

A 191



ATO-DLO

**Toepassing van ULO voor leliebollen:**

**Ontwikkeling van MA op kratnivo**

**VERTROUWELIJK**

**Agrotechnologisch  
Onderzoek Instituut  
(ATO-DLO)**

Bornsesteeg 59  
Postbus 17

■700 AA Wageningen

tel. 08370 - 75000

fax. 08370 - 12260

Drs. Ing. J. Oosterhaven  
Ir. H.W. Peppelenbos  
Dr. R.G. Evelo

Eigendom van ATO-DLO. Niets uit dit voorstel mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO-DLO.

2251878

---

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>Pagina</b>
1. Samenvatting . . . . .	3
2. Algemene inleiding . . . . .	3
3. Doelstellingen en perspectieven . . . . .	4
4. Projectbeschrijving . . . . .	5
5. Fasering . . . . .	6
6. Tijdsduur, omvang en kosten . . . . .	6
7. Verdeling van de rechten c.q. gebruik en exploitatie van resultaten . . . . .	7
8. Expertise van het ATO . . . . .	7
9. Literatuur . . . . .	7

## 1. Samenvatting

*In dit projectvoorstel wordt onderzoek voorgesteld met als doel ULO-condities te bewerkstelligen op kratnivo waardoor een grote flexibiliteit in leveranties en transport van liebobollen gewaarborgd blijft. Van twee liebobollencultivars worden de optimale ULO-condities vastgesteld en er wordt getracht om met commercieel verkrijgbare verpakkingsmaterialen, ULO condities, die profijtelijk zijn, te verkrijgen op kratnivo. Er wordt daarbij uitgegaan van 1 bewaar temperatuur.*

*De opplant dient te worden uitgevoerd door de opdrachtgever en maakt deel uit van het onderzoek.*

## 2. Algemene inleiding

Controlled Atmosphere (CA) bewaring van fruit wordt al enige tijd toegepast. De houdbaarheid van produkten als appels, peren, bananen en bessen is bij CA bewaring een stuk langer dan bij alleen koelen van de produkten. In de bollenwereld wordt momenteel vaak de term ULO (Ultra Low Oxygen) gebruikt. Dit houdt in dat de concentratie zuurstof in de bewaaromgeving lager is dan 1.5%. ULO is dus een speciaal geval van CA-bewaring.

Een belangrijk aspect van CA en ULO-bewaring is het onderdrukken van de ademhaling, waardoor groei en ontwikkeling geremd worden. Dit aspect is met name interessant voor een produkt als liebobollen, die zonder verdere voorzorgsmaatregelen onmiddellijk gaan spruiten. De gebruikelijke manier om het spruiten te onderdrukken is bewaring bij zeer lage temperaturen (beneden het vriespunt). Er zijn echter risico's verbonden aan deze wijze van bewaren, omdat de temperatuur waarbij remming plaatsvindt vaak minder dan 0.5 °C tot 1 °C van de temperatuur af zit waarbij schade kan optreden. Een bewaar methode waarbij spruiten geremd wordt, zonder kans op schade, is dan ook zeer gewenst.

Een mogelijkheid is ULO-bewaren bij een temperatuur die wat hoger ligt dan de huidige bewaar temperaturen voor liebobollen. Tot dusver is daar echter nog weinig onderzoek aan gedaan. CA onderzoek aan liebobollen gaf een duidelijke remming van spruitgroei en ontwikkeling te zien, zonder een duidelijk negatieve invloed op de bloieresultaten (Peppelenbos, 1993). Duidelijk is dat CA bewaring voldoende perspectieven biedt voor het onderdrukken van spruitgroei bij liebobollen.

De bolkwaliteit wordt dus positief beïnvloed door CA/ULO. Er zijn ook aanwijzingen dat de bloeikwaliteit van bollen door toepassing van

CA/ULO verbeterd kan worden. Er werd geen negatieve invloed op de bloeikwaliteit gevonden bij lelies, zo is gebleken uit onderzoek wat op het ATO heeft plaatsgevonden. In jaar 1 werd bij Connecticut King zelfs een betere bloeikwaliteit gevonden bij de laagst O<sub>2</sub>-concentratie die werd toegepast (1%). Verder werd er geen invloed van O<sub>2</sub> of CO<sub>2</sub> waargenomen.

Tevens is bekend dat bij hogere temperaturen (17 °C tot 25 °C) en lage zuurstofconcentraties (3% en 5%) de bloeieresultaten van cultivars als 'Kees Nelis' en 'Prominence' veel beter is dan de bollen bewaard bij zuurstofconcentraties zoals in gewone lucht (Prince *et al.*, 1981). Bewaring bij 1% zuurstof gaf echter vergelijkbare resultaten als gewone lucht. Een lagere zuurstofconcentratie leidt dus niet altijd tot een beter resultaat, wat aangeeft dat er sprake is van een bepaalde optimumconcentratie. Resultaten van MA verpakkingen van precooled tulpebollen (cv. 'Kees Nelis') bevestigen de indruk dat de gassamenstelling een positieve invloed heeft op de uiteindelijke bloeikwaliteit (Prince *et al.*, 1986).

In de liehbollen-praktijk wordt proefmatig al aan ULO-bewaring van liehbollen gedaan. Daarbij worden hele cellen op ULO conditie gebracht en de bollen worden gedurende lange tijd bewaard. Voor exporterende ondernemingen, met een grillig afzetpatroon, is deze methode niet geschikt omdat het nogal wat tijd en energie vergt om de (grote) cellen weer op ULO te krijgen bij regelmatige opening van de cellen. Bovendien is tussentijdse controle van bollen erg moeilijk uitvoerbaar.

In dit projectvoorstel wordt onderzoek beschreven dat een praktisch hanteerbare methode moet opleveren waarbij de ULO-condities, die profijtelijk voor spruiten en niet negatief voor de bloeikwaliteit moeten, op kratnivo wordt toegepast.

### 3. Doelstellingen en perspectieven

Een verpakkingsmateriaal/methode waarmee ULO-condities op kratnivo kan worden bewerkstelligd en die op z'n minst gelijke kwaliteit aan liehbollen oplevert ten opzichte van gekoelde bollen ("in het ijs"): de methode moet minder kans op kouschade met zich mee brengen en behoud van of zelfs verbetering van de bol- en bloeikwaliteit garanderen.

#### 4. Projectbeschrijving

##### *Proefopzet*

Voor het realiseren van ULO voor leliebollen in bewaarcellen en/of verpakking is het nodig de ademhalingsnelheid te kennen. Immers, ademhaling is het proces waarbij  $O_2$  wordt geconsumeerd en  $CO_2$  wordt geproduceerd. In een afgesloten ruimte, door bijvoorbeeld een verpakking, zal ten gevolge van ademhaling de concentratie  $O_2$  dalen en die van  $CO_2$  stijgen. In de eerste fase worden ademhalingsgegevens bepaald van leliebollen bij een temperatuur die 1 °C boven de huidige bewaartemperatuur ligt.

Om de optimale ULO/CA condities voor leliebollen te bepalen worden bollen gedurende 6 weken onder diverse  $O_2$  en  $CO_2$  condities geplaatst waarna de bolkwaliteit wordt beoordeeld (zie *Analyses*). De bollen worden bewaard in een bewaarsysteem bestaande uit containers van ca. 1 m<sup>3</sup>. In de containers wordt zeer frequent de gassamenstelling geanalyseerd. Er vindt daarbij zo min mogelijk luchtverversing plaats, wat de kans op uitdrogen vermindert. Eventuele ophopende gassen als ethyleen worden echter continu afgevangen (scrubber).

##### *Verpakkingsonderzoek*

In een MA-verpakking wordt de ideale gassamenstelling niet altijd bereikt omdat er geen directe regeling mogelijk is. Er is alleen een passieve regeling, door ademhaling van het produkt, beschikbaar. Dit betekent dat de voordelen van MA altijd iets lager zijn dan de voordelen die behaald kunnen worden onder ULO/CA-omstandigheden. In dit deelonderzoek worden de parameters van de passieve regeling gevarieerd: type verpakkingsmateriaal, toevoeging van scrubbers, maatvoering, etc. Een aantal varianten worden getoetst en de kwaliteit van de verpakte bollen wordt weer bepaald door middel van uitbloeioproeven.

##### *Cultivars*

Binnen het hier beschreven onderzoek is uitgegaan van 2 leliebollen cultivars, die al gekoeld en of behandeld zijn. De cultivars zullen na onderling overleg worden geselecteerd. Het ligt voor de hand om die cultivars te onderzoeken met zowel een hoog economisch belang als een hoge kans op vorstschade.

##### *Analyses*

De bollen worden na zes weken bemonsterd waarna de **bolkwaliteit** wordt vastgesteld (met name spruitlengte, ontwikkelingsstadium en visuele kwaliteit). De bollen worden opgeplant door de opdrachtgever en de bloeikwaliteit wordt in samenwerking met het ATO bepaald.

Van beide cultivars worden gedurende de bewaring tweemaal

**ademhalingsmetingen** verricht. Deze gegevens kunnen worden ingepast in de op het ATO ontwikkelde ademhalingsmodellen. Hiermee kunnen nauwkeurige schattingen worden gedaan over het gedrag van leliebollen onder diverse CA-condities.

#### *Statistiek*

De statistische analyse van de gegevens wordt door het ATO uitgevoerd als alle opplant-resultaten van de opdrachtgever verkregen zijn.

### **5. Fasering**

In overleg met de opdrachtgever wordt een definitieve fasering afgesproken. Indien het projekt in het komende bewaarseizoen kan starten, dan kan een fasering als volgt zijn:

- maand 1: ademhalingsgegevens leliebollen
- maand 2: 6-weekse CA/ULO bewaarproef met 2 cultivars  
ademhalingsmetingen
- maand 2: verpakkingsproeven met 2 cultivars
- maand 3: uitplanten van de opgeplante bollen
- maand 5: beoordeling lelies

### **6. Tijdsduur, omvang en kosten**

Het projekt heeft een doorlooptijd van 8 maanden. Uitgaande van DLO-tarieven, is de kostprijs als volgt samengesteld:

bewaarproef	8 md
verpakkingsproef	12 md
diverse metingen	5 md
beoordelingen	5 md
dataverwerking	10 md

Kostprijs, inclusief materiaal en reiskosten, f 46.400,= excl. BTW.

## **7. Verdeling van de rechten c.q. gebruik en exploitatie van resultaten**

Voor aanvang van het project wordt in overleg met directie van ATO-DLO, een onderzoeksovereenkomst opgesteld waarin de rechten en plichten van zowel de opdrachtgever als van ATO-DLO vastgelegd zijn.

## **8. Expertise van het ATO**

ATO-DLO heeft ruime ervaring in onderzoek naar kwaliteit en houdbaarheid van diverse groente- en fruitprodukten. Er zijn standaard methoden ontwikkeld om de kwaliteit te objectiveren. Tevens zijn er CA-bewaarfaciliteiten aanwezig waarmee snel en doeltreffend de effecten van CA-condities op de kwaliteit en houdbaarheid van produkt getoetst kunnen worden.

ATO-DLO beschikt over diverse apparatuur zoals o.a. Computer Beeld Analyse (voor een objectieve bepaling van verbruining) en Gas Chromatografen (voor analyse van gassamenstellingen in o.a. verpakkingen).

## **9. Literatuur**

- Peppelenbos, H.W. (1993). Luchtsamenstelling in verpakking beïnvloedt bolkwaliteit. Bloembollencultuur, 7, pp. 34-35.
- Prince T.A., Herner R.C., De Hertogh A.A., 1981. Low oxygen storage of special precooled 'Kees Nelis' and 'Prominence' Tulip bulbs. J.Amer.Soc.Hort.Sci., 106, pp. 747-751.
- Prince T.A., Herner R.C., De Hertogh A.A., 1986. Bulb organ changes and influence of temperature on gaseous levels in a modified atmosphere package of precooled tulip bulbs. J.Amer.Soc.Hort.Sci., 111, pp. 900-904.