

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
T
K
78

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

INVLOED VAN PLUGBEHANDELINGEN OP DE GROEI VAN CHRYSANTEN MET
WORTELBESPROEIJING

PERIODE: 7 NOVEMBER 1991 T/M 5 MAART 1992

DOOR: MARCEL VAN KOPPEN EN BEN VAN DER HOEVEN

INTERN VERSLAG NR. 49

NAALDWIJK, MAART 1992

2243277

INHOUDSOPGAVE

	PAGINA
1 Inleiding	2
2 Materiaal en methode	2
3 Bespreking van de resultaten	3
3.1 Plugbehandelingen	4
3.1.1 Taklengte en takgewicht	4
3.1.2 Wortellengte en wortelgewicht	5
3.2 Cultivar en plugsoort	6
3.2.1 Taklengte en takgewicht	6
3.2.2 Wortellengte en wortelgewicht	7
3.3 Pythiumaantasting en de bestrijding	8
4 Discussie	9
5 Conclusies en aanbevelingen	10
6 Samenvatting	11
Literatuurlijst	13
Bijlagen	14

INVLOED VAN PLUGBEHANDELINGEN OP DE GROEI VAN CHRYSANTEN MET WORTELBSPROEIING

1 Inleiding

Uit een aantal proeven is gebleken dat de groei van chrysanten op veen en ook in de kasgrond, vooral in het begin beter verloopt dan bij teelten zonder vast substraat (voedingsfilm, wortelbesproeiing e.d.). Later in de teelt is de groei met wortelbesproeiing vaak sneller dan in de grond (Van der Meer, 1990). Om dit systeem economisch rendabel te maken is een teeltversnelling of kwaliteitsverbetering noodzakelijk. Daarom zijn verschillende proeven uitgevoerd om de start te verbeteren.

In de voorgaande proef is gebleken dat toevoeging van een tuinturf- of veenextract aan de voedingsoplossing een positieve invloed op de groei heeft (Van der Hoeven e.a., 1991). In deze proef zijn daarom verschillende plugbehandelingen opgenomen.

2 Materiaal en methode

De stekken zijn gestoken op 22 oktober en op 7 november uitgeplant.

Er is gebruik gemaakt van drie cultivars en drie verschillende pluggen, n.l.:

- 1)- Reagan in steenwolplug (kiemplug);
- 2)- Refla in steenwolplug (kiemplug);
- 3)- Funshine in steenwolplug (kiemplug);
- 4)- Reagan in pluggen van poly-fenolschuim (Oasis-pinplug);
- 5)- Reagan in veenplug (Hypolplug).

De plugbehandelingen zijn:

- A)- pluggen nat maken en nat houden tot aan het uitplanten met tuinturfextract;
- B)- pluggen normaal nat maken maar vanaf plastic verwijderen nat houden met tuinturfextract tot aan het uitplanten;
- C)- pluggen normaal nat maken en nat houden (standaardbehandeling);
- D)- pluggen nat maken en nat houden met tuinturfextract, maar aan het voedingswater in de teeltfase ook tuinturfextract toevoegen;
- E)- pluggen normaal nat maken en nat houden, maar vlak voor het uitplanten nat maken met tuinturfextract.

Het tuinturfextract werd verkregen door 100 l tuinturf in een ton nat te maken met 100 l water, dit twee dagen te laten staan en daarna het extract af te tappen. Het tuinturfextract in de voedingsoplossing bij behandeling D werd verkregen door in vier van de 20 bakken (zie bijlage 1) een Libra-bak met tuinturf te plaatsen. Door het recirculerende water kwam er een extract in deze voedingsoplossing.

Doordat in de algemene proefopzet is uitgegaan van drie factoren, n.l. de factor plugbehandeling, de factor cultivar en de factor wortelmedium, zijn 25 verschillende combinaties ontstaan. Er zijn 5 verschillende voedingsoplossingen voor 20 teeltbakken, zodat deze proef in viervoud uitgevoerd kon worden. Er zijn dus 100 proefveldjes in deze proef opgenomen (zie bijlage 1). Er is uitgegaan van 63 stekken per proefveldje. Aan de kopeinden van de bakken zijn enkele rijen stekken uitgeplant die niet in de

beoordeling meegenomen werden.

Er werd 's-nachts elke 30 min 10 sec. gesproeid (Van de Wiel, 1991). Overdag was de sproeiduur ook 10 sec., maar de frekwentie was lichtafhankelijk (Riezebos e.a., 1991).

Op 16 december zijn de planten de korte dag in gegaan. Door verstoring bij het belichten kan niet worden nagegaan welke onderbreking is gegeven.

Tijdens deze proef zijn 6 gewas-waarnemingen uitgevoerd, n.l. op 28-11, 19-12, 7-1, 23-1, 13-2 en op 5-3. Hierbij zijn taklengte, takgewicht, wortellengte en wortelgewicht gemeten en er is een cijfer gegeven voor de mate van wortelaantasting (het cijfer 0 werd gegeven aan wortels die vrij van aantasting waren en het cijfer 2 werd aan erg aangetaste wortels gegeven). De bemonstering is gebeurd volgens een vooraf opgesteld schema (zie bijlage 2). Per waarneming zijn vijf takken bemonsterd en bij de laatste waarneming zijn tien takken geoogst om de betrouwbaarheid van het eindresultaat te vergroten. De buitenrijen zijn in de bemonstering niet meegenomen, omdat deze door meer beschikbaar licht een vertekend beeld kunnen geven.

3 Bespreking van de resultaten

Op 30 oktober (een dag na plastic verwijderen) was de stand van de stekken in steenwol kiempluggen goed. Van de stekken in de Hypolpluggen hing ongeveer 20% slap. Dit was waarschijnlijk het gevolg van het plastic dat op de planten heeft gelegen. Voor deze pluggen wordt namelijk gebruik van hogere trays, zodat het plastic folie juist bij deze behandeling op de stekken heeft gelegen. De stand van de stekken die in Oasis-pinpluggen zijn gestoken was van sommige trays erg slecht. Waarschijnlijk hadden deze stekken te droog gestaan. Bij de stekken in Oasis-pinpluggen die voor behandeling B bestemd waren hing ongeveer 50% slap. Deze stekken zijn vanwege de slechte stand verder opgekweekt bij een hogere RV. Op 4 november was de stand van de stekken die gestoken waren in steenwol kiempluggen goed, alleen de stekken van de cultivar Refla waren wat ongelijk. De stekken in de Hypolpluggen hadden zich goed hersteld. De stekken die gestoken zijn in de Oasis-pinpluggen voor behandeling B waren erg ongelijk. Hierdoor konden maar vijf rijen i.p.v. 7 rijen goede stekken geplant worden per proefveldje. De stekken van de cultivar Refla bestemd voor behandeling C en E konden in vakken van zes rijen geplant worden, omdat hier ook teveel planten niet aan de gewenste kwaliteit voldeden. Bij Reagan in Hypolpluggen bestemd voor behandeling E waren 18 planten tekort en konden dus twee vakken met 7 rijen en twee vakken met zes rijen geplant worden.

Ongeveer drie weken na het planten ontstaat er een lichte aantasting van de schimmel Pythium. Omdat op dat moment nog geen effect van de plugbehandelingen was waargenomen en ook niet meer werd verwacht, is besloten Pythiumbestrijdings- middelen bij behandeling B en E (zie par. 2.1) aan de voedingsoplossing toe te voegen. Op 28 november is aan behandeling B 10 g Fongarid spuitpoeder en aan behandeling E 10 g AAterra spuitpoeder per 100 l water toegevoegd. Van deze bestrijdingsmiddelen werd een positief effect op de groei verwacht. Omdat aan behandeling A geen bestrijdingsmiddel is toegevoegd, kan nog waargenomen worden of

plugbehandeling van invloed op de groei is. Ongeveer een week na het toedienen van de bestrijdingsmiddelen werd schade (wortelverbranding en verwelking) waargenomen. De voedingsoplossingen zijn hierna direct vervangen door voedingsoplossingen zonder bestrijdingsmiddelen. In de hele maand december is de pH aan de lage kant (<4.5) geweest. In sommige voedingsoplossingen kwam hij zelfs onder de 4. Eind januari en in de hele maand februari is de pH aan de hoge kant (>6.5) geweest. Er zijn hierdoor geen groei problemen waargenomen. De EC- en pH-metingen in de voedingsoplossingen zijn gegeven in bijlage 4. In bijlage 5 zijn de analysecijfers gegeven. Hieruit blijkt o.a. dat de NH₄-cijfers in het begin van de teelt bij de voedingsoplossing met tuinturfextract hoger waren dan bij de andere objecten. Op 16 december zijn de planten de korte dag in gegaan. Door verstoring bij het belichten kan niet worden nagegaan welke onderbreking is gegeven. Hieronder zullen de cijfers van de bemonsteringen besproken. In bijlage 3 zijn de gemiddelde cijfers in de vorm van grafieken weergegeven.

3.1 Plugbehandelingen

3.1.1 taklengte en takgewicht

Tabel 1: Gemiddelde taklengte (in cm) per behandeling op verschillende beoordelingstijdstippen

Behand./tijdst.	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Opkweek turfextr.	22.6	44.7	61.4	68.9	91.2	103.1
Fongarid	22.8	38.2	54.0	62.2	83.8	93.9
Standaard	23.0	45.4	58.8	69.5	88.0	100.0
Teelt turfextr.	22.6	46.3	63.3	70.4	91.6	105.2
AAterra	21.3	38.9	54.3	62.2	82.8	94.4
Gemiddeld	22.5	42.7	58.4	66.6	87.5	99.3
LSD-waarde	1.4	3.0	4.2	4.3	6.4	5.3

Door het toevoegen van tuinturfextract tijdens de beworteling is tijdens de gehele teelt geen significant verschil ontstaan. Tuinturfextract in de voedingsoplossing tijdens de teelt gaf alleen bij de derde waarneming duidelijk langere takken. De verschillen in uniformiteit tussen de behandelingen waren tijdens de gehele teelt niet significant.

Tabel 2: Gemiddeld takgewicht (in g) per plugbehandeling op verschillende beoordelingstijdstippen

Behand./tijdst.	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Opkweek turfextr.	6.4	13.4	18.9	23.2	35.7	56.2
Fongarid	6.5	10.0	15.0	19.8	32.2	52.8
Standaard	6.8	14.3	18.1	24.3	33.5	56.2
Teelt turfextr.	7.2	16.8	22.2	26.8	38.6	60.7
AAterra	6.1	11.2	16.0	21.0	30.9	54.8
Gemiddeld	6.6	13.1	18.0	23.0	34.2	56.1
LSD-waarde	0.8	1.9	2.8	2.9	4.5	5.5

Tijdens de gehele teelt gaf de voedingsoplossing met tuinturfextract de zwaarste takken, alleen bij de vierde en laatste waarneming was het verschil niet significant. Bij deze voedingsoplossing was de spreiding in het takgewicht het grootst. Het opkweken met tuinturfextract in de pluggen gaf tijdens de teelt geen significante verschillen met de onbehandelde planten.

3.1.2 Wortellengte en wortelgewicht

Tabel 3: Gemiddelde wortellengte (in cm) per plugbehandeling op verschillende beoordelingstijdstippen

Behand./tijdst.	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Opkweek turfextr.	17.1	25.7	32.5	38.7	43.2	47.8
Fongarid	16.7	19.9	26.3	30.2	37.2	47.5
Standaard	16.9	27.3	32.6	40.7	44.9	51.3
Teelt turfextr.	17.4	29.3	36.9	37.3	36.7	42.9
AAterra	15.8	22.4	29.6	35.5	40.9	48.3
Gemiddeld	16.8	24.9	31.6	36.5	40.6	47.6
LSD-waarde	1.1	1.9	1.8	2.1	2.4	2.1

Ook bij de wortellengte gaf het toevoegen van tuinturfextract aan de pluggen tijdens de opkweek geen duidelijke verschillen in wortellengte. Bij de eerste waarneming hadden de planten van de voedingsoplossing met tuinturfextract geen significant langere wortels. Het is opmerkelijk dat deze planten tijdens de twee waarnemingen daarna duidelijk langere wortels hadden, terwijl de planten in de laatste drie waarnemingen duidelijk kortere wortels hadden.

Tabel 4: Gemiddeld wortelgewicht (in g) per plugbehandeling op verschillende beoordelingstijdstippen

Behand./tijdst.	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Opkweek turfextr.	8.6	9.6	9.7	10.7	13.5	17.1
Fongarid	9.1	9.8	10.2	11.2	14.5	19.2
Standaard	9.3	10.3	10.3	11.4	13.6	18.2
Teelt turfextr.	8.8	9.3	10.0	11.0	13.2	18.2
AAterra	9.2	9.1	9.5	10.8	13.4	18.2
Gemiddeld	9.0	9.6	9.9	11.0	13.6	18.2
LSD-waarde	0.4	1.3	0.6	0.9	1.2	1.2

Alleen bij de eerste waarneming hadden de planten met tuinturfextract in de voedingsoplossing en de planten die opgekweekt zijn in pluggen met tuinturfextract lichtere wortels dan de onbehandelde planten. Het verschil is daarna kleiner geworden.

3.2 Cultivar en plugsoort

3.2.1 Taklengte en takgewicht

Tabel 5: Gemiddelde taklengte (in cm) per cultivar en plugsoort op verschillende beoordelingstijdstippen

Cv.+plug/tijdst.	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Reagan steenwol	22.0	43.9	59.1	67.2	89.4	101.8
Refla steenwol	24.1	42.9	57.1	66.1	84.5	96.4
Funshine steenwol	22.0	40.5	56.5	65.8	86.8	95.9
Reagan Oasis	21.8	42.2	57.0	66.1	86.1	100.1
Reagan Hypol	22.4	44.1	60.1	68.0	90.7	102.4
Gemiddeld	22.5	42.7	58.0	66.6	87.5	99.3
LSD-waarde	0.6	1.1	1.5	1.8	2.1	1.5

Het ras Refla gaf aan het begin van de teelt de langste en aan het einde van de teelt de kortste takken. Funshine gaf over het algemeen kortere takken dan de cultivar Reagan. Er was geen duidelijk verschil tussen het gebruik van steenwolpluggen of Hypolpluggen bij de cultivar Reagan. Het gebruik van Oasis-pinpluggen gaf wel duidelijk kortere takken.

Tabel 6: Gemiddeld takgewicht (in g) per cultivar en plugsoort op verschillende beoordelingstijdstippen

Cv.+plug/tijdst.	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Reagan steenwol	7.1	14.6	20.3	26.0	38.5	60.8
Refla steenwol	7.3	11.3	14.4	18.6	27.3	46.8
Funshine steenwol	5.0	10.3	15.2	20.0	31.7	54.8
Reagan Oasis	6.8	14.1	19.2	24.3	34.4	57.8
Reagan Hypol	7.8	15.5	21.1	26.1	39.0	60.5
Gemiddeld	6.8	13.2	18.0	23.0	34.2	
LSD-waarde	0.4	0.8	0.9	1.4	2.8	5.5

Funshine gaf in het begin van de teelt de lichtste takken. Later in de teelt gaf Refla de lichtste takken. Funshine gaf wel steeds het meest uniforme takgewicht. Reagan in steenwol- en Hypolpluggen lieten de grootste spreiding in takgewicht zien. In het begin van de teelt gaf Reagan in Hypolpluggen de zwaarste takken, maar later in de teelt was het verschil met de steenwolpluggen niet meer significant. De takken van de Oasis-pinpluggen waren bij alle waarnemingen lichter.

Het was opmerkelijk dat er vanaf de tweede waarneming een interactie bestond tussen cultivar en voedingsoplossing. Bij de tweede waarneming reageerde Reagan in drie verschillende plugsoorten namelijk erg positief op het tuinturfextract in de voedingsoplossing. Bij de cultivars Funshine en Refla was hiervan geen sprake. Bij de waarnemingen daarna reageerde alleen nog Reagan in Oasis-pinpluggen erg positief op het tuinturfextract in de voedingsoplossing en bij de oogst was er geen sprake meer van interactie. Bij de andere twee plugsoorten was dit verschil niet duidelijk.

3.2.2 Wortellengte en wortelgewicht

Tabel 7: Gemiddelde wortellengte (in cm) per cultivar en plugsoort op verschillende beoordelingstijdstippen

Cv.+plug/tijdst.	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Reagan steenwol	17.1	24.0	30.1	35.5	39.1	45.9
Refla steenwol	14.5	23.6	27.1	28.8	30.6	33.5
Funshine steenwol	17.3	29.0	39.4	47.1	54.4	65.2
Reagan Oasis	18.0	24.3	31.5	36.3	40.8	47.5
Reagan Hypol	17.0	23.7	29.7	34.7	38.1	45.9
Gemiddeld	16.8	24.9	31.6	36.5	40.6	47.6
LSD-waarde	0.8	1.3	1.8	1.9	3.0	2.1

Funshine in steenwol gaf tijdens de gehele teelt de langste wortels, maar wel het minst uniform. Alleen bij de eerste

waarneming was het verschil in wortellengte tussen de objecten niet duidelijk. Bij de cultivar Reagan waren geen verschillen in wortellengte tussen de verschillende pluggen opgetreden.

Tabel 8: Gemiddeld wortelgewicht (in g) per cultivar en plugsoort op verschillende beoordelingstijdstippen

Cv.+plug/tijdst.	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Reagan steenwol	8.6	9.5	9.9	11.1	14.5	19.1
Refla steenwol	8.7	9.2	9.6	10.4	13.3	18.2
Funshine steenwol	8.8	9.4	9.7	10.7	12.3	15.9
Reagan Oasis	8.4	8.9	9.1	10.2	12.2	17.5
Reagan Hypol	10.4	11.2	11.3	12.7	15.7	20.1
Gemiddeld	9.0	9.6	9.9	11.0	13.6	
LSD-waarde	0.4	1.1	0.5	0.5	0.6	0.7

De cultivar Reagan gaf vanaf de vierde waarneming het hoogste en Funshine bij de laatste twee waarnemingen het geringste wortelgewicht. De Hypolpluggen bij de cultivar Reagan gaven steeds de zwaarste wortels.

3.3 Pythiumaantasting en de bestrijding

Tabel 9: Gemiddelde aantasting van de wortels per plugbehandeling op verschillende beoordelingstijdstippen

Behand./tijdst.	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Opkweek turfextr.	0.9	0.3	0.3	0.4	0.2	0.4
Fongarid	0.8	1.2	0.8	1.7	0.3	0.4
Standaard	0.6	0.3	0.4	0.6	0.4	0.7
Teelt turfextr.	0.0	0.1	0.0	0.4	0.6	0.7
AAterra	0.7	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3
Gemiddeld	0.6	0.4	0.4	0.7	0.3	0.5

Tabel 10: Gemiddelde aantasting van de wortels per cultivar en plugsoort op verschillende beoordelingstijdstippen

Cultivar + plug	28-11	19-12	7-1	23-1	13-2	5-3
Reagan steenwol	0.5	0.5	0.3	0.6	0.5	0.5
Refla steenwol	0.9	0.5	0.9	1.4	0.3	0.3
Funshine steenwol	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.6
Reagan Oasis	0.7	0.5	0.3	0.5	0.3	0.5
Reagan Hypol	0.7	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5
Gemiddeld	0.6	0.5	0.4	0.7	0.3	0.5

Het is opmerkelijk dat bij de eerste waarneming de planten van de voedingsoplossing met tuinturfextract vrij waren van Pythiumaantasting. In de overige behandelingen werden overal aangetaste wortels gevonden. Na het toevoegen van de Pythiumbestrijdingsmiddelen aan de voedingsoplossing (tweede waarneming) werd direkt schade geconstateerd. Bij het middel Fongarid ontstond wortelverbranding en vermindering van het takgewicht en taklengte. Bij het middel AAterra werd alleen vermindering van het takgewicht en taklengte waargenomen. Later in de teelt werden de verschillen in taklengte en takgewicht met de onbehandelde planten minder.

De cultivar Refla had bij de eerste waarneming vrij veel Pythiumaantasting en Funshine weinig. Bij de tweede waarneming bleek dat de wortels van de cultivar Funshine het minste last van de Pythiumbestrijdingsmiddelen hadden ondervonden. Er was toen ook een duidelijke interactie tussen cultivar en Pythiumbestrijdingsmiddel zichtbaar. Het ras Refla reageerde erg negatief op de behandeling met AAterra. Dit kwam zowel bij taklengte als bij takgewicht naar voren. Reagan in steenwol- en in Oasis-pinpluggen reageerden negatief op de behandelingen met AAterra en Fongarid. Reagan in Hypolpluggen reageerde samen met Funshine negatief op de behandeling met AAterra. Bij de derde en vierde waarneming reageerde Reagan in Oasis-pinpluggen negatief op de behandeling met AAterra.

4 Discussie

Het plantmateriaal was bij sommige objecten erg ongelijk waardoor niet overal 7 rijen geplant konden worden. Het gevolg hiervan was dat bij de waarnemingen niet altijd 5 planten meegenomen konden worden. De objecten waar wel 7 rijen geplant werden zijn gelijkmatiger gestart, omdat hier tijdens het planten beter geselecteerd kon worden.

Tijdens de teelt zijn verschillen in pH ontstaan, wat mogelijk invloed heeft gehad op de resultaten (zie bijlage 4). De pH van de voedingsoplossing met tuinturfextract is de eerste drie maanden van de teelt lager geweest dan de pH van de overige voedingsoplossingen. Dit is mogelijk de oorzaak van de betere groei. De streefwaarde voor de pH was altijd 5.8. Misschien is een pH tussen 4 en 5 een betere streefwaarde. In februari is de pH van de voedingsoplossing met tuinturfextract gaan stijgen en het verschil in takgewicht met planten van de standaard voedingsoplossing is toen relatief afgenomen. Ook was het NH₄-cijfer van de voedingsoplossing met tuinturfextract in het begin van de teelt hoger. De lagere pH aan het begin van de teelt hangt hier waarschijnlijk mee samen (Alt et al, 1991). Het is opmerkelijk dat het Cu-cijfer van deze voedingsoplossing de gehele teelt een stuk lager is dan dat van de overige voedingsoplossingen. In andere proeven met chrysanten op veen heeft men problemen gehad met Cu dat werd geadsorbeerd aan de organische stof (Verhagen, 1992). In deze proef is de Cu in de voedingsoplossing met tuinturfextract waarschijnlijk geadsorbeerd aan de tuinturf bij deze behandelingsoplossing. Ook voedingsoplossing A heeft een lager Cu-cijfer en het Cu-cijfer van de blanco voedingsoplossing is steeds het hoogst. De verschillen in EC waren

niet groot.

Naar aanleiding van de schade die na het toedienen van de Pythiumbestrijdingsmiddelen ontstond, is een proef gestart waar de fytotoxiciteit van Pythiumbestrijdingsmiddelen op chrysanten in wortelbesproeiing werd onderzocht (Van Koppen e.a., 1992).

Reagan in Hypolpluggen gaf bij de eerste drie waarnemingen de langste en zwaarste takken. Later gaf Reagan in steenwolpluggen bijna even zware en lange takken. Reagan in Oasis-pinpluggen raakte achter in taklengte en takgewicht. Uit de interacties in de tweede waarneming blijkt dat het ras Refla erg gevoelig is voor het middel Fongarid en als enige minder gevoelig is voor het middel AAterra. Ook blijkt dat tuinturfextract in voedingsoplossing een grotere positieve invloed heeft op de groei van het ras Reagan dan op de groei van de andere twee cultivars. Bij het wegen van de wortels zijn de pluggen ook meegewogen. Dit maakt de resultaten van wortelgewicht minder betrouwbaar, omdat de verschillende pluggen een ander absorbtievermogen hebben en daardoor verschillen in vochtgehalte kunnen ontstaan. Deze onbetrouwbaarheid geldt vooral voor de eerste waarnemingen, omdat dan het aandeel van het wortelgewicht in het totale gewicht erg klein is. De cultivar Funshine geeft bij bijna alle waarnemingen de langste wortels, maar niet de zwaarste. Dit is waarschijnlijk een cultivareigenschap. Bij het ras Reagan op drie verschillende plugsoorten is steeds weinig verschil in wortellengte waargenomen, terwijl dit bij het wortelgewicht wel het geval was. De wortels van de Oasis-pinpluggen gaven steeds een lager wortelgewicht dan die van de Hypolpluggen. Het verschil in gewicht aan het begin van de teelt zal mede bepaald zijn door het verschil in absorberend vermogen van de pluggen. Omdat later in de teelt het verschil steeds groter werd en ook een verschil met de steenwolpluggen ontstond, kan gezegd worden dat het werkelijke wortelgewicht ook minder was dan dat van de andere twee plugsoorten.

De planten van de behandelingen met Fongarid en AAterra hadden tot het einde van de teelt kortere, maar geen significant lichtere wortels dan de onbehandelde planten. Tuinturfextract gaf bij de tweede en derde waarneming langere wortels dan onbehandelde planten en daarna kortere wortels. Bij de voedingsoplossing met tuinturfextract is in de eerste helft van de teelt een verschil in takgewicht ontstaan, dat (absoluut gezien) tot het einde van de teelt zo is gebleven. Het is mogelijk dat door de hogere pH in de laatste zes weken van de teelt het verschil in takgewicht niet verder gegroeid is. De lengtegroei van de wortels is in deze periode namelijk ook sterk achter gebleven. Bij het wortelgewicht zijn nooit duidelijke verschillen tussen de behandeling met tuinturfextract en de standaardbehandeling waargenomen.

5 Conclusies en aanbevelingen

De pluggen nat maken met tuinturfextract en nat houden met dit extract tot het uitplanten heeft geen effect op de groei van chrysanten gehad.

Het ras Reagan reageert sterk positief op tuinturfextract in de voedingsoplossing. Het is erg zinvol onderzoek te doen naar de invloed van de pH op de groei van chrysanten met wortelbesproeiing, omdat het positieve effect van het

tuinturfextract ook een pH-effect kan zijn. Het is belangrijk bij de voedingsoplossing met tuinturfextract de cijfers van het spoorelement Cu regelmatig te controleren, omdat dit kan worden vastgelegd in de organische stof van de tuinturf. Het ras Refla bleek in deze proef erg gevoelig voor het middel Fongarid en minder gevoelig voor het middel AAterra te zijn. Oasis-pinpluggen geven een lagere produktie bij het ras Reagan dan Hypol- en steenwolpluggen.

6 Samenvatting

In voorgaande proeven is gebleken dat de groei van chrysanten op veen en ook in de kasgrond, vooral in het begin beter verloopt dan bij teelten zonder vast substraat. Later in de teelt groeien chrysanten met wortelbesproeiing vaak sneller dan in de grond. Om dit systeem economisch rendabel te maken is een teeltversnelling of kwaliteitsverbetering ten opzichte van telen in de grond noodzakelijk. Deze proef is onderdeel van het onderzoek naar de oorzaken van de trage groei in het begin van de teelt. Er zijn de volgende drie cultivars, drie plugsoorten en vijf plugbehandelingen (inclusief standaardbehandeling) in deze proef opgenomen:

- 1)- Reagan in steenwolplug (kiemplug);
- 2)- Refla in steenwolplug (kiemplug);
- 3)- Funshine in steenwolplug (kiemplug);
- 4)- Reagan in pluggen van poly-fenolschuim (Oasis-pinplug);
- 5)- Reagan in veenplug (Hypolplug).

De plugbehandelingen zijn:

- A)- pluggen nat maken en nat houden tot aan het uitplanten met tuinturfextract;
- B)- pluggen normaal nat maken maar vanaf plastic verwijderen nat houden met tuinturfextract tot aan het uitplanten;
- C)- pluggen normaal nat maken en nat houden (standaardbehandeling);
- D)- pluggen nat maken en nat houden met tuinturfextract, maar aan het voedingswater in de teeltfase ook tuinturfextract toevoegen;
- E)- pluggen normaal nat maken en nat houden, maar vlak voor het uitplanten nat maken met tuinturfextract.

Na ongeveer drie weken werd een aantasting van Pythium in de proef waargenomen. Aan behandeling B werd 10 g Fongarid spuitpoeder en aan behandeling E werd 10 g AAterra spuitpoeder per 100 l water toegevoegd. Een week na toediening werd schade (wortelverbranding en verwelking) waargenomen en zijn deze oplossingen vervangen door nieuwe zonder bestrijdingsmiddel.

De planten met tuinturfextract in de voedingsoplossing gaven de hoogste produktie. De pH van deze voedingsoplossing was de eerste drie maanden van de teelt lager dan de pH van de overige voedingsoplossingen. Dit was mogelijk de oorzaak van de betere groei.

De pluggen nat maken met tuinturfextract en nat houden met dit extract tot het uitplanten heeft geen effect op de groei van chrysanten gehad.

Het ras Reagan reageert sterk positief op tuinturfextract in de voedingsoplossing. Het is erg zinvol onderzoek te doen naar de invloed van de pH op de groei van chrysanten met

wortelbesproeiing, omdat het positieve effect van het tuinturfextract ook een pH-effect kan zijn. Het is belangrijk bij de voedingsoplossing met tuinturfextract de cijfers van het spoorelement Cu regelmatig te controleren, omdat dit kan worden vastgelegd in de organische stof van de tuinturf. Het ras Refla bleek in deze proef erg gevoelig voor het middel Fongarid en minder gevoelig voor het middel AAterra te zijn. Oasis-pinpluggen geven een lagere produktie bij het ras Reagan dan Hypol- en steenwolpluggen.

LITERATUURLIJST

Alt, D. et al, Chrysanthenen in Aeroponik, Deutscher Gartenbau 45(1991)16, p. 1012-1014.

Anonymus, Struktuurnota Landbouw, 's-Gravenhage 1990.

Hoeven, B. van der en C. zwinkels (1991), Optimalisering wortelbesproeiing chryasant: Vooral startproblemen staan succes gesloten teeltsystemen in de weg, Vakblad voor de Bloemisterij 46(1991)49, p.40-41.

Koppen, M. van en B. van der Hoeven, Fytotoxiciteit van Pythiumbestrijdingsmiddelen bij chrysanten met wortelbesproeiing, Intern verslag PTG nr. 45, Naaldwijk, 1992.

Meer, M. van der, Bij voldoende inspelen op behoeften chryasant: Wortelbesproeiing biedt perspectief, Vakblad voor de Bloemisterij 46(1991)47, p. 82-83.

Riezebos, G. en P. van de Werken, Wortelbesproeiingsonderzoek chryasant, Intern verslag PTG, Naaldwijk, 1991.

Soffer, H. and D.W. Burger and J.H. Lieth, Planth growth and development of Chrysanthemum and Ficus in aero-hydroponics: Respons to low dissolved oxygen concentrations, Scientia Horticulturae 45(1991)3-4, p. 287-294.

Verhagen, J.B.G.M., Modelinge mededelingen over Cu bij teelten op veen, PTG Naaldwijk, 1992.

Wiel, A. van de, Ervaringen proeftuin Horst: Wortelbesproeiing bij chryasant lijkt veelbelovend, Vakblad voor de Bloemisterij 46(1991)15, p. 38-40.

BIJLAGEN

- 1 PLATTEGROND VAN DE PROEF
- 2 BEMONSTERING
- 3 GEMIDDELDE CIJFERS IN GRAFIEKVORM
- 4 RESULTATEN VAN EC- EN pH-METINGEN IN DE VOEDINGSOPLOSSINGEN EN DE TOEVOEGINGEN
- 5 ANALYSECIJFERS VAN DE VERSCHILLENDE VOEDINGSOPLOSSINGEN

BIJLAGE 1 PLATTEGROND VAN DE PROEF

VIJFDE CHRYSANTENPROEF IN 206.7

INVLOED VAN PLUGBEHANDELINGEN OP DE GROEI VAN CHRYSANTEN MET WORTELBEPROEING.

FACTOR PLUGBEHANDELING

- A - Pluggen natmaken en nathouden met veenextract
- B - Pluggen normaal natmaken, maar vanaf plastic verwijderen nathouden met veenextract (3 weken na uitplanten is 10 g Fongarid per 100 l water toegevoegd)
- C - Pluggen normaal natmaken en nathouden (standaardbehandeling)
- D - Pluggen natmaken en nathouden met veenextract, maar aan het voedingswater in de teeltfase veenextract toevoegen.
- E - Pluggen normaal natmaken en nathouden, maar vlak voor het uitplanten natmaken met veenextract (3 weken na uitplanten is 10 g Aaterra per 100 l water toegevoegd).

FACTOR RASSEN EN WORTELMEDIUM

- 1 - Reagan in steenwolplug
- 2 - Refla in steenwolplug
- 3 - Funshine in steenwolplug
- 4 - Reagan in Oasisplug
- 5 - Reagan in Hypolplug

STEKDATUM: 22 OKTOBER 1991
PLANTDATUM: 7 NOVEMBER 1991

CHRYSANTEELT MET WORTELBEVOCHTING										KAS 206.7																													
10	A-2	20	B-5	50	E-4	40	C-4	50	D-1	60	B-2	70	E-5	80	A-4	90	D-3	100	C-1	5	D-1	15	B-4	25	C-2	35	E-3	45	A-5	55	C-2	65	E-5	75	D-4	85	A-1	95	B-1
9	A-4	19	B-2	29	F-3	39	C-1	49	D-3	59	B-1	69	E-2	79	A-5	89	D-2	99	C-4	4	D-4	14	B-3	24	C-5	34	F-2	44	A-3	54	D-1	64	F-2	74	D-1	84	A-4	94	B-4
8	A-3	18	B-1	28	E-1	38	C-5	48	D-2	58	B-4	68	E-4	78	A-3	88	D-5	98	C-5	3	D-5	13	B-1	23	C-3	33	E-1	43	A-2	53	D-3	63	E-1	73	D-3	83	A-5	93	B-2
7	A-5	17	B-3	27	F-5	37	C-2	47	D-4	57	B-3	67	E-1	77	A-1	87	D-4	97	C-3	2	D-3	12	B-2	22	C-1	32	E-3	42	A-4	52	D-5	62	E-3	72	D-5	82	A-2	92	B-3
6	A-1	16	B-4	26	E-2	36	C-3	46	D-5	56	B-5	66	E-3	76	A-2	86	D-1	96	C-2	1	D-2	11	B-5	21	C-4	31	F-4	41	A-1	51	D-2	61	E-4	71	D-2	81	A-3	91	B-5

PLATTEGROND

BIJLAGE 2 BEMONSTERING

De bedden zijn 9 mazen breed en de proefveldjes zijn 7 rijen lang (of minder vanwege stektekort). Er zijn 5 waarnemingen uitgevoerd. Voor elke waarneming zijn 5 planten verspreid over het veldje bemonsterd. Er staat bijvoorbeeld bij de eerste waarneming (28-11) 1.6. Dit betekent dat van de eerste rij de zesde plant meegenomen wordt.

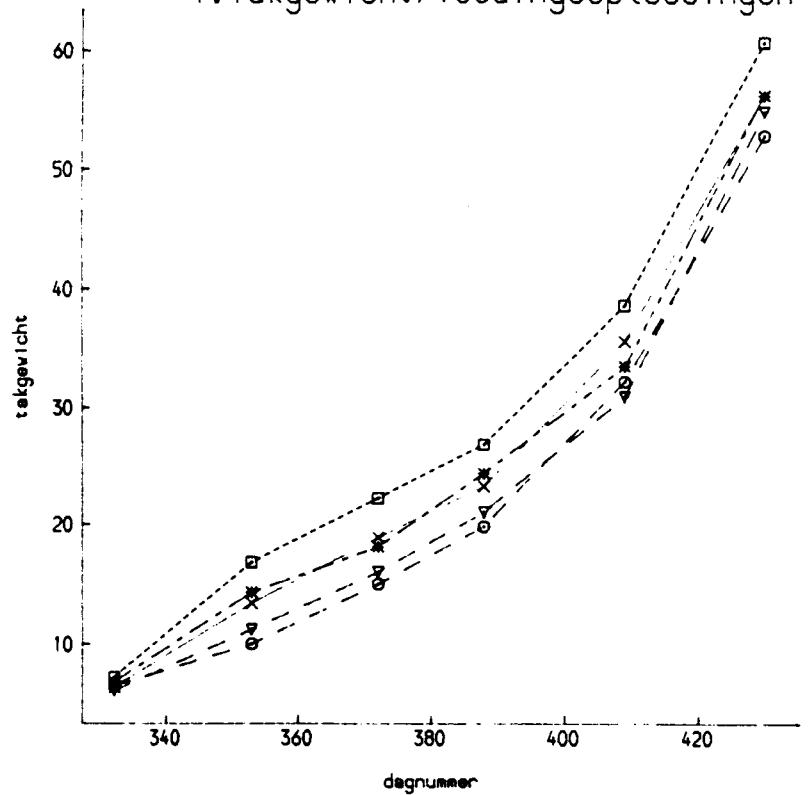
7.		B		D		A		E		
6.			E		E		B			
5.		E		D		A		E		
4.			D		A		E			
3.		A		E		E		B		
2.			E		D		B			
1.		B		E		A		D		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9

monsterdatum	plant	monsterdatum	plant	monsterdatum	plant
A: 28-11	1.6	B: 19-12	1.6	C: 7-1	2.3
	3.2		2.7		3.4
	4.5		3.8		4.7
	5.6		6.7		5.2
	7.6		7.2		6.3

mosterdatum	plant	monsterdatum	plant
D: 23-1	1.8	E: 13-2	1.4
	2.5		3.6
	4.3		5.8
	5.4		6.5
	7.4		7.8

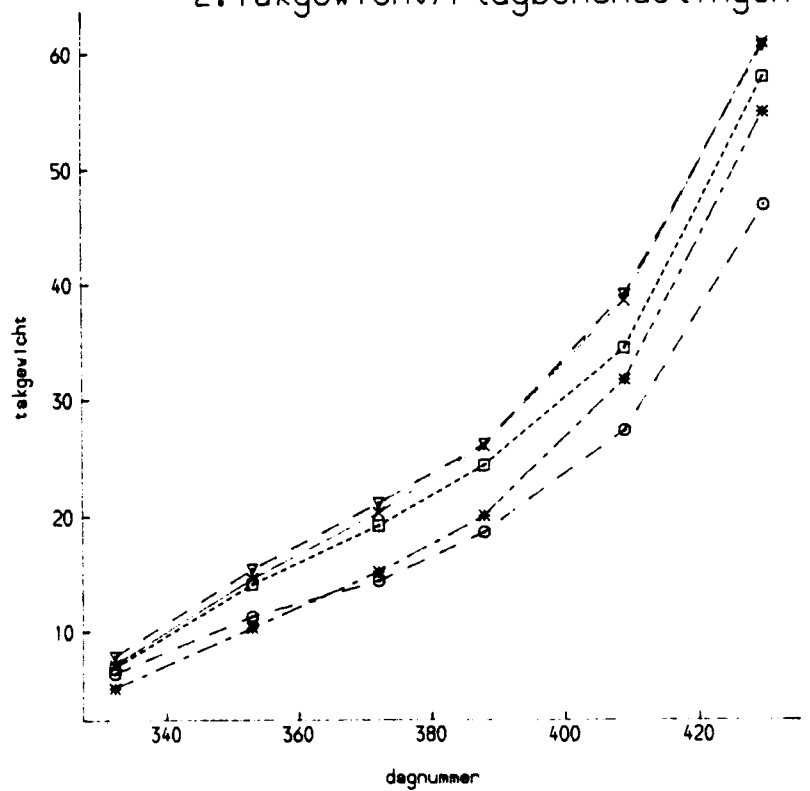
BIJLAGE 3 GEMIDDELDE CIJFERS IN GRAFIEKVORM

1: Takgewicht/Voedingsoplossingen



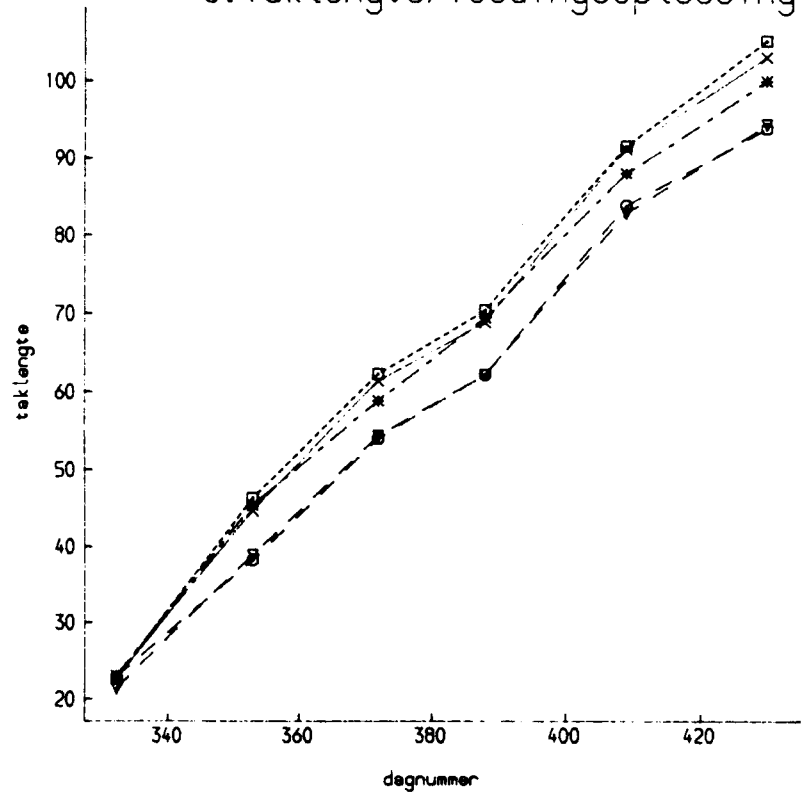
* Opkweek turf
 □ Fongarid
 ○ Standaard
 △ Teelt turf
 ▼ AAterre

2: Takgewicht/Plugbehandelingen



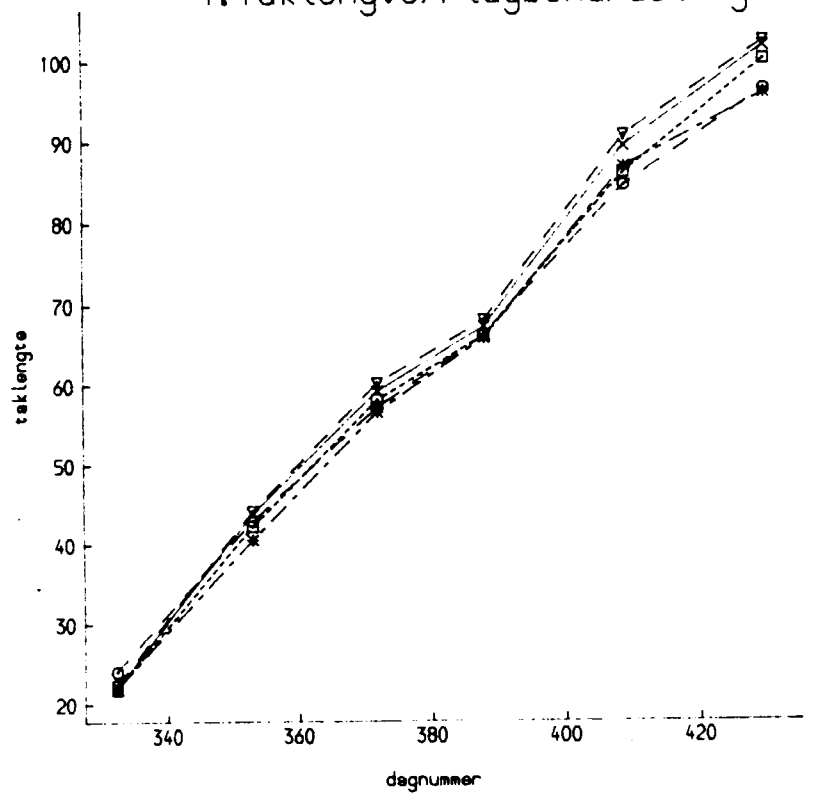
* Reagen steenv
 □ Refle steenv
 ○ Funchine steenv
 △ Reagen Oeile
 ▼ Reagen Hypol

3: Taklengte/Voedingsoplossing



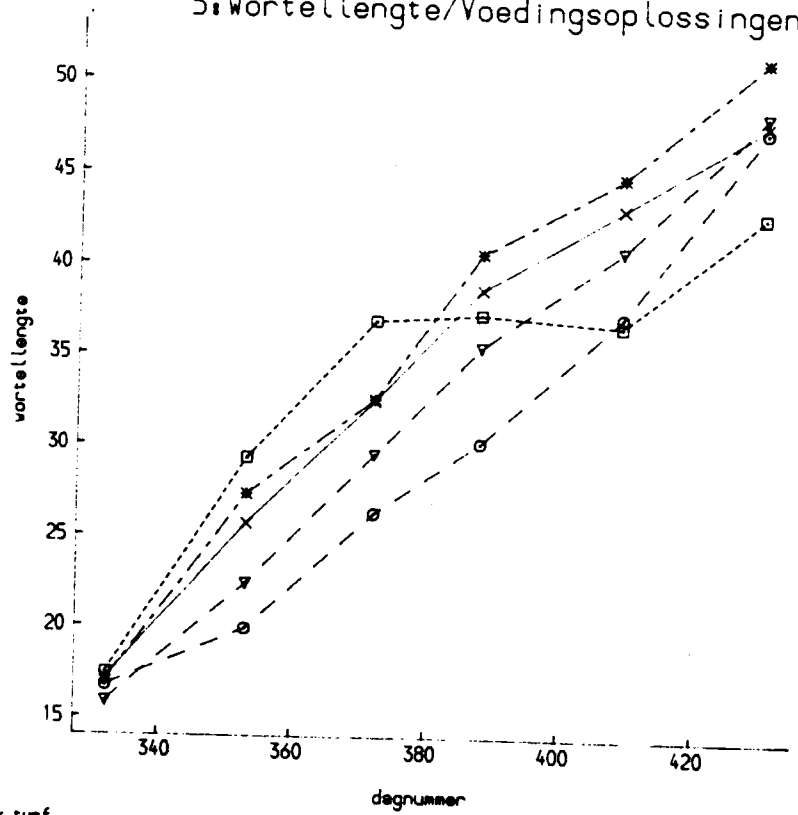
- x ——— x Opkweek turf
- o ——— o Fongerid
- ≡ ——— ≡ Stendeend
- ——— □ Teelt turf
- ∇ ——— ∇ Aalterne

4: Taklengte/Plugbehandelingen



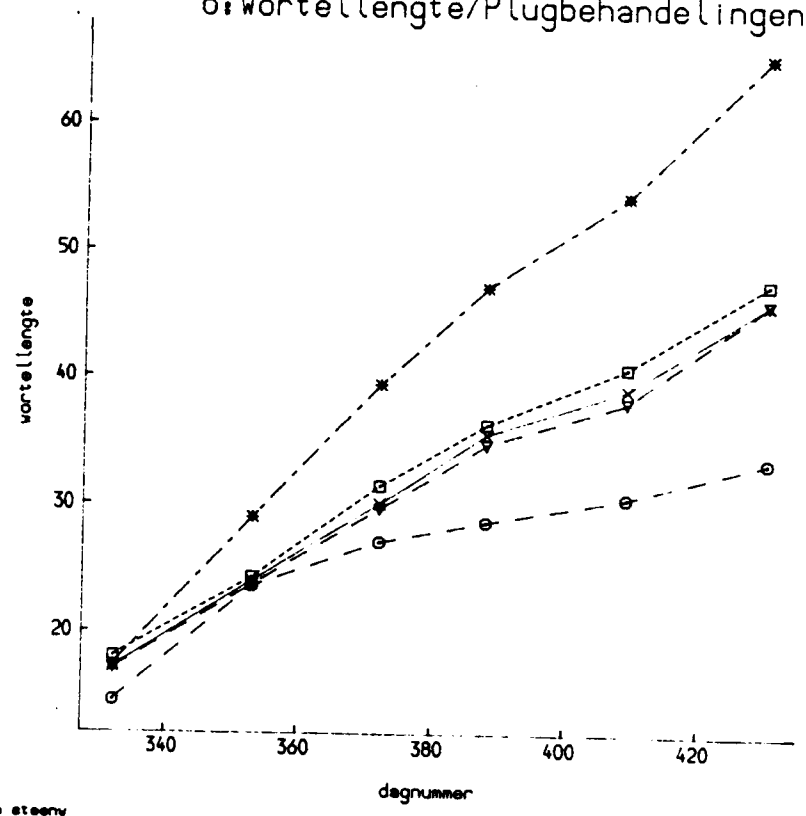
- x ——— x Reegen steenv
- o ——— o Refle steenv
- ≡ ——— ≡ Funehne steenv
- ——— □ Reegen Oeels
- ∇ ——— ∇ Reegen Hypol

5: Wortellengte/Voedingsoplossingen



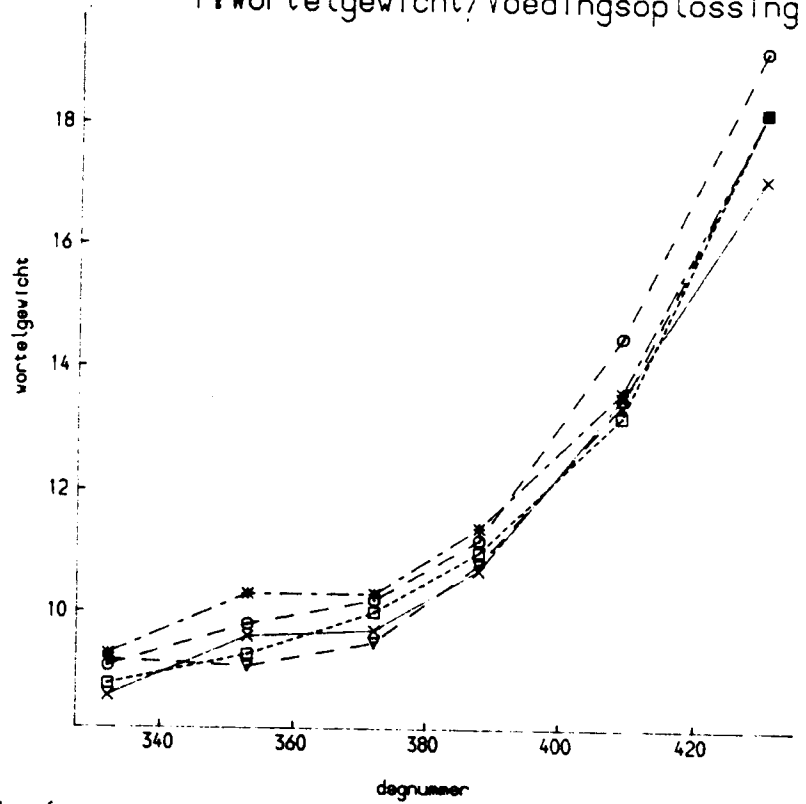
- x — x Optvoek turf
- o — o Fongusid
- m — m Standaard
- — □ Teelt turf
- v — v AAterre

6: Wortellengte/Plugbehandelingen



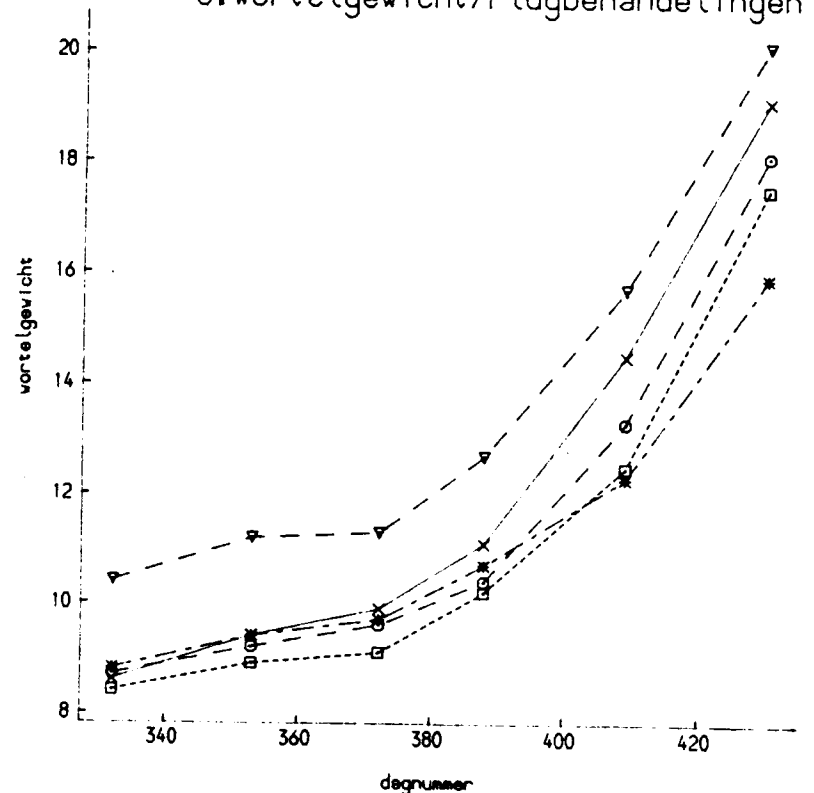
- x — x Regen steenv
- o — o Refle steenv
- m — m Funehine steenv
- — □ Regen Oeile
- v — v Regen Hypol

7: Wortelgewicht/Voedingsoplossing



- x — x Opkweek turf
- o — o Fongerid
- — ■ Standaard
- — □ Teelt turf
- ▽ — ▽ Aalterre

8: Wortelgewicht/Plugbehandelingen



- x — x Regen steenv
- o — o Refle steenv
- — ■ Funehine steenv
- — □ Regen Oeile
- ▽ — ▽ Regen Hypol

BIJLAGE 4 RESULTATEN VAN EC- EN pH-METINGEN IN DE VOEDINGSOPLOSSINGEN EN DE TOEVOEGINGEN

Behan.	Opkweek turfext.			Fongarid			Standaard			Teelt turfextr.			AAterra		
	Datum	EC	pH	toev.	EC	pH	toev.	EC	pH	toev.	EC	pH	toev.	EC	pH
8-11	1.5	5.2		1.4	5.4		1.5	5.4		1.5	4.9		1.6	5.7	
11-11	1.6	5.5		1.5	5.5		1.5	5.3		1.5	4.9		1.6	5.0	
12-11	1.5	5.6		1.4	5.7		1.6	5.4		1.6	4.9		1.5	4.9	
13-11	1.6	5.1		1.4	5.2		1.6	4.3		1.6	4.5		1.6	4.3	
14-11	1.6	4.5		1.4	4.7		1.5	4.1		1.5	3.9		1.5	4.2	
15-11	1.5	6.1		1.4	6.0		1.5	5.7		1.5	5.4		1.5	5.3	
18-11	1.6	4.2		1.4	4.2		1.5	4.0		1.5	3.8		1.5	3.9	
19-11	1.6	3.7	10	1.4	4.1	10 1	1.5	3.8	10 1	1.5	3.5	10 1	1.5	3.9	10 1
20-11	1.5	6.5		1.4	6.7		1.4	6.4		1.4	6.1		1.5	6.6	
21-11	1.6	5.1		1.4	5.4		1.4	5.5		1.4	5.3		1.5	5.4	
22-11	1.7	4.5	10 1	1.5	4.9	10 1	1.6	5.0	10 1	1.6	4.5	10 1	1.6	4.7	10 1
23-11	1.7	6.2		1.6	6.5		1.5	6.4		1.5	6.2		1.7	6.3	
25-11	1.7	5.2		1.6	5.2		1.6	5.2		1.6	4.8		1.7	4.8	
26-11	1.7	5.0	10 1	1.6	5.0	10 1	1.6	5.0	10 1	1.6	4.2	10 1	1.7	4.4	10 1
28-11	1.8	5.2		1.7	5.0		1.6	5.6		1.6	4.4		1.8	5.0	
29-11	1.7	5.6		1.7	5.3		1.7	5.2		1.7	3.7	10 1	1.8	5.9	
2-12	1.8	6.6	10 z	1.8	6.5	10 z	1.6	6.4	10 z	1.6	5.3	10 z	1.9	6.4	10 z?
3-12		5.9			4.3	10 1		4.0	10 1		3.7	10 1		5.7	
4-12	1.9	6.4	5 z	1.9	5.3		1.6	6.2	5 z	1.6	4.9		2.0	6.1	5 z
5-12	2.0	5.9	5 z	1.9	4.6		1.6	4.2		1.6	3.9		2.0	5.3	
7-12	1.8	5.6		1.4	5.6		1.7	5.2		1.7	4.0		1.7	5.1	
9-12	1.9	5.6		1.6	5.5			5.3			4.2			5.1	
10-12	1.9	4.9		1.6	4.9		1.7	4.9		1.7	4.3		1.7	5.0	
11-12	1.9	5.4		1.6	5.2		1.7	5.2		1.7	5.2		1.7	5.9	
12-12	2.0	6.0		1.6	4.9		1.7	5.2		1.7	3.6		1.8	6.4	5 z
16-12	2.0	6.3	5 z	1.7	6.1	5 z	1.7	6.1	5 z	1.7	5.5	5 z	1.8	6.1	5 z
17-12	2.0	5.0		1.7	4.2		1.8	4.6		1.7	3.8		1.8	5.5	
19-12	2.0	5.1		1.7	4.7		1.8	5.0		1.7	3.8		1.8	5.4	
22-12	2.2	4.3		1.8	4.3		1.9	4.3		1.8	3.6		1.8	5.5	
23-12	1.8	4.4		1.8	4.4		1.9	4.4		1.8	3.9		1.8	5.7	
24-12	1.8	4.8		1.8	4.8		1.9	5.0		1.8	4.4		1.8	5.3	
27-12	1.9	4.2		1.8	4.2		1.9	4.2		1.8	4.1		1.8	5.0	
30-12	1.7	4.8		1.8	4.5		2.0	4.4		1.8	3.8		1.8	5.8	
31-12	1.8	4.5	5 1	1.9	4.3	5 1	2.0	4.3	5 1	1.9	3.8	5 1	1.9	6.4	10 z
2- 1	1.9	6.2		1.9	5.8		2.1	5.6		1.9	3.9		1.9	5.2	
3- 1	1.8	6.0		1.9	5.8		2.0	5.8		1.8	4.7		1.9	5.2	
6- 1	1.9	4.7		1.9	4.7		2.1	4.6		1.9	4.7		2.0	5.8	
7- 1	1.9	4.6		1.9	4.9		2.1	4.6		2.0	4.0	5 1	2.0	5.3	
8- 1	1.9	4.7		2.0	4.7		2.1	4.7		1.9	4.2	5 1	2.0	5.8	
13- 1	2.0	6.7		2.1	6.9		2.2	6.7		2.0	3.9		2.0	5.2	
17-1	2.0			2.0			2.1			1.9			1.9		
20- 1	1.7			1.9			2.0			1.9			1.9		
21- 1	1.9			1.9			2.0			1.9			1.9		
22- 1	1.8			2.0			2.1			1.9			1.9		
23- 1	1.7			2.0			2.1			1.9			1.9		
24- 1	1.8			2.0			2.1			1.9			2.0		
27- 1	1.2			1.9			2.0			1.8			1.9		
28- 1	1.2			1.9			2.1			1.8			1.9		

Behan.			Opkweek turfext.			Fongarid			Standaard			Teelt turfextr.			AAterra		
Datum	EC	pH	toev.	EC	pH	toev.	EC	pH	toev.	EC	pH	toev.	EC	pH	toev.		
29- 1	1.2			1.9			2.1			1.8			1.9				
30- 1	1.2	7.2		1.9	6.9		2.1	7.2		1.8	6.6		1.9	7.0			
31- 1	1.5	6.8	4 z	1.9	7.1	5 z	2.0	7.2	5 z	1.8	6.2	2 z	1.8	7.2	5 z		
3- 2	1.6	7.0	4 z	2.0	7.6	5 z	2.1	7.7	5 z	1.8	5.7		1.9	7.4	5 z		
4- 2	1.6	6.3	3 z	1.9	7.0	5 z	2.0	7.1	5 z	1.8	5.2		1.9	6.8	4 z		
5- 2	1.6	6.3	3 a 3 z	2.0	6.9	3 a 5 z	2.1	7.1	3 a 5 z	1.8	5.2		1.9	7.1	3 a 5 z		
6- 2	1.6	6.0		2.0	6.1		2.1	6.1		1.8	5.8		1.9	6.5			
10- 2	1.6	6.6		2.0	7.0		2.1	7.1		1.7	6.2		1.9	6.7			
12- 2	1.5	7.1		2.0	7.6		2.2	7.7		1.7	6.3		2.0	7.9			
14- 2	1.2	7.3	5 a	1.8	7.3	5 a	1.7	7.4	5 a	1.3	7.1	5 a	1.6	7.3	5 a		
17- 2	1.2	7.2	15 z	1.8	6.9	15 z	1.7	7.5	17 z	1.3	7.1	13 z	1.5	7.4	17 z		
18- 2	1.3	7.0		1.8	7.1		1.9	7.2		1.4	6.4		1.6	6.8			
19- 2	1.3	7.3	7 z	1.9	7.5	7 z	1.8	7.5	7 z	1.4	6.1	2 z	1.7	7.6	8 z		
20- 2	1.3	6.5	6 z	1.9	6.7	6 z	1.8	6.7	6 z	1.4	6.2	5 z	1.6	6.9	7 z		
21- 2	1.3	6.5	7 z	1.8	6.9	10 z	1.8	7.0	10 z	1.3	5.6		1.7	7.1	10 z		
24- 2	1.2	6.9	10 z	1.8	7.1	10 z	1.7	7.2	10 z	1.2	6.9	10 z	1.5	7.1	10 z		
26- 2	1.4	6.4	10 z	1.9	7.0	20 z	1.8	7.2	20 z	1.3	6.1	10 z	1.6	7.2	20 z		
27- 2	1.5	5.8		1.9	5.5		1.9	5.4		1.5	4.2		1.7	5.8			
28- 2	1.5	6.5	10 z	2.0	6.3	10 z	2.0	6.4	10 z	1.4	5.3		1.8	7.0	15 z		
1- 3	1.3	6.3	10 z	1.9	6.2	10 z	1.9	6.4	10 z	1.4	6.3	10 z	1.7	6.5	10 z		
3- 3	1.4			2.1			2.1			1.4			1.9				
4- 3	1.4	6.8	20 z	2.1	6.9	20 z	2.1	7.0	20 z	1.4	6.9	20 z	1.9	7.0	20 z		

*) De getallen in de kolommen toevoegingen geven het aantal ml salpeterzuur 9.5 % (z), het aantal ml Baskal (l) of het aantal ml Amnitra per 100 l voedingsoplossing.

*) Van 17-1 tot 30-1 zijn de pH-cijfers niet gegeven omdat deze cijfers niet betrouwbaar zijn

BIJLAGE 5 ANALYSECIJFERS VAN DE VERSCHILLENDE VOEDINGSOPLOSSINGEN

Datum | Hoofdelementen (in mmol/l) | Spoorelem.(in micromol/l)

| NH4 | K | Na | Ca | Mg | NO3 | Cl | SO4 | HCO3 | P | Fe | Mn | Zn | B | Cu |

Streefwaarden:

| 0.1 | 2.5 | <4.0 | 4.5 | 2.0 | 10.0 | <4.0 | 1.0 | <1.0 | 0.1 | 90 | 10.0 | 5 | 20 | 1.0 |

Voedingsoplossing A:

11-11	0.7	4.0	1.3	2.6	1.0	10.0	0.6	1.1	0.1	0.72	55	9.2	6.2	14	0.6
24-11	0.1	4.8	1.8	3.4	1.2	10.8	0.9	1.1	0.1	0.59	81	11	8.2	31	0.7
19-12	0.2	4.7	2.0	3.8	1.6	12.6	0.7	1.8	0.1	0.68	86	5.8	11	32	6.4
17- 1	0.5	3.2	1.7	3.8	1.4	10.3	0.6	1.4	0.1	0.45	58	8.7	13	21	3.6
7- 2	0.1	2.9	2.1	3.8	1.5	9.5	0.4	1.6	0.1	0.73	69	3.9	18	16	3.4

Voedingsoplossing B:

11-11	0.8	3.5	1.3	2.3	0.9	8.9	0.7	1.1	0.1	0.69	46	8.0	5.9	13	0.5
24-11	0.2	4.1	1.6	3.0	1.4	9.7	0.6	0.8	0.1	0.63	67	8.7	7.8	29	0.7
19-12	0.3	3.8	1.6	3.2	1.3	11.0	1.0	1.2	0.1	0.50	75	11	9.0	35	4.9
17- 1	0.2	3.3	1.8	4.7	1.6	12.1	0.5	1.5	0.1	0.48	77	9.2	13	30	4.8
7- 2	0.1	2.0	2.9	5.8	2.2	13.2	0.4	2.0	0.1	0.48	103	5.4	22	28	7.0

Voedingsoplossing C:

11-11	0.8	4.2	1.2	2.4	0.9	9.8	0.6	1.0	0.1	0.75	55	9.0	6.0	35	0.5
24-11	0.2	5.1	1.6	3.2	1.1	10.9	0.8	0.8	0.1	0.68	76	9.4	6.8	32	0.6
19-12	0.2	4.1	1.8	3.5	1.4	11.3	0.6	1.4	0.1	0.54	79	7.6	8.8	32	6.4
17- 1	0.2	3.5	2.1	5.0	1.7	12.5	0.6	1.8	0.1	0.55	84	8.2	13	29	6.2
7- 2	0.1	2.1	3.2	6.2	2.4	13.5	0.5	2.6	0.1	0.45	109	7.7	23	26	9.3
19- 2	0.1	0.9	3.3	6.0	2.5	11.9	0.2	3.4	0.2	0.23	126	5.5	27	16	9.0

Voedingsoplossing D:

11-11	1.0	3.7	1.4	2.0	1.1	9.2	0.6	1.1	0.1	0.71	53	9.4	5.4	22	<0.5
24-11	0.8	4.3	1.8	2.1	1.3	9.0	0.8	0.9	0.1	0.60	67	9.0	4.5	28	<0.5
19-12	0.4	4.0	2.1	2.4	1.6	9.4	0.9	1.6	0.1	0.54	76	9.3	5.4	32	1.5
17- 1	0.3	4.2	2.3	3.7	1.7	10.9	0.9	2.3	0.1	0.63	84	9.9	7.2	30	1.4
7- 2	0.1	2.5	3.2	3.9	2.2	9.3	0.8	2.6	0.1	0.61	97	9.4	8.8	39	2.1

Voedingsoplossing E:

11-11	0.7	4.2	1.3	2.5	1.0	9.6	0.6	1.2	0.1	0.67	61	8.1	6.9	20	0.5
24-11	0.1	4.8	1.8	3.2	1.2	10.1	0.7	1.0	0.1	0.58	80	8.0	8.3	33	0.6
19-12	0.7	4.2	1.7	3.0	1.5	10.6	0.7	1.3	0.1	0.60	70	6.6	8.4	32	4.3
17- 1	0.3	3.5	2.1	4.3	1.7	11.6	0.6	1.9	0.1	0.60	84	6.3	13	31	4.7
7- 2	0.2	1.9	3.1	5.4	2.3	11.4	0.5	2.6	0.6	0.38	110	4.2	23	30	7.0