelijkertijd een oriënterende teeltproef bij een kweker uit te voeren om op basis hiervan handvatten te verkrijgen voor een mogelijke oplossing voor het probleem.

Literatuur

Uit de literatuur en buitenlandse contacten (Syngenta America) worden verschillende schimmels gemeld die bladproblemen geven en/of uitval kunnen veroorzaken in Mandevilla. De ziekten die worden genoemd zijn *Fusarium*, *Phytophthora*, *Botrytis*, *Cercospora*, *Corynespora*, *Colletotrichum* en *Oidium*, waarbij de laatste vier schimmels vooral bladvlekken en bladafsterving veroorzaken en niet of minder snel stengel- of wortelrot veroorzaken. Vanuit Syngenta America werden ook twee bacterieziekten, namelijk *Agrobacterium* en *Ralstonia*, genoemd die wel eens voor problemen kunnen zorgen. De belangrijkste schimmel die het gezochte type uitval veroorzaakt lijken *Phytophthora*-soorten te zijn.

Proefopzet

Door het combineren van drie substraten (droog, middel en nat) met 3 pH's (hoog, middel en laag) en drie herkomsten zijn 27 behandelingen gemaakt. Er zijn per proefveld 10 planten aangehouden. De verschillen tussen de substraten zijn gemaakt met combinatie van diverse soorten veen en de pH's zijn gemaakt met verschillende niveau's aan Dolokal. Het plantmateriaal kwam bij Beekenkamp en Moerheim vandaan en het onderzoek werd uitgevoerd bij Richard van Marrewijk. Het onderzoek is uitgevoerd van oktober 2011 tot mei 2011 en de cultivar was Sundavilla-classic red.

Conclusies

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat Mandevilla vooral vatbaar is voor *Phytophthora*-soorten, maar dat ook *Fusarium oxysporum* gesignaleerd is in deze teelt. In een oriënterend onderzoek is alleen *Phytophthora* gevonden.

De verschillen in uitval bleken vooral gerelateerd aan de herkomst. De verschillen in uitval tussen substraat en pH waren duidelijk minder groot. Ook op plantkwaliteit had de herkomst grote invloed, waarbij één bepaalde herkomst veel beter leek dan de andere twee. In de loop van het teeltseizoen werden de verschillen wel minder groot. De kwaliteit van de visueel mindere stek leverde uiteindelijk wel redelijk goede planten op, maar de beste herkomst leverde ook bij de meeste substraat/pH combinatie de beste planten op.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Mandevilla heeft veel problemen met uitval door schimmelziekten, niet alleen gedurende de start, maar ook in het verloop van de teelt. De precieze oorzaak is niet bekend, omdat de uitval heel onvoorspelbaar is en de uitval gedurende de hele teelt doorgaat, niet pleksgewijs is en ook niet duidelijk gekoppeld kan worden aan een bepaalde manier van watergeven, 'bemestingsfouten', substraatproblemen etc. Er zijn wel duidelijke verschillen in rassen, herkomst en ziektebeelden. Vanuit voorlichters en kwekers wordt gedacht aan bepaalde schimmels (*Pythium*, *Phytophthora*), maar ook wordt gewezen op nadelige combinaties van substraat (vochthuishouding), voeding (Ec, pH) en watergift.

1.2 Doelstelling

De doelstelling is om via literatuuronderzoek en informatieverzameling te achterhalen waardoor de uitval ontstaat en tegelijkertijd een oriënterende teeltproef bij een kweker uit te voeren om op basis hiervan handvatten te verkrijgen voor een eventueel vervolgonderzoek.

1.3 Literatuur

Uit de literatuur en buitenlandse contacten (Syngenta America) worden verschillende schimmels gemeld die bladproblemen geven en/of uitval kunnen veroorzaken in Mandevilla. De ziekten die worden genoemd zijn *Fusarium*, *Phytophthora*, *Botrytis*, *Cercospora*, *Corynespora*, *Colletotrichum* en *Oidium*, waarbij de laatste vier schimmels vooral bladvlekken en bladafsterving veroorzaken en niet of minder snel stengel- of wortelrot veroorzaken. Vanuit Syngenta America werden ook twee bacterieziekten genoemd, namelijk *Agrobacterium* en *Ralstonia*, die voor verwelkingsproblemen zouden kunnen zorgen.

1. Minuto, G. Dimorphotheca: hosts and alterations. *Culture Protette*. 2005. 34: 9, 146-147. In 2003 is in Ligura bij Mandevilla splendens een ziekte gevonden, waarbij de jonge knoppen waren geïnfecteerd met wit mycelium. De schimmel veroorzaakt misvormde en verminkte bladeren. De schimmel is geïdentificeerd als *Oidium* subgen. *Pseudoidium*.
2. Pane, A. and Faedda, R. 2010, Root and Basal Stem Rot of Mandevillas Caused by *Phytophthora* spp. in Eastern Sicily. *Plant Disease*. November 2010, Volume 94, Number 11. Page 1374. Sinds 2004 is op zes bedrijven bladchlorose, verwelking en ineenstorten van planten geconstateerd door wortel- en basis stengelrot bij zes tot twaalf maanden oude opgepotte mandevillas, waaronder Mandevilla × amabilis 'Alice du Pont', M. splendens, and M. sanderi 'Alba', 'My Fair Lady', en 'Scarlet Pimpernel'. Het uitvalspercentage lag tussen 5 tot 40%. Vier *Phytophthora* stammen worden continue geïsoleerd uit de rottende wortels en stengels, waaronder één tot nu toe onbeschreven stam, namelijk *P. cinnamomi* var. *parvispora*.
3. Pennisi, A. M, Cacciola, S. O., Raudino, F., Pane, A. First report of *Botrytis* blight on *Medinilla magnifica* and various species of Mandevilla and Allamanda in Italy. *Plant Disease*. 2002. 86: 10, 1175. December 2001 werd 30% van *Medinilla magnifica* en 70% van Mandevilla en Allamanda soorten aangetast door een schimmel. De symptomen waren donkerbruine rotte plekken aan de basis van de stengel en lichtbruine rot tot halverwege de stengel. De ingevallen plekken op het blad waren waterig en overwoekerd met grijs mycelium. Morfologisch onderzoek en pathogeniteits toetsen wezen uit dat het om *Botrytis cinerea* gaat.

4. Ruhl, G., Twieg, E., DeVries, R., Levy, L., Byrne, J., Mollov, D., Taylor, N. First Report of Bacterial Wilt in Mandevilla (= Dipladenia) splendens 'Red Riding Hood' in the United States Caused by *Ralstonia solanacearum* Biovar 3. PLANT DISEASE 95. 2011. (5): 614-615. In november 2007 werden beworteld stekken van Mandevilla (= Dipladenia) splendens 'Red Riding Hood' in een kas in Indiana gevonden met de symptomen verminderde groei, bladafsterving en verwelking. In dit plantmateriaal kon geen schimmel worden vastgesteld in blad, stengel of wortels. Bij nader onderzoek kon worden vastgesteld dat de symptomen veroorzaakt werden door *Ralstonia solanacearum*.
5. Sella, L. , Cosmi, T. , Giacomello, F. , Saccardi, A. , Favaron, F. 2010. FIRST REPORT OF FUSARIUM OXYSPOURUM ON DIPLADENIA sp IN ITALY Journal of Plant Pathology. 92(2). JUL 2010. 543. Op een bedrijf in noord-oost Italië is uitval geconstateerd in Dipladenia cv. Sundaville Classic Red planten. De planten lieten bladvergelting en bladval te zien. Uit drie planten met symptomen werden schimmelkolonies geïsoleerd. Door morfologisch en DNA-onderzoek is geconstateerd dat het gaat om *Fusarium oxysporum*. Dit is de eerste keer dat *F. oxysporum* op Dipladenia planten in Italië is waargenomen.
6. Weinert, M. P. , Smith, B. N. , Wagels, G. , Hutton, D. , Drenth, A. 1999. First record of *Phytophthora capsici* from Queensland. Australasian Plant Pathology. 28(1). 1999. 93. In Australië is in 1999 voor het eerst *P. capsici* gevonden op mandevilla-soorten.

In de literatuur zijn ook artikelen te vinden die gericht zijn op de teelt, maar daar wordt geen informatie over uitval door ziekten gemeld (Anonymus, 1996; Deneke et al., 1992; Gertsson, 1984; Wells, 2008; Plaza et al., 2009).

2 Materiaal en methoden

Bij voorbespreking van dit onderzoek kwam uit de informatie naar voren dat substraat (vochthuishouding), voeding (m.n. pH) en herkomst waarschijnlijk invloed hebben op de uitval bij Mandevilla. Om dit oriënterend te onderzoeken is de volgende proefopzet gemaakt.

2.1 Proefopzet

2.1.1 Onderzoek 1

Door het combineren van drie substraten (droog, middel en nat) met 3 pH's (hoog, middel en laag) en drie herkomsten ontstaan 27 proefveldjes (Tabel 6. staan de combinaties uitgeschreven). Er zijn per proefveld 10 planten aangehouden. De verschillen tussen de substraten zijn gemaakt met combinatie van diverse soorten veen en de pH's zijn gemaakt met verschillende niveaus aan Dolokal (zie Tabel 1.). Het plantmateriaal kwam bij Beekenkamp en Moerheim vandaan en het onderzoek werd uitgevoerd bij Richard van Marrewijk. De planten zijn opgepot op 06-10-2010 en de cultivar is Sundavilla-classic red. De proef is uitgevoerd in de periode oktober 2010 tot mei 2011

Tabel 1. Drie substraten in combinatie met drie pH's.

Mengsel grof	Mengsel middel	Mengsel fijn
lers 40%	Tuinturf 20%	
Fractie 2 - 30%	Factie 1 – 50%	
Vezelmix 20%	Vezelmix - 15%	
Perliet 10%	Cocospeat – 15%	
Klei 0-3 - 4%	Klei 0-3 - 4%	Klei 0-3 - 4%
Dolokal 4.5 kg	Dolokal 4.0 kg	Dolokal 4.5 kg
Pg-mix 0.8 kg	Pg-mix 0.8 kg	Pg-mix 0.8 kg
EC 0.8	EC 0.8	EC 0.8
Ph-trappen		
hoog	middel	laag
7.0 kg	4.5 kg	2.0 kg



Foto 1. Net opgepotte stek van mandevilla

2.1.2 Onderzoek 2

Er is nog een klein tweede proefje uitgevoerd waarbij stek van verschillende herkomst is gestoken in schone grond, schone pot; schone grond en zieke pot; zieke grond, zieke pot (potten waarvan de oorspronkelijke mandevilla stek was doodgegaan)

2.2 Metingen

- Uitval aan het begin en gedurende de teelt
- Bladval op bepaalde momenten tijdens de teelt
- Bloemvorming aan het begin van het voorjaar

3 Resultaten

3.1 Teelt

Het onderzoek is uitgevoerd op het terrasplanten bedrijf van Richard van Marrewijk en de planten zijn zoveel mogelijk hetzelfde behandeld als de andere Mandevilla. Deze planten waren wel jonger dan de andere planten die op het bedrijf stonden, dus in 2010 hebben de planten apart water gehad, omdat de planten op de rest van de vloer veel meer water nodig hadden. Op 10 maart is de pH gemeten in het substraat en bij de substraten met een hoge pH hadden een pH van 5.1 en de substraten met een middel en lage pH hadden op dat moment allebei een pH van 4.9. De metingen zijn een gemiddelde van 18 planten (zie bijlage 2). Aan het einde van de teelt is van 3 zeer goede en 2 slechte behandelingen een substraatmonster geanalyseerd. De verschillen waren dermate klein, dat deze resultaten geen nieuwe gezichtspunten geven in verklaring van de groei- en kwaliteitsverschillen van de gekozen behandelingen (bijlage 3).

3.2 Beoordeling stek

Tabel 2. Herkomst, levertijd, gemiddelde lengte en opvallende punten van de geleverde stek.

	Beoordeling stek	
	lengte	opmerkingen
A	13 cm lang	Droge pluggen, dofgroen blad, bladval onderin
B	10 cm lang	Vochtige pluggen (goed), geen geel blad of bladval, korte internodiën
C	8-13 lang ongelijk	Te natte plug, goede wortel, groeizaam, geen bladval

3.3 Phytophthora

Op twee momenten zijn een drietal potten met halfdode Mandevilla's meegenomen van het onderzoeksbedrijf en beide keren werd daar *Phytophthora* geconstateerd als aantaster.

3.4 Uitval

Bij alle behandelingen zijn er maximaal 3 planten per behandeling uitgevallen, nooit meer (zie bijlage 1). Er zijn 10 behandelingen zonder uitval; er zijn 5 behandelingen met 1 plant uitval; er zijn 7 behandelingen met 2 planten uitval en 5 behandelingen met 3 planten uitval en vier van de vijf behandelingen met 3 planten uitval zijn met planten van herkomst C (zie Tabel 3.). Er is een substraat waar geen enkele cultivar en herkomst uitval is opgetreden, namelijk bij substraat 4 en dat is een fijn substraat met een middelhoge pH.

Tabel 3. Cumulatieve uitval in aantal mandevilla's per herkomst.

herkomst	12-jan	10-mrt	12-apr	12-mei
a	2	6	6	6
b	6	7	7	10
c	12	20	21	21

90 planten per herkomst.

Metingen aan de uitval laten zien dat de grootste uitval is ontstaan bij herkomst C (21 planten), maar ook herkomst B heeft een behoorlijk hoge uitval (10 planten). Herkomst A had de laagste uitval (6 planten). Opvallend is dat tussen januari en mei, dus bij grote planten, nog behoorlijk veel uitval is ontstaan.

Tabel 4. Cumulatieve uitval in aantal mandevilla's per substraat.

substraat	12-jan	10-mrt	12-apr	12-mei
fijn	6	7	9	9
middel	10	12	12	16
grof	4	13	13	13

90 planten per substraat.

Het uitval in de substraten was 9, 13 en 16 planten voor respectievelijk fijn, grof en middel substraat. Opvallend is dat de uitval bij het grove substraat tussen januari en maart veel is toegenomen, terwijl bij de andere substraten de meeste uitval daarvoor heeft plaatsgevonden. Bij substraat fijn zijn 5 combinaties zonder uitval (1a, 1b, 4a, 4b, 4c) bij substraat middel 2 (2a, 9a) en bij substraat grof zijn er 3 combinaties (3b, 8a, 8b) zonder uitval.

Tabel 5. Cumulatieve uitval in aantal mandevilla's per pH.

pH	12-jan	10-mrt	12-apr	12-mei
laag	9	12	14	14
middel	8	10	10	10
hoog	3	10	10	13

90 planten per pH.

Tussen de pH-behandelingen zijn de uiteindelijke verschillen in uitval niet groot. Opvallend is wel dat bij de hoge pH de verschillen vooral ontstaan in de periode januari tot maart, terwijl bij de lage en middel pH de meeste uitval voor januari plaats heeft gevonden.

3.5 Plantbeoordelingen

Op een aantal data zijn de behandelingen beoordeeld. De velden zijn beoordeeld op: uitval, uniformiteit, compactheid, geel blad/bladval, bladkleur, beworteling, bloei en eventuele opvallende andere punten. Per punt is gescoord van 1 slecht – 5 goed en op basis daarvan is een gemiddelde score ontstaan. Op basis van deze gemiddelden zijn een aantal behandelingen die stabiel, goed scores (vet) en opvallende scores in de tijd (onderstreept). In bijlage 4 staat de complete eindbeoordeling inclusief opmerkingen.

Tabel 6. Plantbeoordelingen per behandeling op vier data.

Substraat	herkomst	substraat	pH	12-jan	10-mrt	12-apr	12-mei
1	a	fijn	hoog	1.7	2.4	2.8	4.3
1	b	fijn	hoog	4.5	4.4	4.0	3.5
1	c	fijn	hoog	3.6	4.6	4.4	3.8
4	a	fijn	middel	1.5	2.4	2.6	3.2
4	b	fijn	middel	2.7	3.6	4.0	4.6
4	c	fijn	middel	3.4	3.0	4.4	3.4
6	a	fijn	laag	1.6	1.8	3.0	2.8
6	b	fijn	laag	3.4	4.2	4.4	4.4
6	c	fijn	laag	2.4	4.0	4.6	3.6
2	a	middel	hoog	2.7	3.4	3.4	4.0
2	b	middel	hoog	5.0	4.6	4.4	4.3
2	c	middel	hoog	3.2	3.6	3.8	3.0
7	a	middel	middel	2.4	1.5	2.0	3.2
7	b	middel	middel	4.7	4.6	4.8	4.4
7	c	middel	middel	2.7	4.4	3.6	3.6
9	a	middel	laag	2.2	3.4	2.6	4.0
9	b	middel	laag	4.3	5.0	4.4	4.8
9	c	middel	laag	1.2	2.6	3.2	4.2
3	a	grof	hoog	2.0	2.8	2.2	3.4
3	b	grof	hoog	4.5	4.8	4.8	3.8
3	c	grof	hoog		4.6	4.0	3.4
5	a	grof	middel	1.3	3.0	3.8	3.4
5	b	grof	middel	4.0	5.0	4.0	4.0
5	c	grof	middel	1.4	4.6	4.4	3.4
8	a	grof	laag	1.3	4.0	2.8	4.6
8	b	grof	laag	4.3	5.0	3.6	4.8
8	c	grof	laag	2.8	3.8	3.3	4.2

Bij bestudering van deze tabel valt op dat herkomst B vanaf het begin erg goede beoordeling heeft gekregen en dat de kwalitatief erg goede behandelingen, vrijwel allemaal van herkomst B zijn. Dat herkomst C en vooral A heel laag scoorde, maar dat het in de loop van de teelt beter werd. Uiteindelijk zijn er maar weinig behandelingen met herkomst A en C die heel goed werden. Bij drie behandelingen (1b, 2c, 3b) werd bij de eindbeoordeling de opmerking gemaakt dat het substraat erg ingeklonken was, dit had geen invloed gehad op uitval, maar wel op de eindbeoordeling. Deze planten kregen een duidelijk lagere beoordeling dan de beoordeling een maand eerder (zie Tabel 6.)

Wanneer deze gegevens gegroepeerd worden naar herkomst, substraat en pH ontstaan de volgende drie tabellen.

Tabel 7. Gemiddelde beoordeling per herkomst.

herkomst	12-01	10-3	12-4	12-5
A	1.9	2.7	2.8	3.7
B	4.2	4.6	4.3	4.3
C	2.3	3.9	4.0	3.6

Uit deze beoordelingen blijkt dat er grote herkomst verschillen zijn tussen enerzijds herkomst A en C en anderzijds herkomst B, waarbij de herkomst B veel beter beoordeeld is dan de andere twee. In de loop van de teelt werden de verschillen kleiner, maar erbleven wel verschillen bestaan.

Tabel 8. Gemiddelde beoordeling per substraat en pH.

substraat	12-01	10-3	12-4	12-5
fijn	2.8	3.4	3.8	3.7
middel	3.1	3.7	3.6	3.9
grof	2.4	4.2	3.7	3.9

substraat	12-01	10-3	12-4	12-5
laag	2.6	3.8	3.5	4.2
middel	2.7	3.6	3.7	3.7
hoog	3.0	3.9	3.8	3.7

De gemiddelde beoordelingen tussen de substraattypen en pH waren weinig verschillend en daaruit zijn geen belangrijke conclusies te trekken.

4 Conclusies

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat Mandevilla vooral vatbaar is voor *Phytophthora*-soorten, maar dat ook *fusarium oxysporum* gesignaleerd is in deze teelt. In een oriënterend onderzoek is alleen *Phytophthora* gevonden.

De verschillen in uitval zijn vooral ontstaan onder invloed van de herkomst. De verschillen in uitval tussen substraat en pH waren duidelijk minder groot. Ook op plantkwaliteit had de herkomst grote invloed, waarbij één bepaalde herkomst veel beter leek dan de andere twee. In de loop van het teeltseizoen werden de verschillen wel minder groot. De kwaliteit van de visueel mindere stek leverde uiteindelijk wel redelijk goede planten op, maar de beste herkomst leverde ook bij de meeste substraat/pH combinatie de beste planten op.

Discussie/aanbevelingen

Phytophthora is chemisch te bestrijden, er zijn nog diverse middelen in de handel die werkzaam zijn. Het probleem is wel dat de uitval gedurende het hele teeltseizoen sluipende doorgaat en niet pleksgewijs is, daar komt bij dat veelal met eb/vloed water wordt gegeven, daardoor zouden er grote hoeveelheden middel gebruikt moeten worden.

Uit dit oriënterende onderzoek is gebleken dat herkomst de grootste invloed heeft gehad. In vervolgonderzoek zou de algehele opkweek in relatie met teeltomstandigheden in de landen van herkomst uitgebreider uitgezocht moeten worden om wellicht meer of betere handvatten te geven voor de opkweek van het plantmateriaal.

Substraat lijkt op de uitval niet van doorslaggevende betekenis te zijn, toch zijn er wel behoorlijke kwaliteitsverschillen tussen de behandelingen, waarbij de beste planten vooral bij de middel en grove substraten zijn ontstaan. Het zou kunnen dat deze grovere substraten een betere structuur behouden, waardoor de plantkwaliteit naar het einde van teelt toeneemt. In vervolgonderzoek zou de invloed van de stabiliteit van het substraat al dan niet in combinatie met watergift beter uitgezocht moeten worden.

pH-invloeden lijken ook geen grote rol gespeeld te hebben, wel is het opvallend dat op het einde van de teelt de pH verschillen in het substraat klein geworden zijn en vanuit andere terrasplanten blijkt wel dat pH-sturing erg belangrijk kan zijn en daarom zou het toch goed zijn om diepgaander onderzoek te doen naar het pH-sturing en verloop gedurende de teelt van mandevilla.

5 Literatuurlijst

- Anonymus. Teeltfiche bloeiende potplanten, teeltfiche 37: Dipladenia. Verbondsnieuws nr 14 – jaargang 1996. P6-8.
- Deneke, C.F., Keever, G.J. and McGuire, J.A. 1992.
Growth and flowering of Alice du Pont Mandevilla in response to Sumagic. Journal of Environmental Horticulture. 1992. 10: 1, 36-39.
- Gertsson, U.A. 1984.
Effect of temperature, daylength and lightintensity on growth and development of Dipladenia sanderi hemsl. 'rosea'. Scientia Horticulturae, 22 (1984) 287-293.
- Minuto, G. Dimorphotheca: hosts and alterations. Colture Protette. 2005. 34: 9, 146-147.
- Pane, A. and R. Faedda, 2010.
Root and Basal Stem Rot of Mandevillas Caused by Phytophthora spp. in Eastern Sicily. Plant Disease. November 2010. Volume 94, Number 11. Page 1374.
- Pennisi, A. M, Cacciola, S. O., Raudino, F., Pane, A. First report of Botrytis blight on Medinilla magnifica and various species of Mandevilla and Allamanda in Italy. Plant Disease. 2002. 86: 10, 1175.
- Ruhl, G., Twieg, E., DeVries, R., Levy, L., Byrne, J., Mollov, D., Taylor, N. First Report of Bacterial Wilt in Mandevilla (= Dipladenia) splendens 'Red Riding Hood' in the United States Caused by Ralstonia solanacearum Biovar 3. PLANT DISEASE 95. 2011. (5): 614-615
- Sella, L. , Cosmi, T. , Giacomello, F. , Saccardi, A. , Favaron, F. 2010.
FIRST REPORT OF FUSARIUM OXYSPORUM ON DIPLADENIA sp IN ITALY Journal of Plant Pathology. 92(2). JUL 2010. 543.
- Weinert, M. P. , Smith, B. N. , Wagels, G. , Hutton, D. , Drenth, A. 1999.
First record of Phytophthora capsici from Queensland. Australasian Plant Pathology. 28(1). 1999. 93.
- Wells, E.C. 2008.
Tips for Sun ParasolMandevilla. Growertalks November 2008. Page 36.
- Plaza, B.M., Jimenez, S., Sebastian, M.D., Lao, M.T., Contreras, J.I., Segura, M.L. 2009.
Growth and nutrient evolution of Dipladenia sanderi (Apocynaceae) crop in Mediterranean climate. Acta Horticulturae. 2009. 813, 571-579.

Bijlage I Uitvalverloop per behandeling

		12-jan	10-mrt	12-apr	12-mei
Substraat	herkomst	uitval	uitval	uitval	uitval
	substraat				
1	a	0	0	0	0
1	b	0	0	0	0
1	c	3	3	3	3
2	a	0	0	0	0
2	b	0	0	0	3
2	c	0	1	1	1
3	a	0	2	2	2
3	b	0	0	0	0
3	c	0	3	3	3
4	a	0	0	0	0
4	b	0	0	0	0
4	c	0	0	0	0
5	a	1	1	1	1
5	b	0	1	1	1
5	c	2	2	2	2
6	a	1	1	2	2
6	b	1	1	1	1
6	c	0	1	2	2
7	a	0	1	1	1
7	b	2	2	2	2
7	c	2	2	2	2
8	a	0	0	0	0
8	b	0	0	0	0
8	c	1	3	3	3
9	a	0	0	0	0
9	b	2	2	2	2
9	c	3	3	3	3

Bijlage II Incidentele meting Ec en pH in substraat

Substraat	herkomst	EC		pH		substraat	ph
1	a	1.6	1.5	5.2	5.2	fijn	hoog
1	b	1.5	1.5	5.2	5.2	fijn	hoog
1	c	1.4	1.4	5.1	5.1	fijn	hoog
2	a	1.3	1.3	5.1	5.1	middel	hoog
2	b	1.3	1.3	5.4	5.2	middel	hoog
2	c	2.5	2.4	5.0	5.0	middel	hoog
3	a	2.4	2.3	5.0	5.2	grof	hoog
3	b	2.1	2.0	5.2	5.1	grof	hoog
3	c					grof	hoog
4	a	2.0	2.0	5.0	5.1	fijn	middel
4	b	1.9	1.9	4.9	4.9	fijn	middel
4	c	1.5	1.5	4.9	5.0	fijn	middel
5	a	2.8	2.7	5.1	5.0	grof	middel
5	b	2.6	2.5	5.1	5.0	grof	middel
5	c	3.0	2.7	4.3	5.1	grof	middel
7	a	3.4	3.9	4.7	4.6	middel	middel
7	b	4.1	3.9	5.0	5.2	middel	middel
7	c	3.9	4.1	4.8	5.1	middel	middel
6	a	2.5	2.8	5.2	5.1	fijn	laag
6	b	3.1	3.1	4.3	4.6	fijn	laag
6	c	3.1	3.0	4.8	4.7	fijn	laag
8	a	3.5	3.4	5.0	5.0	grof	laag
8	b	3.1	3.0	5.0	4.9	grof	laag
8	c	2.9	2.8	4.8	4.9	grof	laag
9	a	2.8	2.8	5.0	4.9	middel	laag
9	b	1.9	1.9	4.8	4.9	middel	laag
9	c	1.7	1.6	4.9	5.1	middel	laag

Bijlage III Substraatanalyse einde onderzoek (16-05-2011)

Uit alle behandelingen zijn drie goede en twee slechtere behandelingen gekozen om het substraat te analyseren, daarvoor zijn onderstaande behandelingen geselecteerd, waarvan 2c, 6a niet zo goed waren en 4b, 8a en 8b erg goed waren.

Monster aanduiding	EC(mS/cm)	pH	NH ₄ (mmol)	K(mmol)	Na(mmol)	Ca(mmol)	Mg(mmol)
2c*	1.7	6.2	0.1	4.2	1.1	3.2	2.0
6a	1.4	5.8	0.1	3.6	1.0	2.7	1.6
4b	1.8	5.9	0.1	4.7	1.1	3.8	2.5
8a	1.6	5.9	0.1	3.9	1.1	3.0	1.9
8b	1.6	5.7	0.1	4.0	1.1	3.1	2.0

Monster aanduiding	NO ₃ (mmol)	Cl(mmol)	SO ₄ (mmol)	HCO ₃ (mmol)	P(mmol)	Si(mmol)
2c*	8.8	1.7	1.8	0.1	0.9	0.1
6a	7.6	1.4	1.5	0.1	0.7	0.1
4b	9.8	1.9	2.4	0.1	0.8	0.1
8a	8.3	1.6	1.8	0.1	0.8	0.1
8b	8.5	1.7	1.9	0.1	0.8	0.1

Monster aanduiding	Fe(μmol)	Mn(μmol)	Zn(μmol)	B(μmol)	Cu(μmol)	Mo(μmol)
2c*	7.6	2.2	0.7	17.0	0.5	0.2
6a	8.9	2.3	0.9	14.0	0.4	0.1
4b	7.6	1.1	1.0	16.0	0.3	0.1
8a	9.7	2.7	1.0	14.0	0.7	0.1
8b	10.0	2.5	1.0	15.0	0.7	0.1

Bijlage IV Eindbeoordeling Mandevilla

Beoordeling 12-05-2011								
Substraat	herkomst	aantal planten	uitval	uniform	geel blad/ bladval	Blad kleur	beworteling	bloei
1	a	10	0	5	4	4	4	4
1	b	10	0	3	4	4	3	4
1	c	7	3	4	4	4	3	4
2	a	10	0	4	4	4	4	4
2	b	7	3	4	4	4	5	5
2	c	10	0	2	4	3	2	4
3	a	8	2	3	2	4	4	4
3	b	10	0	4	4	4	3	4
3	c	7	3	2	3	4	4	4
4	a	10	0	2	4	4	3	3
4	b	10	0	5	5	5	3	5
4	c	10	0	4	3	3	3	4
5	a	9	1	3	4	3	3	4
5	b	10	0	4	4	4	4	4
5	c	8	2	3	4	3	3	4
6	a	9	1	2	2	3	3	4
6	b	9	1	4	5	4	4	5
6	c	8	2	4	3	4	3	4
7	a	10	0	2	2	4	4	4
7	b	8	2	5	5	4	4	4
7	c	8	2	2	4	4	4	4
8	a	10	0	5	4	4	5	5
8	b	10	0	5	5	4	5	5
8	c	7	3	5	4	4	4	4
9	a	10	0	3	3	4	5	5
9	b	8	2	5	5	5	5	4
9	c	7	3	4	4	4	4	5
				5=goed, 1=slecht	5=geen, 1=veel	5=goed, 1=slecht	5=goed, 1=geen	

