

# *Jaarrondteelt van Lisianthus op water*

*In opdracht van: Productschap Tuinbouw,  
Ball Holland, Bulbfust, Jiffy en  
Bloemenveiling Aalsmeer*

*april 2003*

**Ing. H. Meester**

*Proeftuin Zwaagdijk  
Tolweg 13  
1681 ND Zwaagdijk-Oost  
Telefoon (0228) 56 31 64  
Fax (0228) 56 30 29  
E-mail: [info@proeftuinzwaagdijk.nl](mailto:info@proeftuinzwaagdijk.nl)*

## SAMENVATTING

In 2001/2002 heeft Proeftuin Zwaagdijk, in opdracht van Productschap Tuinbouw en de bedrijven Ball Holland, Bulbfust, Jiffy en Bloemenveiling Aalsmeer, gekeken naar de mogelijkheden van de jaarronde teelt van Lisianthus op water. Gedurende een jaar werd om de twee weken een planting neergezet op stilstaand water. Hierbij werd de praktijk zoveel mogelijk gevolgd met belichting, CO<sub>2</sub> toediening, ruimtebenutting, klimaat en assortiment. Aandachtspunten in de proef waren de EC en pH van het water en de verankering van de planten in het water.

De teelt op water bleek in de herfst en winter niet succesvol. Het water warmde op door de instraling van de assimilatielampen, waardoor de kwaliteit van het water slechter werd. De wortels werden dan ook gevoeliger voor Pythium en de planten bij in het grensgebied van lucht en water kregen meer last van Botrytis en Fusarium. Het gevolg was veel uitval.

In het voorjaar en de zomer voldeed de teelt op water veel beter. In deze periode werd niet meer belicht, was het klimaat beter en waren de planten sterker. Het uitval was veel lager en de kwaliteit van de takken beter.

In de proef bleek Lisianthus het beste te groeien bij een pH tussen 6 en 7. Daarboven traden geen problemen op maar bij een pH beneden 5 traden gebrekverschijnselen op. Met de EC kan de groei van de planten gestuurd worden. Vooral tijdens de vegetatieve groei werden lengte- en diktegroei beïnvloed door de hoogste van de EC. Tijdens de generatieve groei bleek het belangrijke de EC op te voeren.

Probleem bij de teelt op water is een goede verankering van de planten in de trays. De bevindingen wezen uit dat er een stevige afdekplaat nodig is het water afdekt (isolatie en hygiëne) en die de basis van de planten goed verankerd, zodat de takken recht omhoog groeien.

De jaarronde teelt van Lisianthus op water was uiteindelijk geen onverdeeld succes. Lagere uitvalspercentages werden alleen behaald in het voorjaar en in de zomer en niet in de herfst en winter. De Landelijke Commissie Lisianthus heeft aangegeven dat andere projecten meer prioriteiten krijgen. De proef is dan ook helaas na een jaar gestopt.

## INHOUDSOPGAVE

|   |    |
|---|----|
| INHOUDSOPGAVE.....  | 2  |
| 1. INLEIDING .....  | 2  |
| 2. PROEFOPZET.....  | 2  |
| 3. RESULTATEN .....                                       | 3  |
| 3.1 Resultaten plantingen november en december 2001 ..... | 3  |
| 3.2 Resultaten plantingen januari en februari 2002 .....  | 5  |
| 3.3 Resultaten plantingen maart en april 2002.....        | 6  |
| 3.4 Resultaten plantingen mei en juni 2002.....           | 7  |
| 3.5 Resultaten plantingen juli en augustus 2002.....      | 9  |
| 3.6 Resultaten plantingen september en oktober 2002 ..... | 11 |
| 3.7 Totaalresultaten.....                                 | 12 |
| 3.8 Houdbaarheid.....                                     | 13 |
| 4. CONCLUSIES .....                                       | 14 |

|   |           |
|---|-----------|
| BIJLAGE 1. PROEFOPZET EN KASSCHEMA..... | <b>Fo</b> |
|---|-----------|

**ut! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| BIJLAGE 2. FOTO'S..... | <b>Fo</b> |
|------------------------|-----------|

**ut! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| BIJLAGE 3. MEETRESULTATEN..... | <b>Fo</b> |
|--------------------------------|-----------|

**ut! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| BIJLAGE 4. KASTEMPERATUUR EN RV..... | <b>Fo</b> |
|--------------------------------------|-----------|

**ut! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

|  |           |
|--|-----------|
| BIJLAGE 5. METINGEN EC, PH EN TEMPERATUUR..... | <b>Fo</b> |
|--|-----------|

**ut! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

|   |           |
|---|-----------|
| BIJLAGE 6. VOEDINGSSCHEMA EN WATERANALYSES..... | <b>Fo</b> |
|---|-----------|

**ut! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

## 1. INLEIDING

In de periode 1999 tot en met 2001 heeft Proeftuin Zwaagdijk gekeken naar de mogelijkheden van de teelt van Lisianthus op water. Het project werd gesteund door de volgende bedrijven en instanties: Productschap Tuinbouw publiciteit, vakkennis, Bloemenveiling Aalsmeer Marketing, houdbaarheidstesten, Bulbfust levering en ontwikkeling van materialen, Jiffy Products (Preforma) lijmpluggen en Ball Holland (Vegmo Plant) plantmateriaal en (teelt)begeleiding.

Gedurende de drie jaar dat het project liep is gebleken dat er voor Lisianthus op stilstaand water goede mogelijkheden zijn. Het blijkt mogelijk om op water vergelijkbare bloemen te telen met de grondteelt en daarbij voordelen te behalen op gebied van milieu, energie en ruimtebenutting. De proeven werden echter steeds uitgevoerd in de zomerperiode en een van de vragen die overbleven was of de teelt op water ook jaarrond mogelijk was. Andere knelpunten waren de verankering van de planten in het water en het oogsten van de bloemen. Daarom hebben Productschap Tuinbouw en de landelijke studiegroep Lisianthus van de LTO opdracht gegeven om de teelt van Lisianthus op water jaarrond uit te voeren. In dit verslag daarvan de resultaten.

## 2. PROEFOPZET

Van het gewas *Eustoma russelianum* (Lisianthus) werd, vanaf week 44 in 2001, elke twee weken een set geplant. In totaal dus zesentwintig plantingen. De variëteiten die gebruikt werden waren variabel door het seizoen heen, waarbij in samenspraak met de begeleidingsgroep de rassen werden gekozen. Er werd gewerkt met de gangbare 600 gaats lijmpluggen. Er werd geteeld op stilstaand water (in Hydrobakken met afdeklatten) in een kleine kas (75 m<sup>2</sup>) met 8 verrolbare containers. Elke container (6,5 m<sup>2</sup>) had een capaciteit van 24 hydrobakken. In totaal was er een capaciteit van 192 bakken, wat neerkomt op een ruimtebenutting van 62%. De bemesting werd gedaan volgens een schema van Ball Holland (bijlage 6). De basis was regenwater met 10% leidingwater.

Plantschema:

| plantweek | set | ras               | plantweek | set | ras               |
|-----------|-----|-------------------|-----------|-----|-------------------|
| 44        | 1   | 'Royal Violet'    | 18        | 14  | 'Mariachi Pink'   |
| 46        | 2   | 'Malibu Rose'     | 20        | 15  | 'Mariachi Pink'   |
| 48        | 3   | 'Malibu White'    | 22        | 16  | 'Mariachi Pink'   |
| 50        | 4   | 'Royal Violet'    | 24        | 17  | 'Charm White'     |
| 52        | 5   | 'Polestar White'  | 26        | 18  | 'Charm White'     |
| 2         | 6   | 'Polestar White'  | 28        | 19  | 'Charm White'     |
| 4         | 7   | 'Malibu White'    | 30        | 20  | 'Charm White'     |
| 6         | 8   | 'Polestar Purple' | 32        | 21  | 'Kyoto Purple'    |
| 8         | 9   | 'Polestar Purple' | 34        | 22  | 'Kyoto Purple'    |
| 10        | 10  | 'Kyoto Rose'      | 36        | 23  | 'Kyoto Purple'    |
| 12        | 11  | 'Kyoto Purple'    | 38        | 24  | 'Mellow Violet'   |
| 14        | 12  | 'Kyoto Purple'    | 40        | 25  | 'Royal Violet'    |
| 16        | 13  | 'Mariachi Pink'   | 42        | 26  | 'Polestar Purple' |

De kas was ingericht met 400 W assimilatielampen waarmee circa 6.400 lux kon worden belicht. De belichting werd via twee instellingen bediend. Vanaf januari werd met behulp van een scherm daadwerkelijk een scheiding tussen de twee instellingen aangebracht.

In de kas werd circa 1000 ppm CO<sub>2</sub> gedoseerd.

De eerste twee maanden van de proef werd de (beton)vloer bevochtigd om de RV op peil te houden.

### 3. RESULTATEN

De planten werden geleverd op 600 Preforma lijmpluggen. De lijmpluggen werden gebruikt om te voorkomen dat de plug in het water uit elkaar zouden vallen. Het voedingschema dat werd gehanteerd is gegeven in de bijlage 6. In bijlage 3 staan de uitgebreide resultaten van de verschillende sets. Op de volgende bladzijden worden de resultaten per planting behandeld.

Het oogsten van de planten van water bleek lastig te zijn doordat de wortels in elkaar vergroeden. Er moest daardoor worden geknipt, wat het oogsten vertraagde. Het gebruik van afdekplaten zou optrekken mogelijk kunnen maken. De eisen aan een dergelijke afdekplaat zijn de volgende:

- 24 gaten per plaat
- stevige kunststof plaat van glad materiaal
- kleine randjes onder de plaat om wortels af te snijden bij oogst
- gaten taps toelopend om planten stevigheid te geven
- mogelijkheden voor automatisch planten
- niet te duur en meerdere jaren bruikbaar

Diverse afdekplaten zijn meegenomen in de diverse plantingen. Van karton was al bekend dat er onvoldoende ondersteuning was. Enkele prototypes van kunststof waren veelbelovend, maar door onzekerheid over eventuele productie, niet in voldoende aantallen voorradig. In de proef werd voornamelijk gewerkt met tempex platen van 1 cm dikte die op maat werden gezaagd en waarin plantgaten werden gebrand.

#### 3.1 Resultaten plantingen november en december 2001

De volgende rassen werden in deze periode geplant op de volgende data:

|       |         |             |                 |
|-------|---------|-------------|-----------------|
| Set 1 | week 44 | 2 november  | 'Royal Violet'  |
| Set 2 | week 46 | 16 november | 'Malibu Rose'   |
| Set 3 | week 48 | 30 november | 'Malibu White'  |
| Set 4 | week 50 | 14 december | 'Royal Violet'  |
| Set 5 | week 52 | 29 december | 'Polstar White' |

De plantdichtheid was 96 planten per netto m<sup>2</sup> ofwel 24 stuks per bak. Het voedingsmengsel dat gebruikt werd staat gegeven in bijlage 6.

#### EC en pH

De EC en de pH van het water werden regelmatig gemeten en aangepast. De resultaten van de metingen staan gegeven in bijlage 5.

In set 1 werd gestart met een EC van 2 mS. Eind november werd de EC verhoogd tot 3,5. In januari liep de EC op tot waardes rond 4 mS. De streefwaarde voor de pH was 6½ tot 7. De pH was steeds rond 6,5 met een piek boven de 7 in de tweede helft van november en een paar keer een dip naar 6 begin december en half januari.

In set 2 werd ook gestart met een EC van 2,0 mS maar er werd al na twee weken verhoogd naar 3 mS. Begin januari werd de EC verhoogd naar 4 mS. De pH was bij de start boven 7, maar zakte al snel naar de streefwaarde. Begin december was even een duikeling tot circa 4,5 maar die werd hersteld en tot eind januari was de pH op het streefniveau. In februari zakte de pH iets richting 6.

In set 3 werd in de eerste week de EC iets verhoogd, maar vanaf de tweede week was de EC 2 mS. Eind december werd de EC in twee weken tijd opgebouwd naar 4 mS. Eind januari daalde de EC richting 3 mS. De pH was in deze set steeds op streefniveau, behalve een kleine duikeling begin december. Eind januari daalde pH tot waardes rond 6.

In set 4 en 5 werd gestart met een EC van 2 die vrij snel werd opgebouwd naar 3 mS. Half januari zaten beide sets op 4 mS om daarna weer te dalen tot 3 mS. De pH verliep zoals in de eerdere sets.

### Klimaat

De belichting werd vanaf de start ingesteld op 14 uur, van 5.00 uur tot 19.00 uur. Half januari werd de belichting opgeschroefd naar 18 uur, van 1.00 uur tot 19.00 uur. In de periode november tot en met januari was de gemiddelde temperatuur 18°C met een maximum temperatuur van 22,8°C en een minimum temperatuur van 15,4°C. De gemiddelde Relatieve Luchtvochtigheid (RV) was 80% met een maximum van 100% en een minimum van 49%. In de periode februari tot en met april was de gemiddelde kasttemperatuur 20,4°C met een maximum temperatuur van 35,8°C en een minimum temperatuur van 15,2°C. De RV was gemiddeld 78% met een maximum van 93% en een minimum van 38%. Het verloop van de temperatuur en de RV staat gegeven in bijlage 4.

### Resultaten

In tabel 1 staan de gemiddelde resultaten van set 1 tot en met 3. Set 4 en 5 gingen in januari voor 100% van de wortel, zodat hier geen stelen werden geoogst. Hier was het uitval 100% door *Botrytis* en *Pythium*. In bijlage 3 staan alle meetresultaten.

Tabel 1. Resultaten Lisianthus, set 1, 2 en 3.

| set | ras          | teeltduur<br>(dgn) | uitval<br>(%) | gewicht<br>(gr) | steellengte<br>(cm) | gewicht<br>per cm |
|-----|--------------|--------------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------|
| 1   | Royal Violet | 129                | 24            | 34,4            | 66,9                | 0,51              |
| 2   | Malibu Rose  | 136                | 44            | 60,3            | 94,5                | 0,64              |
| 3   | Malibu White | 130                | 30            | 53,1            | 75,0                | 0,71              |

In week 45 en 46 was set 1 de enige benutting van de kas, met als gevolg een droog en weinig groeizaam klimaat. Na twee weken werd de kas gevuld met Lisianthus uit een andere proef om een beter klimaat te creëren. De klimaatomstandigheden bleven door de winter heen echter moeilijk. Dit uitte zich in lange teelten en hoge percentages uitval door *Botrytis* en *Fusarium*. De teeltduur was lang met 18 tot 20 weken. De planten van set 1 waren licht kort. De planten van set 2 waren goed met een goed gewicht en ruim voldoende lengte. Het percentage uitval was echter te hoog. Set 3 leverde de stevigste planten. De kwaliteit van de stelen was goed, maar ook hier was het percentage uitval hoog. Er waren grote verschillen tussen de bakken. Gezonde planten in de ene tray stonden naast zieke planten in een andere tray.

### 3.2 Resultaten plantingen januari en februari 2002

De volgende rassen werden in deze periode geplant op de volgende data:

|       |        |             |                  |
|-------|--------|-------------|------------------|
| Set 6 | week 2 | 11 januari  | 'Malibu White'   |
| Set 7 | week 4 | 25 januari  | 'Polstar Purple' |
| Set 8 | week 6 | 8 februari  | 'Polstar Purple' |
| Set 9 | week 8 | 22 februari | 'Kyoto Rose'     |

De plantdichtheid was 96 planten per netto m<sup>2</sup> ofwel 24 stuks per bak. Het voedingsmengsel dat gebruikt werd staat gegeven in bijlage 6.

#### EC en pH

Set 6 werd gestart met een EC tussen 2,5 en 3,0 mS. Deze EC werd tot het einde toe vastgehouden. De pH startte op het streefniveau maar daalde al in de tweede helft van januari naar waardes tussen 5 en 5,5.

Van eind januari tot en met half april zijn geen waardes van EC en pH bekend. Van set 7 en 8 kan dan ook niets worden gezegd. Set 9 had het laatste deel van de teelt een EC van rond 1 mS en een relatief hoge pH van boven 7. De meetwaardes staan gegeven in bijlage 5.

#### Klimaat

Eind april is gestopt met belichten. In januari was de gemiddelde kasttemperatuur 19,3°C met een maximum temperatuur van 27,2°C en een minimum temperatuur van 16,1°C. De RV was gemiddeld 78% met een maximum van 88% en een minimum van 56%. In de periode februari tot en met april was de gemiddelde kasttemperatuur 20,4°C met een maximum temperatuur van 35,8°C en een minimum temperatuur van 15,2°C. De RV was gemiddeld 78% met een maximum van 93% en een minimum van 38%. Het verloop van de temperatuur en de RV staat gegeven in bijlage 4.

#### Resultaten

In tabel 2 staan de resultaten van de plantingen in januari en februari. Van set 7 zijn geen metingen gedaan. Deze set ging geheel verloren door *Botrytis* en *Pythium*. Ook in andere sets trad wortelbederf op. Deze werd stopgezet door toevoeging van Ridomil Gold aan het water.

Tabel 2. Resultaten Lisianthus, plantingen januari en februari 2002

| set | ras            | teeltduur<br>(dgn) | uitval<br>(%) | gewicht<br>(gr) | lengte<br>(cm) | gewicht<br>per cm |
|-----|----------------|--------------------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|
| 6   | Polstar White  | 95                 | 15            | 34,0            | 69,0           | 0,49              |
| 8   | Polstar Purple | 93                 | 34            | 41,2            | 77,2           | 0,53              |
| 9   | Polstar Purple | 74                 | 11            | 38,7            | 76,5           | 0,51              |

De planten van set 6 waren gemiddeld aan de lichte en korte kant. Het uitval werd veroorzaakt door *Fusarium*, *Botrytis* en *Pythium*. Van set 8 waren de planten zwaarder, langer en steviger dan van set 6, maar ook het percentage uitval was hoger. De planten van set 9 waren voldoende van lengte maar aan de lichte kant. Het percentage uitval was goed. Ook hier waren verschillen zichtbaar tussen de diverse bakken.

Van set 7 (geplant week 4) werd vanaf de start de opname van voedingselementen gevolgd door gedurende de teelt een aantal wateranalyses te nemen. In tabel 3 staan hiervan de resultaten.

Tabel 3. wateranalyses set 7

|                  | start (25 jan.) | A (7 feb.) | B (26 feb.) | C (14 mrt.) | D 23 (23 apr.) |
|------------------|-----------------|------------|-------------|-------------|----------------|
| EC               | 1,9             | 2,7        | 4,2 (1,9)   | 4,6         | 3,8            |
| pH               | 6,5             | 4,6        | 4,4         | 5,0         | 7,5            |
| NH <sub>4</sub>  | 1,5             | 1,6        | <0,1        | <0,1        | <0,1           |
| K                | 5,5             | 6,0        | 8,7 (3,9)   | 8,5         | 0,5            |
| Na               | ?               | 0,6        | 1,1         | 1,3         | 0,8            |
| Ca               | 4,5             | 6,9        | 13,8 (6,2)  | 16,6        | 20,1           |
| Mg               | 1,5             | 2,1        | 4,0 (1,8)   | 4,3         | 4,1            |
| NO <sub>3</sub>  | 11,0            | 13,5       | 22,9 (10,4) | 24,9        | 10,1           |
| Cl               | 1,0             | 1,8        | 2,7 (1,2)   | 3,1         | 0,2            |
| SO <sub>4</sub>  | 3,2             | 4,8        | 8,9 (4,0)   | 10,8        | 13,4           |
| HCO <sub>3</sub> | 0,01            | 0,1        | 0,2 (0,1)   | 0,1         | 10,0           |
| P                | 0,6             | 1,2        | 1,6 (0,7)   | 1,5         | 0,1            |
| Si               |                 | 0,02       | 0,07        | 0,05        | 0,05           |
| Fe               | 20              | 21         | 27 (12)     | 18          | 8              |
| Mn               | 12              | 18         | 44 (20)     | 45          | 4              |
| Zn               | 3               | 20         | 36 (16)     | 40          | 3              |
| B                | 30              | 43         | 80 (36)     | 84          | 59             |
| Cu               | 8               | 8          | 11 (5)      | 16          | 15             |
| Mo               | 0,5             | 0,1        | <0,1        | 0,3         | 2,1            |

Gedurende de eerste vier weken van de teelt (van start tot en met analyse B) werd de EC meer dan verdubbeld. De getallen in rood geven de waarde aan, aangepast aan de EC bij de start. In die periode werd alle NH<sub>4</sub> opgenomen. Ook K, Fe, Cu en Mo werden opgenomen. Hiervan namen de gehalten in het water af. Van Ca, HCO<sub>3</sub>, Mn, Zn en B namen de concentraties in het water toe. Hiervan was dus weinig of geen opname. Tijdens de generatieve groei (in de periode 14 maart tot en met 23 april) namen de concentraties K, NO<sub>3</sub>, Cl, P, Fe, Mn, Zn en B in het water af, terwijl de concentraties Ca, Mg, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, Cu en Mo toenamen.

### 3.3 Resultaten plantingen maart en april 2002

De volgende rassen werden in deze periode geplant op de volgende data:

|        |         |          |                 |
|--------|---------|----------|-----------------|
| Set 10 | week 10 | 8 maart  | 'Kyoto Rose'    |
| Set 11 | week 12 | 22 maart | 'Kyoto Purple'  |
| Set 12 | week 14 | 5 april  | 'Kyoto Purple'  |
| Set 13 | week 16 | 19 april | 'Mariachi Pink' |

De plantdichtheid was 96 planten per netto m<sup>2</sup> ofwel 24 stuks per bak. Het voedingsmengsel dat gebruikt werd staat gegeven in bijlage 6.

#### EC en pH

De metingen van EC en de pH staan gegeven in bijlage 5.

Set 10 startte met een EC van 2 mS, maar was na twee weken al 3 mS. Half mei was de EC al boven 4 mS en steeg door tot boven 5 rond 25 mei. Eind mei daalde de EC tot 3 mS om in juni te stijgen tot boven 6 mS. De pH was de gehele teelt vrij constant. Het tweede deel van de teelt was de pH net boven 7.

Set 11 startte ook met een EC van 2 mS en bleef de eerste maand op die waarde hangen. Eind april was de EC 2,5 en beginmei 3 mS. In mei steeg de EC snel door naar circa 6,5 eind mei. Begin juni daalde de EC naar circa 5 om daarna weer te stijgen en de rest van de maand juni



rond 6 mS te blijven. Eind juni steeg de EC tot boven 7. De pH was in deze set in het begin van de teelt rond 5. Eind april begon de pH te stijgen naar waarden rond 7 en dat bleef zo tot het einde van de teelt.

Set 12 had de eerste vier weken een EC van circa 2 mS. Begin mei begon de EC geleidelijk op te lopen tot 6 mS eind juni. De pH was in deze set constant met waarden tussen 6 en 7.

Set 13 had de eerste zes weken van de teelt een EC van 2 mS. Pas in juni liep de EC op met een piek van 6 mS eind juni. In juli daalde de EC weer richting 5 mS. De pH dook eind april onderuit richting 4 maar herstelde begin mei naar 6,5. De rest van de teelt was de pH constant hoewel geleidelijk aan de pH iets daalde richting 6.

### Klimaat

Eind april ging de belichting uit. Tot die tijd brandden de lampen van 1.00 uur tot 19.00 uur, afhankelijk van de instraling. In maart en april was de gemiddelde kasttemperatuur 20,8°C met een maximum van 35,8°C en een minimum van 15,2°C. De RV in de kas was gemiddeld 78% met een maximum van 93% en een minimum van 38%. In de maanden mei en juni was de gemiddelde kasttemperatuur 21,4°C met een maximum van 33,7°C en een minimum van 16,7°C. De RV in de kas was gemiddeld 78% met een maximum van 98% en een minimum van 38%. Het verloop van de temperatuur en de RV staat gegeven in bijlage 4.

### Resultaten

In tabel 4 staan de resultaten van de sets 10, 11, 12 en 13.

Tabel 4. Resultaten Lisianthus, plantingen maart en april

| set | ras           | teeltduur<br>(dgn) | uitval<br>(%) | gewicht<br>(gr) | lengte<br>(cm) | gewicht<br>per cm |
|-----|---------------|--------------------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|
| 10  | Kyoto Rose    | 93                 | 25            | 43,7            | 80,0           | 0,54              |
| 11  | Kyoto Purple  | 96                 | 18            | 56,5            | 94,5           | 0,60              |
| 12  | Kyoto Purple  | 87                 | 13            | 54,1            | 97,2           | 0,56              |
| 13  | Mariachi Pink | 79                 | 13            | 54,9            | 91,8           | 0,60              |

De teeltduur was bij de Kyoto typen tussen 12 en 14 weken, De Mariachi was met ruim 11 weken beduidend sneller. De planten die in deze periode werden geoogst waren goed van kwaliteit. De planten van set 10 waren gemiddeld de lichtste en kortste en hadden het meeste uitval als gevolg van wortelrot. De planten van set 11, 12 en 13 waren vergelijkbaar van gewicht en lengte.

### 3.4 Resultaten plantingen mei en juni 2002

De volgende rassen werden in deze periode geplant op de volgende data:

|        |         |         |                 |
|--------|---------|---------|-----------------|
| Set 14 | week 18 | 3 mei   | ‘Mariachi Pink’ |
| Set 15 | week 20 | 17 mei  | ‘Mariachi Pink’ |
| Set 16 | week 22 | 30 mei  | ‘Mariachi Pink’ |
| Set 17 | week 24 | 13 juni | ‘Charm White’   |
| Set 18 | week 26 | 28 juni | ‘Charm White’   |

De plantdichtheid was 96 planten per netto m<sup>2</sup> ofwel 24 stuks per bak. Het voedingsmengsel dat gebruikt werd staat gegeven in bijlage 6.

## EC en pH

De metingen van EC en de pH staan gegeven in bijlage 5.

In set 14 was EC steeds circa 2 mS. De pH was in deze set bij de start hoog (8) maar daalde na half mei naar 6. In het begin van juli zakte de pH naar 4,5 (eind juli) maar steeg daarna weer richting 6.

Set 15 startte met een EC beneden 2 mS. Eind juni was de EC 2,5 mS en bleef dat tot in de tweede helft van juli. Eind juli begon de EC stevig op te lopen tot 7 mS aan het einde van de teelt. De pH schommelde het grootste deel van de teelt tussen 6 en 7. Tweemaal was er een dip naar beneden; eenmaal eind mei (5,5) en eenmaal half juli (5).

Set 16 had vanaf planten tot eind juli (circa 8 weken) een EC van 2 mS. Eind juli begon de EC op te lopen naar 8 mS aan het einde van de teelt. De pH was in het begin van de teelt 7. In juni was de pH rond 6 en in juli rond 7. Begin augustus daalde de pH naar waardes beneden 6.

Set 17 startte met een EC van 2 mS en bleef op 2 tot eind juli (ca 6 weken). Gedurende de eerste weken van augustus liep de EC gestaag op tot waardes rond 14 mS rond 20 augustus. Eind augustus en begin september daalde de EC naar waardes rond 12 mS tot einde teelt. De pH was bij het begin van de teelt 7 maar daalde snel en bleef tot en met de eerste week van augustus rond 6 steken. Vanaf half augustus daalde de pH verder naar 4.

Set 18 had de eerste vier weken na planten een EC van 2 mS. Eind juli liep de EC snel op naar boven 10 mS in de derde week van augustus. Vanaf eind augustus tot het einde van de teelt bleef de EC hoog (rond 12 mS). De pH was tot eind augustus constant met waardes rond 6, maar zakte daarna onderuit richting 4. Begin september trad herstel op richting 6, maar in de tweede helft van september zakte de pH nogmaals richting 4.

## Klimaat

In mei en juni was de gemiddelde kasttemperatuur 21,4°C met een maximum van 33,7°C en een minimum van 16,7°C. De RV in de kas was gemiddeld 78% met een maximum van 98% en een minimum van 38%. In de maanden juli en augustus werd de temperatuur en RV in de kas niet geregistreerd. In september was de gemiddelde kasttemperatuur 21,2°C met een maximum van 29,6°C en een minimum van 17,1°C. De RV in de kas was gemiddeld 78% met een maximum van 99% en een minimum van 47%. Het verloop van de temperatuur en de RV staan gegeven in bijlage 4.

## Resultaten

In tabel 5 staan de resultaten van set 14, 15, 16, 17 en 18

Tabel 5. Resultaten Lisianthus, plantingen mei en juni 2002

| set | ras           | teeltduur<br>(dgn) | uitval<br>(%) | gewicht<br>(gr) | lengte<br>(cm) | gewicht<br>per cm |
|-----|---------------|--------------------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|
| 14  | Mariachi Pink | 82                 | 11            | 34,1            | 76,7           | 0,44              |
| 15  | Mariachi Pink | 81                 | 2             | 33,4            | 78,7           | 0,42              |
| 16  | Mariachi Pink | 79                 | 22            | 38,3            | 64,5           | 0,61              |
| 17  | Charm White   | 89                 | 21            | 54,2            | 82,6           | 0,66              |
| 18  | Charm White   | 87                 | 22            | 52,5            | 74,5           | 0,70              |

Bij Mariachi Pink was de teeltduur in deze periode 11 tot 12 weken. Het percentage uitval viel in set 14 en 15 mee, maar in set 16 liep het uitval op door wortelrot. De planten waren licht, maar voldoende van lengte. van set 14 en 15 viel de stevigheid tegen. Set 16 gaf kortere, maar stevigere planten. Bij Charm White was de teeltduur 12 tot 13 weken. Het percentage uitval was behoorlijk hoog door Fusarium en Botrytis. Gewicht en lengte waren goed. De planten waren van een prima kwaliteit.

### 3.5 Resultaten plantingen juli en augustus 2002

De volgende rassen werden in deze periode geplant op de volgende data:

|                 |         |             |                |
|-----------------|---------|-------------|----------------|
| Set 19          | week 28 | 12 juli     | 'Charm White'  |
| Set 20          | week 30 | 24 juli     | 'Charm White'  |
| Set 21 (A en B) | week 32 | 8 augustus  | 'Kyoto Purple' |
| Set 22          | week 34 | 22 augustus | 'Kyoto Purple' |

De plantdichtheid was 96 planten per netto m<sup>2</sup> ofwel 24 stuks per bak. Het voedingsmengsel dat gebruikt werd staat gegeven in bijlage 6.

#### EC en pH

De metingen van EC en de pH staan gegeven in bijlage 5.

Set 19 startte de eerste twee weken met een EC van 2 mS. Eind juli steeg de EC in tijd van een maand naar circa 12 mS. Na twee weken werd de EC omlaag gebracht naar circa 10 mS en bleef omstreeks die waarde tot het einde van de teelt. De pH begon op 6,5 maar dook al snel onder de 6. Eind juli was de pH 4,7. De rest van de teelt werd continu geprobeerd om de pH op peil te houden maar veel hoger dan 6 werd niet meer gehaald.

Set 20 startte met een EC van 2 mS, maar na een week werd al begonnen met het opvoeren richting 9 mS. Begin september was die waarde bereikt. Daarna daalde de EC naar 7, steeg eind augustus tot boven 10 mS, daalde vervolgens weer naar 8 en steeg aan het einde van de teelt weer naar 10 mS. De pH startte weliswaar op 6,5 maar zat binnen een week op 5.

Gedurende de hele teelt was de pH tussen 4 en 6.

Set 21 werd op twee containers (A en B) geplant. Container A startte met een EC van 3 mS en werd snel opgebouwd naar 5 mS (eind augustus) en 12 mS (eind september). Pas daarna werd de EC verlaagd naar 10 mS tot einde teelt. Container B startte met een EC van 2,5 mS en werd veel gematigder opgebouwd. Ook deze container zat eind augustus op 5 mS, maar steeg daarna door tot een maximale waarde van 8 mS om naar het einde van de teelt toe weer te zakken naar 4 mS. De pH was in beide containers een probleem. Startend vanaf 7 daalde de pH in de tweede helft van augustus onder 4 en bleef dat tot begin oktober, ondanks pogingen om de pH op te krikken. Pas in oktober trad herstel van de pH op in container A. In container B bleef de pH laag tot het einde van de teelt.

Set 22 startte met een EC van 3 mS, die na twee weken werd verhoogd en eind september op 5,5 mS zat. Tot half oktober bleef de EC tussen 5 en 6 mS. Eind oktober was de EC verlaagd naar 4 mS, maar begin november steeg de EC naar 7 mS. Na half november daalde de EC weer terug naar 3 mS aan het einde van de teelt. De pH was bij de start 6,5 maar zakte snel onderuit en was na twee weken al 3. Na half oktober lukt het pas weer om de pH op te krikken. Begin november was de pH 5 en aan het einde van de teelt was de pH boven 7.

#### Klimaat

vanaf week 34 werd de belichting weer in gebruik genomen. Er werd belicht vanaf drie uur voor zonsopgang. Van de maanden juli en augustus zijn geen gegevens over temperatuur en RV bekend. Deze werden in die periode niet geregistreerd. In september en oktober was de gemiddelde kastemperatuur 20,6°C met een maximum van 29,6°C en een minimum van 16,9°C. De RV in de kas was gemiddeld 79% met een maximum van 100% en een minimum van 47%. Het verloop van de temperatuur en de RV staan gegeven in bijlage 4.

## Resultaten

In tabel 6 staan de meetresultaten van de sets 19 tot en met 22. Omdat ook hier wortelbederf optrad werd van elke set de rechterkant van de container behandeld met Ridomil Gold. Hierdoor trad herstel van de wortels op. Van set 20 (geplant week 30) werd ook de opname van voedingselementen gevolgd door gedurende de teelt een aantal wateranalyses te nemen. In tabel 7 staan hiervan de resultaten.

Tabel 6. Resultaten Lisianthus, plantingen juli en augustus

| set  | ras          | teeltduur<br>(dgn) | uitval<br>(%) | gewicht<br>(gr) | lengte<br>(cm) | gewicht<br>per cm |
|------|--------------|--------------------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|
| 19   | Charm White  | 81                 | 21            | 54,8            | 78,8           | 0,70              |
| 20   | Charm White  | 80                 | 9             | 56,2            | 74,3           | 0,76              |
| 21 A | Kyoto Purple | 77                 | 24            | 27,3            | 61,1           | 0,45              |
| 21 B | Kyoto Purple | 77                 | 29            | 27,4            | 57,9           | 0,47              |
| 22   | Kyoto Purple | 116                | 45            | 33,8            | 67,8           | 0,50              |

Bij Charm White was de teeltduur in beide sets tussen 11 en 12 weken. In set 19 was het percentage uitval hoog door planten met Botrytis (aan de voet van de steel), in set 20 viel het uitval mee. Van beide plantingen waren plantgewicht, plantlengte en stevigheid goed. Van set 21 werden planten bij een hoger EC regime (container A) en een lager EC regime (container B) geteeld. De verschillen in de EC hadden weinig effect op lengte en gewicht van de planten. De resultaten waren matig met (te) lichte planten en een hoog percentage uitval door wortelrot en niet toegekomen planten. De teeltduur was met 11 weken ook kort.

Set 22 had daarentegen een lange teeltduur met tussen 16 en 17 weken. Hier was het percentage uitval hoog door wortelrot en niet toegekomen planten. Ook hier waren lengte, gewicht en stevigheid matig.

Tabel 7. wateranalyses set 20

| element          | start (24 juli) | A (5 aug.) | B (10 sept.) | C (24 sept.) |
|------------------|-----------------|------------|--------------|--------------|
| EC               | 1,9             | 2,1        | 12,5         | 11,6         |
| pH               | 6,7             | 6,3        | 6,4          | 6,6          |
| NH <sub>4</sub>  | 1,5             | 0,3        | 0,3          | 0,7          |
| K                | 5,5             | 5,2        | 37,1         | 39,9         |
| Na               |                 | 1,1        | 3,6          | 4,5          |
| Ca               | 4,5             | 5,6        | 37,1         | 33,3         |
| Mg               | 1,5             | 1,6        | 12,5         | 13,8         |
| NO <sub>3</sub>  | 11,0            | 10,4       | 77,8         | 74,4         |
| Cl               | 1,0             | 1,8        | 10,0         | 11,3         |
| SO <sub>4</sub>  | 3,2             | 3,6        | 28,4         | 23,5         |
| HCO <sub>3</sub> | 0,01            | <0,1       | 2,3          | 3,3          |
| P                | 0,6             | 0,5        | 0,3          | 0,4          |
| Fe               | 20              | 13         | 85           | 92           |
| Mn               | 12              | 12         | 33           | 31           |
| Zn               | 3               | 12         | 3            | 4            |
| B                | 30              | 35         | 250          | 276          |
| Cu               | 8               | 7          | 54           | 57           |
| Mo               | 0,5             | 0,5        | 2,9          | 3,6          |

In de eerste twee weken van de teelt nam de EC weliswaar iets toe, maar de concentraties NH<sub>4</sub>, K, NO<sub>3</sub> en Fe daalden in het water, zeker na aanpassing van de EC. Deze stoffen werden

dus opgenomen door de planten. De concentraties Ca, Cl en Zn stegen, de rest van de elementen bleef min of meer gelijk. Hiervan was dus weinig of geen opname.

Tijdens de vegetatieve groei (van 5 augustus tot 10 september) steeg de EC sterk flink. In het water daalden de concentraties NH<sub>4</sub>, P, Mn en Zn door opname, terwijl de concentraties K, Ca, Mg, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, Fe, B en Cu toenamen na aanpassing van de EC's in beide analyses. Tijdens de generatieve groei (vanaf 10 september) is nog eenmaal een analyse gemaakt op 24 september. Op die datum was alleen de concentratie SO<sub>4</sub> gedaald, de rest van de elementen was gelijk of toegenomen.

### 3.6 Resultaten plantingen september en oktober 2002

De volgende rassen werden in deze periode geplant op de volgende data:

|        |         |              |                   |
|--------|---------|--------------|-------------------|
| Set 23 | week 36 | 5 september  | 'Kyoto Purple'    |
| Set 24 | week 38 | 20 september | 'Mellow Violet'   |
| Set 25 | week 41 | 10 oktober   | 'Royal Violet'    |
| Set 26 | week 42 | 18 oktober   | 'Polestar Purple' |

De plantdichtheid was 96 planten per netto m<sup>2</sup> ofwel 24 stuks per bak. Het voedingsmengsel dat gebruikt werd staat gegeven in bijlage 6.

#### EC en pH

De metingen van EC en de pH staan gegeven in bijlage 5.

Set 23 startte met een EC van 3 mS. De EC steeg begin oktober naar 4 mS en bleef zo tot eind oktober. Pas begin november liep de EC op tot boven 12 mS begin december. De pH was bij de start iets boven 6 maar daalde al snel tot waardes rond 5 met begin oktober een duikeling naar circa 3. Half oktober was de pH weer 6, maar in november ging de pH onderuit naar circa 2 begin december.

Set 24 startte met EC 3 mS en werd snel opgebouwd naar 5 mS halverwege oktober. Begin november was de EC weer 3 mS, maar steeg daarna door naar 8 mS begin december. De pH was de eerste week nog in het streeftraject van 6 tot 7, maar zakte daarna onderuit en zat vanaf begin oktober tot eind november op waardes tussen 2 en 3,5. Pas in december trad weer enigszins herstel van de pH op.

In set 25 werd de EC snel na het planten verhoogd van 3 naar 5 mS. Verder in de teelt zijn geen metingen meer verricht. De pH was in deze set laag.

Set 26 startte met een EC van 2 mS en werd geleidelijk verhoogd tot 5,4 mS eind november. De pH startte in het streeftraject maar zakte al snel onderuit naar waardes rond 4.

#### Klimaat

Vanaf eind augustus was de belichting aan gezet. Tot en met week 42 was de belichting aan vanaf 4.00 uur 's morgens, vanaf week 42 was de belichting 19 uur (van 0.00 uur tot 19.00 uur). In de maanden september en oktober was de gemiddelde kasttemperatuur 20,6°C met een maximum van 29,6°C en een minimum van 16,9°C. De RV in de kas was gemiddeld 79% met een maximum van 100% en een minimum van 47%. In de periode november tot en met half januari was de gemiddelde kasttemperatuur 19,4°C met een maximum van 25,8°C en een minimum van 11,9°C. De RV in de kas was gemiddeld 72% met een maximum van 95% en een minimum van 49%. Het verloop van de temperatuur en de RV staan gegeven in bijlage 4.

#### Resultaten

In tabel 8 staan de meetresultaten van de sets 23, 24, 25 en 26.

Tabel 8. Resultaten Lisianthus, plantingen September en oktober 2002

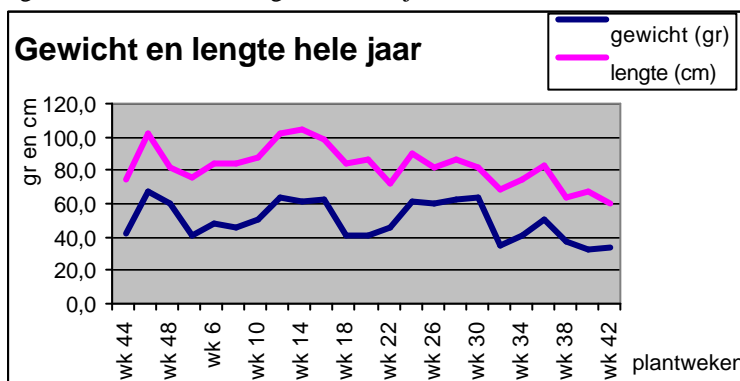
| set | ras             | teeltduur<br>(dgn) | uitval<br>(%) | gewicht<br>(gr) | lengte<br>(cm) | gewicht<br>per cm |
|-----|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|
| 23  | Kyoto Purple    | 127                | 79            | 43,6            | 75,2           | 0,58              |
| 24  | Mellow Violet   | 91                 | 50            | 29,8            | 56,6           | 0,53              |
| 25  | Royal Violet    | 98                 | 92            | 25,6            | 60,1           | 0,43              |
| 26  | Polestar Purple | 77                 | 58            | 25,9            | 53,2           | 0,49              |

De resultaten van de laatste vier plantingen (volledig belicht) vielen tegen. De percentages uitval waren zeer hoog door *Botrytis* en (vooral) wortelrot. Het plantgewicht was over het algemeen laag en de planten bleven te kort. Alleen set 23 gaf acceptabele planten.

### 3.7 Totaalresultaten

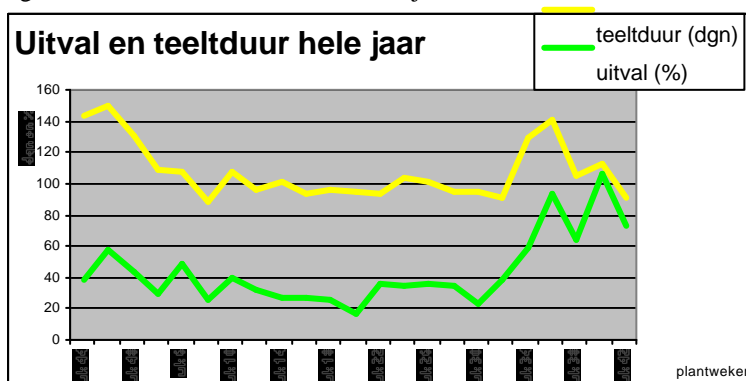
De resultaten waren per planting zeer wisselend. Om toch een overzicht van het gehele jaar te kunnen maken, zijn de resultaten van alle sets in een figuur bij elkaar gezet. In figuur 1 staan de gewichten en lengtes van alle sets, in figuur 2 de teeltduur en de percentages uitval.

Figuur 1. Gewicht en lengte door het jaar heen



Uit de figuur zijn de plantweken 50, 52 en 4 verwijderd. Van deze plantingen zijn geen bloemen geoogst. De plantweken die geheel onder de lampen werden geteeld (week 32 tot en met week 8) gaven over het algemeen matige resultaten wat betreft gewicht en lengte. Alleen de plantweken 46 en 48 vormden daarop een uitzondering. Van week 12 tot en met week 30 waren de resultaten goed (met uitzondering van de plantweken 18, 20 en 22, waar met name plantgewicht niet meeviel) met zware en lange stelen.

Figuur 2. Teeltduur en uitval door het jaar heen



Ook hier zijn de plantweken 50, 52 en 4 niet meegenomen in de grafiek. Bij deze plantweken was het percentage uitval 100%. Uit de grafiek blijkt duidelijk dat de teeltduur in het voorjaar en zomer (circa 80 dagen) korter is dan in najaar en winter (meer dan 100 dagen). Het percentage uitval was gedurende het hele jaar vrij hoog. Vooral in de herfst en winter (onder belichting) was het uitval hoog. Klimaat beheersing speelde hierbij een rol, maar ook opwarming van het water door de lampen. Vanaf week 12 tot en met week 30 was de teelt iets zekerder met lagere percentages uitval.

### 3.8 Houdbaarheid

Van verschillende plantingen zijn bloemen in de houdbaarheidsruimte van Proeftuin Zwaagdijk gezet. Ook zijn er bloemen naar het testcentrum van Bloemenveiling Aalsmeer gestuurd. In bijlage 3 staan hiervan de resultaten. In tabel 9 staan de gemiddelde resultaten van Proeftuin Zwaagdijk, in tabel 10 de gemiddelde resultaten van Bloemenveiling Aalsmeer.

Tabel 9. Resultaten uitbloei Proeftuin Zwaagdijk, gemiddeld over alle plantingen

| Ras           | behandeling | aantal knoppen | aantal bloemen | % bloei | houdbaarheid (dgn) | reden afschrijven       |
|---------------|-------------|----------------|----------------|---------|--------------------|-------------------------|
| King Violet   | water       | 15             | 53             | 78      | 15,0               | slap blad/slappe koppen |
| King Violet   | Chrysal     | 18             | 58             | 77      | 17,0               | slap blad/slappe koppen |
| Mariachi Pink | --          | 55             | 30             | 36      | 10,4               | slap blad/slappe koppen |
| Charm wit     | --          | 74             | 48             | 39      | 11,0               | slap blad/slappe koppen |
| Kyoto Purple  | --          | 43             | 38             | 47      | 8,6                | slap blad/slappe koppen |

De houdbaarheid van de bloemen varieerde van normaal (Kyoto Purple) tot zeer goed (King Violet op zowel water als op water met Chrysal clear). Het percentage bloei was bij King Violet zeer goed, maar bij Mariachi Pink en Charm White minder. De reden van afschrijven was meestal slappe koppen en slap blad, maar ook *Botrytis* stelen kwamen regelmatig voor.

Tabel 10. Resultaten uitbloei Bloemenveiling Aalsmeer

| Ras           | behandeling        | houdbaarheid bloem (dgn) | houdbaarheid blad (dgn) | bloei (%) | reden afschrijven  |
|---------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
| Charm White   | water              | 7,9                      | 6                       | 51        | slap blad/Botrytis |
| Charm White   | snijbloemenvoedsel | 15,6                     | 15                      | 72        | slap blad/Botrytis |
| Kyoto Purple  | water              | 7,0                      | 5                       | 56        | Botrytis           |
| Kyoto Purple  | snijbloemenvoedsel | 7,0                      | 7                       | 59        | Botrytis           |
| Mariachi Pink | water              | 8,9                      | 9                       | 49        | slap blad          |
| Mariachi Pink | snijbloemenvoedsel | 12,2                     | 10                      | 60        | slap blad          |

De houdbaarheid van de bloemen was redelijk tot goed. Wanneer snijbloemenvoedsel was gebruikt was de houdbaarheid over het algemeen beter dan wanneer alleen water was gebruikt. Ook het percentage bloei nam toe wanneer snijbloemenvoedsel was gebruikt.



#### 4. CONCLUSIES

De teelt van Lisianthus op water gaf gedurende het jaar wisselende resultaten.

De herfst en winter (belichte teelten) kenmerkte zich door over het algemeen een lange teeltduur, hoge percentages uitval (*Botrytis*, *Pythium* en ook *Fusarium*) en matige takgewichten. In deze periode was telen op water dan ook niet succesvol. De continue warmteafgifte van de lampen had negatieve effecten op de kwaliteit van het water.

In het voorjaar en de zomer was teelt op water succesvoller. Deze periode kenmerkte zich door meer acceptabele percentages uitval, een kortere teeltduur en zwaardere planten.

Door bij de eerste aanwijzingen van wortelbederf een kleine dosering Ridomil Gold aan het water toe te voegen konden de wortels herstellen en de plant gezond verder groeien.

Het gebruikte plantmateriaal (jonge plantjes in kleine pluggen) maakte het gebruik van een afdekplaat in de tray noodzakelijk. Zonder plaat zakten de pluggen gemakkelijk onder water waardoor veel extra uitval ontstond. De (witte) plaat moet de planten ondersteunen en verankeren. Daarnaast isoleert de plaat het water, zodat geen grote schommelingen in temperatuur optreden en het water niet te vervuild raakt. Een goede afdekplaat is er echter (nog) niet.

Met een pH tussen 6 en 7 heeft Lisianthus in deze proef geen problemen gehad. In het tweede deel van de zomer was de pH vaak beneden de 5, waardoor hier en daar gebrekverschijnselen optraden.

De EC kan bij de start wat hoger worden gesteld. Een niveau van 2,0 tot 3,0 mS heeft al bij de start het effect dat de planten minder snel strekken en meer blad gaan ontwikkelen. Tijdens de vegetatieve groei (aanleg van de bladparen) kan door verhoging en verlaging van de EC de dikte- en lengtegroei worden gestimuleerd. Wanneer de plant eenmaal met de knopaanleg is begonnen (generatieve groei) moet de EC worden verhoogd en niet meer gevarieerd. De EC kan dan oplopen circa 10 mS zonder problemen. Bij EC hoger dan 12 mS staat de plant volledig stil, wat zich uit in blauwe planten en slap hangen van de bladeren.

De houdbaarheid van de bloemen was redelijk tot goed. Er waren verbeteringen in houdbaarheid wanneer het houdbaarheidsmiddel Chrysal Clear was gebruikt.

Een aantal zaken verdienen aanbeveling tot vervolgonderzoek:

- Klimaatbeheersing en controleren van uitval in de herfst en winter onder belichting
- Beïnvloeden van dikte- en lengtegroei vanaf het planten met EC-niveau.
- Snel wisselen van voeding, EC en temperatuur via eb/vloed of stromend water.
- Beperken uitval en gelijkmatigere groei.
- Afdek materiaal