

Praktijkproef bestrijding tulpengalmijt met CA-bewaring

J.A.A. van Zuilichem & C.G.M. Conijn

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen
December 2004
PPO nr. 330805

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr.; € 18,00

Dit is een rapport van de onderzoeksprogramma's Systeminnovaties plantaardige productiesystemen van Wageningen UR. Het cluster van onderzoeksprogramma's wordt gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.



Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit



Projectnummer: PPO 330805

Dit onderzoek is mede tot stand gekomen met:

Biobol U.A. (contactpersoon: G.J. Timmerman)
Telers project Ekoflor (contactpersoon: G.D. van Blokland)
Grootschalige afbroei Andijk (contactpersoon: H. Hauwert)
CNB, Bovenkarspel (contactpersonen: E. van Bruggen, N. Huisman)
J.E. Jansma, M.E. Bredeveld, M.J. Wondergem, M.F.N. van Dam, A.J.M. van Haaster (PPO, Lisse)

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 – 462 121
Fax : 0252 – 462 100
E-mail : infobloembollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

VOORWOORD	5
SAMENVATTING.....	7
1 INLEIDING	9
1.1 Probleemstelling	9
1.2 Mogelijke oplossingsrichting	9
1.3 Doelstelling	9
2 PROEFOPZET	11
2.1 Proefopzet	11
2.2 Aanpassing proefopzet in 2003	12
2.3 Aanpassing proefopzet in 2004	12
2.4 Voortzetting 2005	12
3 RESULTATEN	15
3.1 Seizoen 2002 - 2003.....	15
3.1.1 Bewaarperiode 2002	15
3.1.2 Broei 2003	16
3.1.3 Doorteelt veld 2002-2003.....	18
3.2 Seizoen 2003 – 2004.....	18
3.2.1 Bewaarperiode 2003	18
3.2.2 Broei 2004	19
3.2.3 Doorteelt veld 2003-2004	21
3.3 Voortzetting 2004-2005.....	21
3.3.1 Bewaarperiode 2004	21
3.3.2 Broei 2005	23
3.3.3 Doorteelt veld 2004-2005.....	23
3.4 Tijdsduur en moment van toepassen ULO-behandeling	23
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES	25
5 EINDCONCLUSIES	27
6 AANBEVELINGEN.....	29
7 PRODUCTEN	31
BIJLAGEN.....	33
BIJLAGE 1: FOTO'S BEWAARSEIZOEN 2002	35
BIJLAGE 2: FOTO'S GEDURENDE KASPERIODE 2003	37
BIJLAGE 3: FOTO'S GEDURENDE KASPERIODE 2004	39
BIJLAGE 4: OPBRENGSTRESULTATEN 2003.....	41
BIJLAGE 5: RESULTATEN AFBROEI CV. 'NEGRITA', LISSE 2004.....	43
BIJLAGE 6: OPBRENGSTRESULTATEN 2004.....	45

Voorwoord

De productie van biologische snijtulpen is slechts enkele jaren geleden van de grond gekomen. Tulpengalmijten hebben echter in verschillende jaren voor enorme schade gezorgd, waardoor leveringen niet nagekomen konden worden en waarmee het initiatief van biologische productie van snijtulpen op losse schroeven kwam te staan. De telers waren naarstig op zoek naar methoden om tulpengalmijten te kunnen bestrijden.

Uit het onderzoek bij PPO Lisse bleek dat een CA-bewaring het beste perspectief had om op grote schaal toe te passen. De inzet van roofmijten had in het verleden namelijk onvoldoende effect getoond en de inzet van mijtpathogenen of etherische oliën was nog te ver in een onderzoeksstadium. Kleinschalige proeven met CA-bewaring lieten een zeer goede bestrijding van tulpengalmijt zien.

Op verzoek van een groep biologische telers is deze behandeling in de periode half juli 2002 tot eind 2004 op praktijkschaal getoetst. Tijdens deze periode liepen nog aanvullende kleinschalige proeven, waaruit verbeteringen van de ULO-behandeling naar voren zijn gekomen, die weer ingepast zijn in de grootschalige praktijkproef.

Het toetsen van een grootschalige toepassing van ULO tegen tulpengalmijten is zeker ook interessant voor gangbare telers. De afhankelijkheid van slechts één chemisch middel brengt risico's met zich mee (resistentie ontwikkeling, middel staat onder druk vanuit milieuoogpunt gezien), zodat de zoektocht naar andere keuze opties in de bestrijding van tulpengalmijt zeer wenselijk is.

Lisse, 26 november 2004

Hanneke van Zuilichem
Cor Conijn

Samenvatting

Tulpengalmijt (*Aceria tulipae*) kan tijdens de bewaring van tulpenbollen voor veel schade zorgen. In de gangbare teelt wordt deze plaag bestreden met een ruimtebehandeling met Actellic-50. Dit is tevens het enige middel dat voor handen is. Voor de biologische teelt van bloembollen is geen enkel middel beschikbaar is. Er kunnen alleen preventieve of onderdrukkende maatregelen getroffen worden, zoals een goede bedrijfshygiëne of bij een lagere temperatuur bewaren. Dit laatste is echter niet mogelijk wanneer de bollen later gebroeid gaan worden en een speciale temperatuurbehandeling moeten ondergaan. Proefresultaten met CA bewaring lieten goede bestrijdingsresultaten zien van tulpengalmijt. Op verzoek van een groep biologische telers is deze behandeling in de periode half juli 2002 tot eind 2004 op praktijkschaal getoetst.

De doelstelling van het project was om te onderzoeken of CA-bewaring met ULO (Ultra Low Oxygen): 1) effectief is tegen de tulpengalmijt in tulp, 2) niet schadelijk is voor de tulpenbol en 3) uitvoerbaar is op praktijkschaal.

Er zijn partijen biologische tulpenbollen gebruikt van PPO Proefbedrijf De Noord in St. Maartensbrug en van biologische telers uit West-Friesland. De ULO-behandelingen zijn uitgevoerd door CNB in Bovenkarspel. De bollen zijn op praktijkschaal doorgeteeld op Proefbedrijf De Noord en bij een biologische teler in Middenmeer. Daarnaast zijn proefveldjes opgeplant bij PPO Lisse. Voor de broei zijn monsters afgebroeid bij PPO Lisse en zijn de grote partijen gevolgd bij een biologische tulpenbroeier in Andijk.

In 2002 werd een groot bestrijdend effect door ULO waargenomen, maar dit was geen 100%. Tijdens de broei werd nog onacceptabel veel schade door galmijten aangericht. Dit kwam met name tot uitdrukking bij de late broei (vanaf maart).

In 2003 zijn dezelfde partijen bollen weer behandeld, waarbij de behandeling is aangepast. Dit betrof hoofdzakelijk het toepassingsmoment na rooien. Verder waren kleine partijen bestemd voor de late broei een tweede keer behandeld in oktober. Na de bewaarperiode in 2003 werd alleen in de bollen die geen ULO behandeling hadden gehad een visuele aantasting door galmijten aangetroffen. Tijdens de late broei werd dit teruggezien als veel bloemschade. In de volledig behandelde bollen werd geen schade door galmijt teruggezien tijdens de broeierij en doorteelt op het veld. Bij planten uit bollen die twee keer een ULO behandeling hadden gehad, bleek een te hoog percentage afwijkende planten gevonden te worden. Ook waren de oogstbare bloemen van een mindere kwaliteit.

In 2004 werd alleen in monsters die geen of een onvolledige ULO-behandeling hadden ontvangen schade door galmijten op de bollen waargenomen. Het resultaat van de broei en doorteelt zal in 2005 bekend worden (binnen LNV project 330743) en valt daarmee buiten de proefperiode van het in dit rapport omschreven project.

Geconcludeerd kon worden dat een ULO-behandeling van grote partijen bollen in kuubskisten of palletkisten een grote bestrijdende werking tegen tulpengalmijt heeft. De ULO-behandeling moet tussen 1 en 2 weken na het rooien plaatsvinden voor een optimaal bestrijdingsresultaat gedurende de gehele broeiperiode. Het maakt niet uit of de bollen gepeld of ongepeld de behandeling in gaan.

Belangrijke aandachtspunten zijn dat er gezonde bollen in de ULO-cel gebracht moeten worden om een te sterke ethyleenproductie te voorkomen en de organisatie en inpassing van een ULO-behandeling in de bedrijfsvoering.

Aanbeveling voor nader onderzoek is om het effect van een ULO-behandeling op verklistering van partijen die in opeenvolgende jaren een behandeling ondergaan nader te onderzoeken.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Gedurende de bewaring van bolgewassen kunnen er verschillende ziekten en plagen de kop op steken. De tulpengalmijt (*Aceria tulipae*) is een probleem dat zowel in de gangbare als biologische teelt van tulp aandacht blijft vragen. Tijdens de bewaring van de bollen worden ideale omstandigheden gecreëerd voor de ontwikkeling van de galmijt. Onder optimale omstandigheden (24 tot 27 °C) voltrekt een levenscyclus van ei tot volwassen exemplaar zich in 10 dagen. Galmijten zuigen de bolrokken leeg en dit kan uiteindelijk tot verdroging van de bollen leiden. Partijen bollen die aangetast zijn, komen onregelmatig, laat of geheel niet op en tevens kan er bloembeschadiging optreden. In de teelt op het veld, de broeierij en de droogverkoop (export) kunnen galmijten een probleem vormen. Alle cultivars kunnen aangetast worden, maar niet alle cultivars zijn even gevoelig voor galmijt.

In de reguliere teelt kan de galmijt afdoende bestreden worden met een tijdige ruimtebehandeling met pirimifos-methyl (Actellic50). Actellic50 is echter het enige toegelaten middel tegen galmijt. Dit is een risico. Ontwikkeling van resistentie tegen het middel is niet uit te sluiten. Bovendien staat de toelating van Actellic-50 onder druk. Het heeft een zeer laag MTR (maximaal toelaatbaar risico) voor oppervlakte water: 0,002 ug/l. Deze norm wordt periodiek overschreden in de bloembollenteeltgebieden. De overschrijding wordt veelal aan de toepassing in de bloembollenteelt toegeschreven (bron: Milieurapportage doelgroepenoverleg bloembollensector 1999-2000).

Tulpengalmijten zijn in de biologische tulpen teelt een groot probleem. Er zijn geen biologisch verantwoorde middelen die deze mijten kunnen bestrijden. De enige mogelijkheid om een al te snelle ontwikkeling te voorkomen is koele bewaring (onder 20 °C). Dit gaat echter ten koste van de opbrengst (aanwas) en leidt tot ongewenste vervroeging van het gewas. Koeling is bovendien niet op elk bedrijf mogelijk. Tot 2000 zijn proeven uitgevoerd met roofmijten (o.a. *Amblyseius cucumeris*). Deze bleken onder praktijkomstandigheden niet effectief genoeg te zijn.

De galmijt leidt in de biologische broeierij tot kwaliteitsverlies en veel uitval. Dit is tragisch, omdat deze afzetmarkt (na een aanloop van 10 jaar) zich sterk lijkt te kunnen ontwikkelen.

1.2 Mogelijke oplossingsrichting

De Controlled Atmosphere (CA)-bewaring onder ULO-omstandigheden (Ultra Low Oxygen = zeer laag zuurstofgehalte) lijkt een alternatief tegen galmijt. Althans, op kleine schaal was het effectief en ondervonden de bollen hiervan geen schadelijke gevolgen (onderzoek PPO sector Bloembollen in een project gefinancierd door LNV (LNV 397 IV 006) in samenwerking met Koel- en Preparatiebedrijf CNB (B.A.): 2000-2001). De vraag is of de methode ook werkt onder praktijkcondities.

1.3 Doelstelling

Toetsing of CA-bewaring door middel van ULO op praktijkschaal:

- 1) effectief is tegen de tulpengalmijt in tulp,
- 2) niet schadelijk is voor de tulpenbol en
- 3) uitvoerbaar is.

Een dergelijk grootschalige aanpak van galmijt is nieuw en daarmee niet zonder risico's. Immers, hoe snel is een behandelcel gevuld met kuubskisten zuurstofloos te maken? En biedt een dergelijke omvang niet meer

ontsnappingsmogelijkheden voor de galmijt? Ook is nog onduidelijk welk(-e) moment(-en) in het verwerkingsproces van bloembollen het meest optimaal is voor een goede doding. Verder is nog onvoldoende bekend hoe de bollen de ULO-bewaring in één afgesloten ruimte, zonder ventilatie, kunnen doorstaan. Bovendien moet de behandeling zo optimaal mogelijk aansluiten op de verwerking en bewaring van de tulp. Met een praktijkproef zal gezocht worden naar een antwoord op deze vragen.

2 Proefopzet

2.1 Proefopzet

Gewas	Tulp	
Cultivars	Negrita, Ile de France, Leen van der Mark	
Proefplaats	CNB Bovenkarspel PPO Lisse PPO De Noord biologische broeier Andijk	ULO-behandeling 2002, 2003, 2004 Bewaring, broei en doorteelt monsters 2002 -2004 Grootschalige doorteelt plantgoed 2002 - 2004 Grootschalige broei 2003

Grote partijen biologische tulpen besmet met tulpengalmijt hebben in 2002, 2003 en 2004 tijdens de bewaring een ULO-behandeling tegen tulpengalmijt gehad. De behandeling werd uitgevoerd door CNB in Bovenkarspel. Een volledige ULO-behandeling tegen tulpengalmijt bestaat uit 24 uur ULO-omstandigheden, gevolgd door een week op lucht (om de eitjes die nog aanwezig zijn uit te laten komen) en daarna nog eens 24 uur ULO-omstandigheden. Het geheel gebeurt bij een temperatuur van 25°C (zie voor een schematische weergave figuur 1).

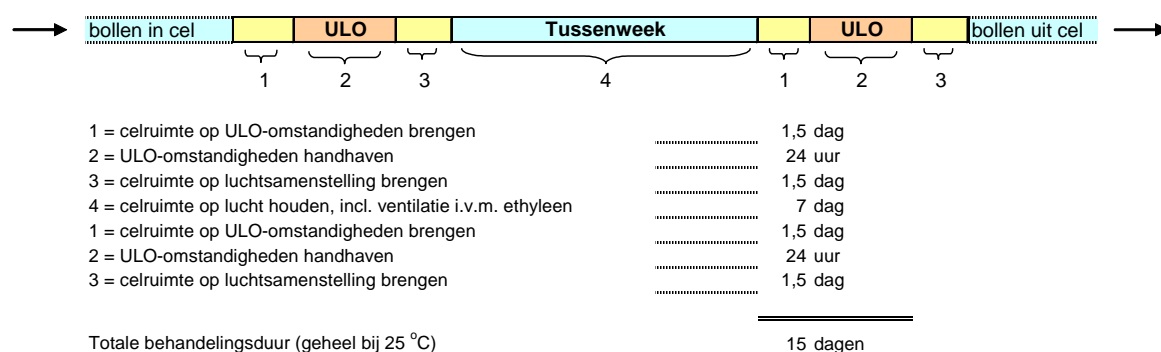


Fig. 1: Tijdschema van een ULO-behandeling tegen tulpengalmijt

Uit de bollenpartijen werden op diverse momenten tijdens de behandeling monsters genomen:

- 1) voor de ULO-behandeling,
- 2) in de tussenweek op lucht (halverwege ULO-behandeling) en
- 3) direct na de volledige ULO-behandeling.

Er zijn zowel monsters genomen van plantgoed als van broeibare bollen om later in de doorteelt de effecten van de ULO-behandeling op tulpengalmijt en fysiologische afwijkingen aan het gewas te kunnen beoordelen. Per cultivar, bemonsteringsmoment en soort monster werden telkens 3 herhalingen genomen. De diverse monsters waren bestemd voor doorteelt op het proefveld en afbroei in de kas bij PPO Lisse om te beoordelen in hoeverre de ULO-behandeling resulteerde in galmijtbestrijding en fysiologische effecten had op de tulpenbol.

In het eerste jaar (2002) zijn nog extra monsters genomen welke direct na de verschillende monsternames en aan het eind van het bewaarperiode werden beoordeeld op aanwezigheid van galmijten of schade door galmijten. De rest van de bollenmonsters zijn verpakt in dichtgeplakte dozen bewaard, zodat onderlinge besmetting niet meer mogelijk was. Deze dozen zijn vervolgens tot begin november bewaard bij > 20°C. In het eerste jaar zijn bovendien rond eind oktober - begin november nog een keer monsters genomen uit de partijen op de bloembollenbedrijven, om te beoordelen of er tijdens de bewaring op het bedrijf zelf nog verandering is opgetreden in de galmijntontwikkeling vergeleken met de bollenmonsters bewaard bij PPO. In 2002 en 2003 is het plantgoed en leverbaar van cv. 'Ile de France' en 'Leen van der Mark' ongepeld in kuubskisten en de broeibollen van cv. 'Negrita' (zift 10/11) gepeld in gaasbakken de ULO-cel ingegaan. In 2004 zijn alleen gepelde leverbare bollen van cv. 'Ile de France' en cv. 'Leen van der Mark' behandeld. Ook zijn wat kleinere partijtjes van andere cultivars meegegaan, waaronder cv. 'Gabriëlle'. Bij deze cultivar werd tijdens het groeiseizoen in 2004 10% galmijtschade in de bloemen waargenomen. De bollen werden zowel in kuubskisten als gaasbakken behandeld. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de proeven. De datum die vermeld staat bij 'voor ULO' is de datum waarop de bollen de ULO-behandeling zijn ingegaan en de datum die bij 'na ULO' staat is de datum waarop de bollen uit de ULO kunnen, dus wanneer de cel weer volledig op lucht en te betreden was. Verder zijn op vermelde data de betreffende monsters genomen.

2.2 Aanpassing proefopzet in 2003

Op basis van de resultaten van het eerste seizoen is de proefopzet en het tijdstip van de ULO-behandeling gewijzigd. De zeer geringe overleving van galmijten na een ULO behandeling leidde in 2002 na een lange warme bewaring toch tot aantasting in de late broei. Het moment van toepassing van de ULO-behandeling is cruciaal voor een goed bestrijdingsresultaat van tulpengalmijnt. Door de behandeling vroeger uit te voeren (2 weken na rooien) werd geprobeerd om de behandeling te verbeteren. Kleinschalige, synchroon lopende proeven in 2002 toonden aan dat een beter resultaat werd behaald wanneer tussen 1 en 2 weken na rooien de ULO-behandeling zou plaatsvinden. Daarnaast is zowel een vroeg en laat moment van broei ingepast en zijn meerdere bollen per herhaling opgeplant. Half juli zijn alle partijen in zijn geheel de ULO-behandeling ingegaan. Een klein deel voor proefdoeleinden bestemd voor de late broei hebben in oktober voor een tweede keer een volledige ULO-behandeling gehad en een deel niet (controle). De tweede ULO-behandeling startte op 21 oktober 2003.

2.3 Aanpassing proefopzet in 2004

In de zomer van 2004 hebben diverse partijen biologische bollen (geworven vanuit project Ekoflor) en de partijen leverbare bollen van proefbedrijf De Noord, weer een ULO-behandeling ondergaan bij CNB te Bovenkarspel. Belangrijk verschil is dat dit jaar de bollenmonsters van tevoren in gaaszakjes gedaan en gewogen zijn, zodat bekeken kon worden of er extra gewichtsafname optreden zou door de behandeling. De tulpenbollen van De Noord (cv. 'Leen v.d. Mark' en 'Ile de France') hebben 3 seizoenen achtereen een ULO-behandeling gehad. Per bemonsteringsmoment zijn weer 3 herhalingen per cultivar en soort monster genomen. Deze monsters zijn vervolgens weer bij PPO Bloembollen in dichtgeplakte dozen bewaard om deels in november 2004 opgeplant te worden voor de doorteelt op het veld en deels om afgebroeid te worden voor late broei in maart 2005. Vlak voor het opplanten zijn de bollen weer gewogen ter bepaling van de gewichtsafname en werden beoordeeld op aanwezigheid van galmijten en/of galmijtschade.

2.4 Voortzetting 2005

De totale projectduur loopt van 1 juli 2002 tot en met 31 december 2004. Dit betekent dat de resultaten van de doorteelt en afbroei van de grootschalige behandeling in 2004 niet meer binnen deze periode vallen. De afronding van de laatste grootschalige ULO-behandeling zal binnen het LNV-programma Gewasbescherming in het project PPO 320743 plaatsvinden in het kader van kennisimplementatie naar de praktijk.

Tabel 1: Proefschema praktijkproef bestrijding tulpengalmijt, periode 2002 - 2004

Seizoen	Cultivars	Herkomst	Data bemonstering			Soort monster ¹⁾ (drie per monsterdatum)	
			Voor ⁵⁾	Tussenweek	Na ⁵⁾	Plantgoed	Broei ³⁾
2002 – 2003	Leen v.d. Mark ⁴⁾	De Noord	31-07-'02	08-08-'02	19-08-'02	1,5 kg	-
	Ile de France eigen ⁴⁾	De Noord	31-07-'02	08-08-'02	19-08-'02	1,5 kg	-
	Ile de France aankoop ⁴⁾	De Noord	31-07-'02	08-08-'02	19-08-'02	1,5 kg	-
	Negrita	Bio. teler Biobol U.A.	31-07-'02	08-08-'02	19-08-'02	-	30 st. zift 10/11
2003 – 2004	Leen v.d. Mark ⁴⁾	De Noord	17-07-'03	25-07-'03	01-08-'03	2,0 kg	-
	Ile de France eigen-aankoop ⁴⁾	De Noord	17-07-'03	25-07-'03	01-08-'03	2,0 kg	-
	Negrita	Bio. teler Biobol U.A.	17-07-'03 21-10-'03 ²⁾	25-07-'03 30-10-'03 ²⁾	01-08-'03 03-11-'03 ²⁾	2,0 kg -	115 st. zift 10/11 105 st.
2004 – 2005	Leen v.d. Mark ⁴⁾	De Noord	12-07-'04	30-07-'04	11-08-'04	150 st. zift 11/12	-
	Ile de France eigen-aankoop ⁴⁾	De Noord	12-07-'04	30-07-'04	11-08-'04	150 st. zift 11/12	-
	Gabriëlle	De Noord	12-07-'04	30-07-'04	11-08-'04	1,5 kg + 200 st.	30 st. zift 12/+
	Yokohama	Telers project Ekoflor	21-07-'04	30-07-'04	11-08-'04	1,5 kg	30 st. zift 11/12
	Leen v.d. Mark	Telers project Ekoflor	21-07-'04	30-07-'04	11-08-'04	1,5 kg	30 st. zift 11/12

- 1) In 2002 zijn begin november nog een keer monsters genomen op de bedrijven zelf om te beoordelen of er herbesmetting was opgetreden.
- 2) Drie van de 6 monsters bestemd voor de late broei hebben een tweede volledige ULO-behandeling gehad.
- 3) Grote partijen broeibollen zijn in 2003 ook gevolgd bij een biologische broeier in Andijk. In de eerste twee proefjaren zijn de grote bollenpartijen ook gevolgd in de doorteelt op praktijkschaal in St. Maartensbrug (cv. 'Leen v.d. Mark' en 'Ile de France') en Middenmeer (cv. 'Negrita')
- 4) Voor cv.'s 'Ile de France', 'Leen v.d. Mark' en 'Negrita' geldt dat in de opeenvolgende jaren van dezelfde bollenpartijen is uitgegaan.
- 5) Datum voor en datum na ULO is resp. datum start ULO en datum uit ULO (volledig op lucht, dus cel te betreden), behalve bij seizoen 2004-2005 bij 'voor ULO'. Voor de partijen van De Noord zijn de monsters al op 12 juli genomen. Voor alle partijen bollen is de datum van in de ULO 21 juli.

3 Resultaten

3.1 Seizoen 2002 - 2003

3.1.1 Bewaarperiode 2002

Bij de tussentijdse beoordeling van de bollen direct na de monsternames werd slechts in 1 monster galmijten gevonden, namelijk in cv. 'Negrita', op 8 augustus (na halve ULO-galmijt behandeling) 1 bol met galmijten. In de andere cultivars werd geen galmijt gevonden. Op 5 november zijn alle cultivarmonsters beoordeeld op galmijten en op schade door galmijten. Alleen in cv. 'Negrita' werd galmijtschade gevonden. De mate van schade werd uitgedrukt in een schadegetal (zie tabel 2 en fig. 2).

Tabel 2: Effect van ULO op de bolaantasting door galmijt weergegeven in een procentuele verdeling van schadegetal bij tulp cv. 'Negrita' (n=3), begin november 2002 (Schadegetal: 0 = gezond, 1 = <25%, 2 = 25 - 50%, en 3 = > 75% van boloppervlak beschadigd door tulpengalmijt)

Behandeling	Procentuele verdeling van schadegetal			
	0	1	2	3
Voor ULO	0	3	7	90
Halverwege ULO*	0	4	5	91
Na volledige ULO	25	66	9	0
Vlak voor planten	46	44	9	1

*: Tussenweek-/periode binnen een volledige ULO-behandeling (zie ook schema in paragraaf 2.1)

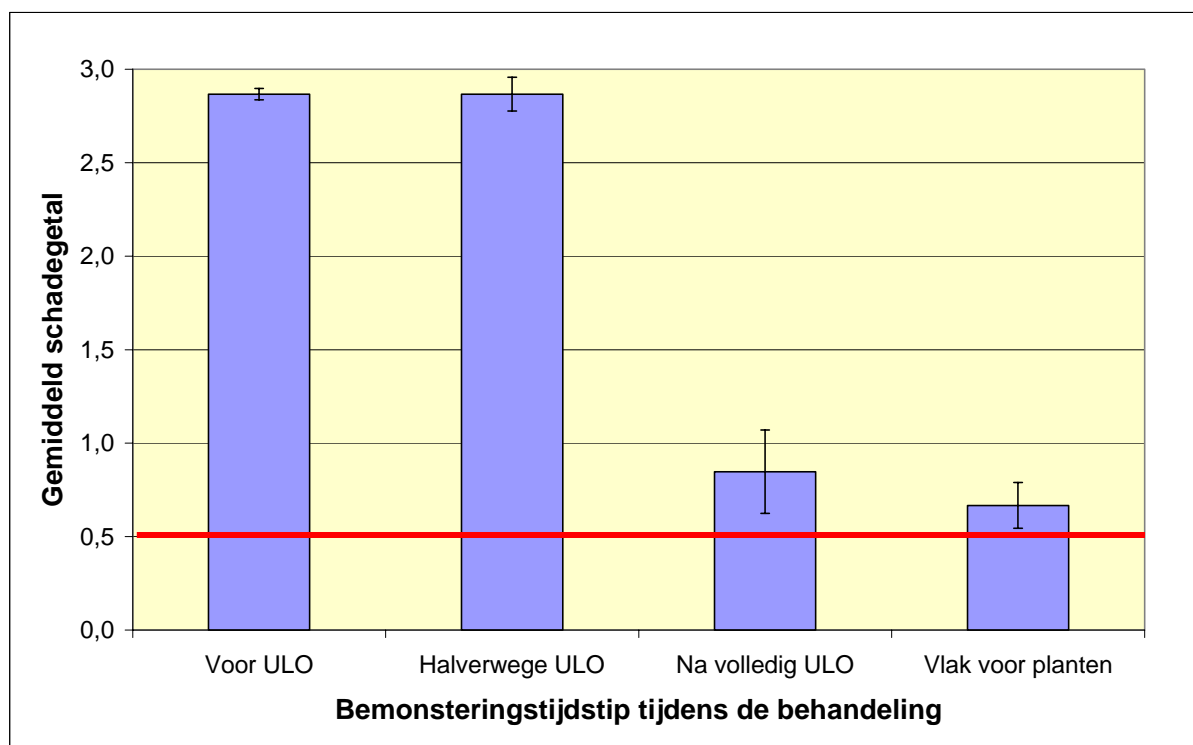


Fig. 2: Schadeniveau door galmijt in bollenpartij tulp cv. 'Negrita', bewaarperiode 2002

De rode lijn in de grafiek geeft aan boven welk schadeniveau er sprake is van zichtbare galmijtschade. Het schadeniveau van de bollen die een volledige ULO-behandeling hadden ontvangen was laag. De visuele schade aan deze bollen was zeer laag. Er werden echter op onbeschadigde bollen ook levende galmijten aangetroffen. Deze bollen hebben in de eindbeoordeling wel schadeniveau 1 toegekend gekregen (zie foto 1 op bijlage 1).

Voorlopige conclusie op grond van de resultaten behaald tijdens de bewaring:

Een galmijtbestrijdende ULO behandeling geeft een goede galmijtbestrijding; er is echter geen volledige bestrijding.

3.1.2 Broei 2003

De monsters broeibollen zijn tot 31 oktober bewaard bij 20 °C, daarna tot 11 november bij 17°C. Op 11 november zijn de bollen opgeplant en hebben een koudeperiode ondergaan om in het voorjaar van 2003 beoordeeld te kunnen worden op broeikwaliteit. Daarnaast is de rest van de grote partij bollen bij de biologische broeier gedurende het broeiseizoen gevolgd.

3.1.2.1 Proefkassen Lisse

Na beoordeling van de monsters op galmijt, zijn de bollen bestemd voor de afbroei op 11 en 12 november opgeplant. Vervolgens zijn de bollen de koeling ingegaan volgens schema: 12 november 9 °C, 21 november 7 °C, 15 december 5 °C en 6 januari 2 °C. De laatste monsters (na volledige ULO-behandeling vlak voor planten) hebben een langere koude periode gehad, omdat deze behandeling bij de broeier plaats vond.

Bij het opplanten van de bollen was al een groot verschil te zien in bolkwaliteit. De bollen die geen ULO hadden gehad en bollen die halverwege de behandeling waren bemonsterd vertoonden veel schade door galmijt. Na het opplanten bleek dat de opkomst van de spruiten bij deze behandelingen later en onregelmatiger was ten opzichte van de volledig behandelde bollen. De gewasgroei en stand waren na inhalen in de kas op 26 februari bij de volledig behandelde veel forser en voller (zie foto 2 op bijlage 2). Bij de onbehandelde en onvolledig behandelde bollen kwamen veel bollen niet op als gevolg van de galmijtaantasting (tabel 3).

Tabel 3: Effect van een ULO-behandeling op de aantasting door tulpengalmijt en opkomst bij afbroei van monsters van cv. 'Negrita' bij PPO Bloembollen, 4 maart 2003

Monstername:	Gemiddeld % bollen, welke:		
	Niet opkomen	Achter blijven	Goed opkomen
Voor ULO	32	36	32
Halverwege ULO	16	40	44
Na-volledig ULO	4	8	88
Na-volledig ULO; vlak voor planten	4	12	84

* : Beoordeling tijdens oogst van de bloemen

In alle behandelingen werden gekrulde bladeren met bruine randen waargenomen. De oorzaak werd niet gevonden, maar was in elk geval niet het gevolg van galmijten of de schimmel *Rhizoctonia*.

In de periode van 18 maart tot en met 21 maart 2003 zijn de bloemen geoogst. De bolmonsters 'vlak voor planten' kwamen het snelst tot volledige bloei (tabel 4). Dit werd veroorzaakt door verschil in de bewaartemperatuur van de bollen.

Tabel 4: Bloemkwaliteit van tulp cv. 'Negrita' bij behandeling met ULO tijdens de bewaring

Monstername	Beoordelingscriteria bloemkwaliteit tulp cv. 'Negrita'			
	Pootlengte (cm)	Bovenste bladpunt (cm)	Plantlengte (cm)	Bloemgrootte (cm)
Voor ULO	7,3	33,1 a	30,4 a	3,9 a
Halverwege ULO	7,2	33,8 a	31,3 a	4,0 a
Na-volledig ULO	7,4	36,8 b	34,8 b	4,1 a
Na-volledig ULO; vlak voor planten	6,4	37,0 b	37,3 c	4,4 b
<i>F pr.</i>	0,864	2,055	2,292	0,226
<i>Lsd</i>	0,117	0,002	<0,001	0010

In alle behandelingen was er veel schade door galmijten veroorzaakt. Bij de onbehandelde objecten bestond dit voor het grootste gedeelte uit het niet of slecht opkomen van de bollen (tabel 5). Opvallend was dat in de laatste monsters meer galmijtschade in de bloemen zat dan in de monsters die direct na de volledige ULO zijn genomen.

Tabel 5: Schade door tulpengalmijt in tulp cv. 'Negrita' tijdens de broei, 18 – 21 maart 2003

Monstername:	Gezonde bloemen (%)	Galmijtschade	
		Geen of slechte opkomst bol* (%)	Bloemen met galmijtschade (%)
Voor ULO	50	43	7
Halverwege ULO	62	26	12
Na-volledig ULO	57	12	31
Na-volledig ULO; vlak voor planten	43	9	48

*: In deze gevallen konden geen bloemen gesneden worden

3.1.2.2 Broeikas bij teler

In de cultivars cv. 'Leen van der Mark' en 'Ile de France' werd over de gehele broeiperiode van januari 2002 tot mei 2003 slechts 2% uitval geconstateerd door galmijtaantasting. Bij de cv. 'Negrita' was de mate van galmijtaantasting wisselend. Tot maart 2003 was in de diverse trekken 1 tot 6% uitval door galmijt, waarbij de vijfde trek een uitschieter was met 20% uitval. Daarna liep de uitval in de latere broei door galmijtschade in de bloemen sterk op tot 80% (zie foto 3 bloemschade bijlage 2). Er werden ook relatief veel bleke bloemen aangetroffen. Dit werd bij nadere beschouwing toegeschreven aan *Botrytis cinerea* (zie foto 4 bijlage 2).

Voorlopige conclusie op grond van de resultaten behaald tijdens de broei:

Een ULO-behandeling van met tulpengalmijt besmette bollen heeft een groot positief effect laten zien in de broeierij. Bij broei van tulp cv. 'Negrita' op grote schaal bij een biologische broeier bleek bij latere broei dat de schade weer onacceptabel hoog werd. De huidige ULO-behandeling zal hierop aangepast moeten worden.

3.1.3 Doorteelt veld 2002-2003

3.1.3.1 Proeftuin Lisse

Op 19 november 2002 is 1,2 kg per monster op het proefveld in Lisse geplant. Het bleek lastig om een uniforme samenstelling van het plantgoed te maken voor de proefveldjes, wat samenhang met het feit dat willekeurig bollen bemonsterd zijn uit kuubskisten waarin ongesorteerde bollen zaten.

Bij opkomst bleek dat in diverse veldjes het aandeel eenbladers relatief groot was. Opvallend was dat de bollen van het laatste bemonsteringstijdstip (op het bedrijf) het eerste boven de grond waren en het eerst in bloem stonden. Dit werd veroorzaakt door verschil in bewaartemperatuur met de monsters die de hele periode in Lisse waren bewaard. In de bloemen werd geen schade door galmijten waargenomen. Ook werden geen andere schadebeelden van galmijten of als gevolg van de ULO-behandeling waargenomen. Bij tulpen van cv. 'Ile de France' werden bleke witte vlekken aan de basis van de bloem gezien. Dit werd in alle behandelingen waargenomen en er was geen link te leggen met galmijten of de ULO-behandeling.

Op 25 juni zijn de tulpen gerooid. Hoofddoel van de doorteelt naast het beoordelen op galmijtschade, was om te beoordelen of er door de behandeling (fysiologische) afwijkingen aan het gewas en geoogste bollen werden gezien. Omdat de plantgoedsamenstelling van de diverse proefveldjes onderling verschilde kon geen uitspraak gedaan worden over een effect op de opbrengst en maatverdeling. Ter illustratie zijn de opbrengstresultaten weergegeven in bijlage 4. Bij cv. 'Leen van der Mark' werden er in alle objecten zure bollen aangetroffen. Dit varieerde van gemiddeld 7 bollen in monsters voor en tijdens ULO tot gemiddeld 4 bollen per veldje bij volledige ULO-behandeling.

3.1.3.2 Grootschalig doorteelt

In de grootschalige doorteelt van cv. 'Ile de France' en cv. 'Leen van der Mark' werd er geen bloemschade door galmijten in het veld waargenomen. Op het veld stond het gewas goed. Bij cv. 'Leen van der Mark' werd er na het rooien licht zuur aangetroffen, maar er kon geen direct verband gelegd worden met de ULO-behandeling. Bij cv. 'Ile de France' werden verder geen bijzonderheden opgemerkt.

Op basis van de bevindingen in de grootschalige doorteelt van plantgoed bleek dat er in de zuurgevoelige cultivar 'Leen van der Mark' na rooien meer uitval door zuur was dan in andere jaren. In de doorteelt op het proefveld in Lisse werd echter in alle monsters dezelfde mate van zuur aangetroffen, dus ook de monsters die geen ULO-behandeling hadden ondergaan. Het is bekend dat cv. 'Leen van der Mark' gevoelig is voor zuur.

3.2 Seizoen 2003 – 2004

Bollen van tulp cv. 'Negrita' zijn op 2 juli 2003 gerooid. Bollen van cv. 'Leen van der Mark' zijn rond 2 juli en van cv. 'Ile de France' zijn rond 10 juli gerooid en alle op 17 juli 2003 de ULO-cel ingegaan. Het beste moment om bollen in de ULO-behandeling te zetten ligt tussen 1 en 2 weken na rooien. Door organisatorische oorzaak was de periode tussen rooien en in de ULO-cel gaan van de bollen van cv. 'Ile de France' te kort om ze optimaal te kunnen drogen. Wanneer bollen onvoldoende droog de cel in gaan, leidt dit tot een hogere RV in de afgesloten ULO-cel en geeft een grotere kans op ongewenste schimmelgroei.

3.2.1 Bewaarperiode 2003

De bollen werden begin november beoordeeld op galmijtaantasting. Indien geen schade waargenomen werd, is microscopisch beoordeeld of er levende galmijten op de bollen te vinden waren. De bevindingen staan vermeld in tabel 6.

Tabel 6: Effect van ULO op de aantasting door galmijt na de bewaring weergegeven in een gemiddeld schadegetal, van de bollenmonsters, begin november 2003 (Schadegetal: 0 = gezond, 1 = <25%, 2 = 25 – 50%, en 3 = > 75% van boloppervlak beschadigd door tulpengalmijt).

Bemonsteringstijdstip	Ile de France	Leen van der Mark	Negrita
Voor ULO	0	0	1*
Halverwege ULO	0	0	0
Na ULO	0	0	0

*: In 1 van de 3 herhalingen werd ernstige galmijtschade aangetroffen (alle bollen schade '3'), terwijl de andere 2 herhalingen volledig schoon waren (beide schade '0'). Vandaar gemiddeld schade '1', maar geeft dus een vertekend beeld.

Slechts in 1 behandeling was sprake van een zware aantasting door galmijten. Ook werden levende mijten op de bollen gevonden. Dit betrof één van de drie herhalingen in de van oorsprong besmette partij Negrita's met het monstertijdstip vóór de ULO-behandeling.

3.2.2 Broei 2004

3.2.2.1 Proefkassen Lisse

De tulpenbollen bestemd voor de vroege bloei zijn vanaf 14 oktober 2003 gekoeld; bollen bestemd voor de late broei zijn vanaf 9 november de koeling ingegaan. Beide behandelingen zijn half december op dezelfde dag opgeplant. De bollen voor de vroege broei zijn op 27 januari 2004 ingehaald; de bollen voor de late broei zijn op 23 februari in de kas gehaald.

3.2.2.2 Vroege broei

Gewasschade

Er werd in geen enkele behandeling schade door galmijten aangetroffen, waardoor niets gezegd kon worden over het effect van de ULO-behandeling op galmijtbestrijding. In alle behandelingen zaten planten met virussymptomen in bloem en blad (tabel 7). Hier zijn monsters van genomen en getoetst op TVX. Van dit virus bestaat het sterke vermoeden dat dit overgedragen wordt door tulpengalmijten. Er werd geen TVX gevonden.

Tabel 7: Aantal bloemen met virusverschijnselen per 50 tulpen cv. 'Negrita', 22 febr. 2004

Object	Herhaling	Symptoom			
		A	B	C	D
Geen ULO	A	0	0	0	0
	B	1	0	1	0
	C	2	0	0	0
Halverwege ULO	A	3	1	1	0
	B	0	0	0	1
	C	0	0	2	0
Volledige ULO	A	2	0	0	0
	B	1	0	1	0
	C	1	0	1	0

A: Rode breking in één of meerdere bloemblaadjes

B: Donkere bloem (verloping?)

C: Lichte witte strepen in de bloemblaadjes

D: Donkere strepen in de bladeren

Bloemkwaliteit

Er werden geen significante verschillen gevonden in plantgewicht en –lengte, pootlengte, langste blad en bloemgrootte. Wanneer de bollen geen ULO hadden gehad tijdens de bewaring, bleek het gewicht per cm bloemlengte hoger te liggen ten opzichte van bollen behandeld tot halverwege ULO of met volledige ULO.

3.2.2.3 Late broei

Gewasschade

In één herhaling van de onbehandelde bollen werd veel schade aangetroffen door galmijten; 75% van de bloemen hadden schade (zie foto 5 bijlage 4) en 10% van de planten had beschadigingen aan het blad (zie foto 6 bijlage 4). Opvallend was dat in de behandelingen die in juli en in oktober een ULO-behandeling hadden gehad, kleine plantjes voorkwamen (9% afwijkende planten). Deze hadden dunne stengels, kleine bloemen en waren soms ook bleek van kleur. Daarnaast zat er ook een enkele plant bij met een kiepende stengel en waterige plekken in het blad (zie foto 7 bijlage 4). Dit duidt erop dat een tweede ULO-behandeling later in het seizoen niet zonder risico's is voor de gewasontwikkeling. Ook nu werden er in alle behandelingen planten met virussymptomen waargenomen.

Bloemkwaliteit

Er werden geen significante verschillen gevonden in poot- en plantlengte, langste blad en bloemgrootte wanneer geen ULO werd vergeleken met halverwege ULO en een volledige ULO-behandeling. Planten van bollen die geen ULO hadden gehad, bleken zwaarder te zijn en daarmee ook een groter gewicht per cm plantlengte te hebben. Wanneer 2x een ULO-behandeling werd gegeven, bleken er in alle gevallen significante verschillen te zijn; in alle gevallen scoorden de planten van bollen die 2x ULO hadden ontvangen slechter.

Voorlopige conclusie op grond van de resultaten behaald tijdens de bewaring en de broei:

Bestrijdend effect van ULO tegen galmijt tijdens de bewaring:

- De galmijtbesmetting bleek vrij laag te zijn. Slechts in 1 herhaling van de onbehandelde bollen werd na de bewaring ernstige bolschade door tulpengalmijt waargenomen. In de behandelde bollen werd geen galmijt en galmijtschade aangetroffen.

Effect van ULO op vroege broei:

- In geen enkele behandeling werd bloem- of plantschade aangetroffen (ook niet in de planten die geen ULO-behandeling hadden ondergaan),
- Er werden geen nadelige effecten gezien op de bloemkwaliteit.

Effect van ULO op late broei:

- In onbehandelde bollen werd bloemschade door galmijten aangetroffen,
- Zowel bij 1x ULO (juli) als 2x ULO (juli en oktober) werd geen bloemschade door galmijten aangetroffen,
- Bij late broei werden bij 2x ULO kleine afwijkende bloemen waargenomen: kleine plantjes, kiepende stelen en waterige plekken in het blad. Een late ULO-behandeling brengt dus risico's met zich mee ten aanzien van de gewaskwaliteit (fysiologisch).

Algemeen kon opgemerkt worden dat bij late broei de planten iets lichter waren en een kleinere bloem hadden. Dit effect staat los van de ULO-behandelingen. Wanneer alleen naar het effect van ULO werd gekeken, ongeacht van vroege of late broei, dan was er een trend te zien naar een iets lichtere plant wanneer een ULO-behandeling had plaatsgevonden. Die gevonden verschillen waren echter niet significant (zie tabel B2 op bijlage 5).

3.2.2.4 Broeikas bij teler

Er zijn geen bollen van cv. 'Negrita' op grote schaal gebroeid. De partij had o.a. een te hoog percentage virusplanten en is opgeruimd. Bollen van cv. 'Ile de France' zijn wel gebroeid bij een biologische teler. Hierin werd slechts een enkele bloem met galmijtaantasting gevonden.

3.2.3 Doorteelt veld 2003-2004

3.2.3.1 Proeftuin Lisse

Half november 2003 zijn de plantgoedmonsters opgeplant. Ook dit jaar waren er problemen met grote variatie in bolmaten binnen de monsters, zodat het lastig was uniforme veldjes op te planten. Het bleek ook dit jaar weer lastig om uit de diverse kisten uniforme monsters te rapen. Door logistieke activiteiten waren op de verschillende bemonsteringsmomenten bepaalde kisten niet bereikbaar om uit te bemonsteren. In tabel 8 staat een overzicht van de opgeplante monsters.

Tabel 8: Overzicht opgeplante veldmonsters, seizoen 2003-2004

Cultivar ²⁾	Bemonsteringsmoment		
	Voor ULO	Halverwege ULO	Na ULO
Negrita ¹⁾	2 kg	2 kg	2 kg
Ile de France	1142	1849	2098
Leen v.d. Mark	1174 gr (120 st.)	1204 gram (120 st.)	1212 gr (120 st.)

1) Bij deze cv. is het gewicht alleen gewogen op moment van bemonsteren, dus resp. begin juli, eind juli en begin augustus 2004

2) Bij cv.'s zijn de veldjes op gelijke gewichten gebracht en vlak voor planten gewogen, dus half november 2004

Tijdens het seizoen is de gewasstand beoordeeld. Bij cv. 'Leen v.d. Mark' waren er geen verschillen te zien tussen de monsters voor, tijdens en na ULO. Bij de cv. 'Ile de France' en 'Negrita' was de gewasstand van de monsters genomen vlak voor de ULO duidelijk ieler. Dit was echter niet terug te voeren op de behandeling. Er zaten veel eenbladers in de veldjes. De bloemen vertoonden geen schade door galmijten. Opvallend was dat veel bloemen afwijkingen/vergroeiingen in bloemblaadjes, stempelslibben en meeldraden hadden. Dit werd ook in alle monsterpartijtjes tijdens de broei gezien, waardoor geen relatie met de ULO-behandeling gevonden kon worden en aan een partijeigenschap gedacht moest worden.

Op 6 juli 2004 zijn de bollen gerooid en 12 augustus is de opbrengst bepaald (tabel 10). Ook nu was het hoofddoel van de doorteelt om te beoordelen in hoeverre er nog galmijtschade in het gewas werd waargenomen. Door grote verschillen in de samenstelling van het plantgoed konden geen vergelijkingen gemaakt worden tussen de opbrengsten. De opbrengstresultaten zijn weergegeven in tabel B3 in bijlage 6.

3.2.3.2 Grootschalig doorteelt

Op proefbedrijf De Noord is de gehele bollenpartij doorgeteeld in het biologische bedrijfssysteem. De gewasstand was over het algemeen goed. Er werden geen schadebeelden door galmijten waargenomen. Wel was de indruk dat de bollen minder gegroeid waren dan verwacht mocht worden; gedacht werd aan extra verklistering van de partij. De gehele partij bollen heeft in twee opeenvolgende jaren een ULO-behandeling gehad. In partij 'Leen v.d. Mark' zat net als vorig seizoen licht zuur (*Fusarium*).

3.3 Voortzetting 2004-2005

Bollen van tulp cv. 'Ile de France' zijn op 10 juli gerooid, van tulp cv. 'Leen v.d. Mark' rond 29 juli en van tulp cv. 'Gabriëlle' zijn op 2 juli gerooid. Bollen van cv. Leen v.d. Mark' op 1 juli en van tulp cv. 'Yokohama' zijn op 10 juli gerooid. Alle bollen zijn op 21 juli de ULO-cel ingegaan in Bovenkarspel.

3.3.1 Bewaarperiode 2004

Vlak voordat de monsters bestemd voor de afbroei opgeplant werden, zijn ze gewogen en nagekeken op visuele schade door tulpengalmijst en zuur (tabel 9). Er was een lichte trend te zien naar een grotere gewichtsafname door indroging naarmate de bollen langer in de ULO-behandeling zaten. Bij bollen van cv. 'Gabriëlle' die zwaar aangetast waren door galmijten en geen ULO-behandeling hadden ondergaan, werd een extra sterke gewichtsafname gevonden (resp. 22 en 24% tegenover 12% bij de bollen die geen visuele aantasting vertoonden (zie ook bij ¹⁾ in tabel 9). De galmijtaantasting in cv. 'Gabriëlle' was in de bollen die geen ULO hadden gehad zeer zwaar; de meeste bollen waren crème-kleurig met veelal gerimpelde buitenste bolrok. Er werd in geen enkel monster geen zuur aangetroffen.

Tabel 9: Beoordeling broeibollen op aantasting door galmijt en zuur, 9 november 2004

Cultivar	Behandeling	Schadegetal ³⁾	Aantal zure bollen	% Gewichtsafname t.o.v. half juli 2004
Gabriëlle (De Noord)	Geen ULO	3 ¹⁾	0	19 ¹⁾
	Halverwege ULO	0	0	12
	Volledige ULO	0	0	15
Leen v.d. Mark (Ekoflor)	Geen ULO	0	0	11
	Halverwege ULO	1 ²⁾	0	13
	Volledige ULO	0	0	15
Yokohama (Ekoflor)	Geen ULO	0	0	10
	Halverwege ULO	0	0	11
	Volledige ULO	0	0	12

- 1) 1 monster was niet aangetast. Gewichtsafname bij zwaar aangetaste monsters was gemiddeld 23%, bij het gezonde monster 12%
- 2) 1 monster was licht aangetast door galmijt, er waren op enkele bollen licht-rose verkleuringen te zien op buitenste bolrokken
- 3) Schadegetal 0 = gezond, 1 = <25%, 2 = 25 – 50%, en 3 = > 75% van boloppervlak beschadigd door tulpengalmijt)

Vlak voordat de monsters bestemd voor doorteelt op het proefveld in Lisse opgeplant werden, zijn ze gewogen en nagekeken op visuele schade door tulpengalmijt en zuur (tabel 10). Ook nu werd bij cv. 'Gabriëlle' een zware visuele aantasting door galmijten aangetroffen. Dit veroorzaakte ook een sterke gewichtsafname van de bollen, die varieerde van 21 tot 29%. In de tweede helft van 2005 zullen de resultaten bekend zijn met betrekking tot het effect van de ULO-behandeling op eventuele galmijntontwikkeling op het veld in de andere cultivars en eventuele fysiologische effecten op de gewasontwikkeling.

Tabel 10: Beoordeling bollen bestemd voor doorteelt op aantasting door galmijt en zuur, 9 november 2004

Cultivar	Behandeling	Schadegetal ²⁾	Aantal zure bollen	% Gewichtsafname t.o.v. half juli 2004
Leen v.d. Mark (De Noord)	Geen ULO	0	8	16
	Halverwege ULO	0	7	17
	Volledige ULO	0	7	18
Ile de France (De Noord)	Geen ULO	0	0	9
	Halverwege ULO	0	0	11
	Volledige ULO	0	0	12
Gabriëlle (De Noord)	Geen ULO	3	2	25
	Halverwege ULO	1 ¹⁾	1	16
	Volledige ULO	0	0	14
Leen v.d. Mark (Ekoflor)	Geen ULO	0	0	11
	Halverwege ULO	0	1	14
	Volledige ULO	0	0	15
Yokohama (Ekoflor)	Geen ULO	0	2	16
	Halverwege ULO	0	8	18
	Volledige ULO	0	5	19

- 1) 1 monster was zwaar aangetast, waar bij het grootste gedeelte van de bollen de buitenste bolrokken geheel crème-kleurig en vaak ook gerimpeld waren.
- 2) Schadegetal 0 = gezond, 1 = <25%, 2 = 25 – 50%, en 3 = > 75% van boloppervlak beschadigd door tulpengalmijt)

3.3.2 Broei 2005

3.3.2.1 Proefkassen Lisse

De monsters bestemd voor de afbroei zijn vanaf 15 november 2004 begonnen aan de koudeperiode. De tulpen zullen in maart 2005 in de kas in bloei komen. Dan zal duidelijk worden in hoeverre de ULO-behandeling geholpen heeft tegen tulpengalmijten en in hoeverre de behandeling de gewasontwikkeling heeft beïnvloed.

3.3.2.2 Broeikas bij teler

De grote partijen bollen van Ekoflor, waaruit bemonsterd is (cv. 'Yokohama' en cv. 'Leen v.d. Mark', Ekoflor) worden in 2005 grootschalig gebroeid.

3.3.3 Doorteelt veld 2004-2005

3.3.3.1 Proeftuin Lisse

De monsters bestemd voor de doorteelt op het veld zijn in de derde week van november 2004 opgeplant. In alle plantgoedmonsters van cv. 'Yokohama' en cv. 'Leen v.d. Mark' (De Noord) werden zure bollen aangetroffen.

De tulpen zullen in het voorjaar van 2005 in het veld in bloei komen. Dan zal duidelijk worden in hoeverre de ULO-behandeling geholpen heeft tegen tulpengalmijten en effect heeft gehad op de gewasontwikkeling.

3.3.3.2 Grootschalig doorteelt

Er is geen grootschalige doorteelt meer van de bollenpartijen van proefbedrijf De Noord. Van de bollenpartijen van de projectgroep Ekoflor is geen plantgoed behandeld, zodat ook hier geen doorteelt van met ULO-behandelde bollen plaats vindt.

3.4 Tijdsduur en moment van toepassen ULO-behandeling

Het beste is wanneer de totale behandeling zo kort mogelijk duurt om het risico op nadelige bijeffecten van de behandeling zo klein mogelijk te houden. Met de cellen die gebruikt zijn in de praktijkproef neemt de totale behandeling minimaal 15 dagen in beslag (zie fig. 2), maar afgelopen projectperiode is gebleken dat dit slechts één keer gehaald werd, omdat in de andere jaren het op ULO brengen van de cel langer duurde dan verwacht. In 2002 duurde de totale behandeling 19 dagen, in 2003 15 dagen en in 2004 21 dagen. In 2003 zijn de bollen op een andere locatie behandeld (uitbesteed door CNB), waarbij een cel met een kleinere inhoud (700 m³) is gebruikt. De ULO-cellen bij CNB in Bovenkarspel hebben een inhoud van 1400 m³.

Voor een optimaal bestrijdingseffect van de ULO-behandeling tegen tulpengalmijt moet de behandeling tussen 1 en 2 weken na rooien plaatsvinden. Gedurende de projectperiode is dit niet in elk jaar voor alle cultivars gelukt (zie tabel 11). In 2002 vond de ULO-behandeling bij geen enkele cultivar binnen 2 weken na rooien plaats. In 2003 werd dit niet gehaald voor cv. 'Negrita' en in 2004 bleek het voor beide bollenpartijen van cv. 'Leen v.d. Mark' voor cv. 'Gabriëlle' niet haalbaar. Dit werd zowel veroorzaakt door veranderingen in rooidata (bollen moeten op veld voldoende afgerijpt zijn) als organisatorische zaken.

Er dient wel opgemerkt te worden dat zelfs bij een niet volledig optimaal uitgevoerde ULO-behandeling in 2002 de galmijtpopulatie in 2003 in de zwaar besmette partij van cv. 'Negrita' dusdanig was teruggelopen dat alleen in de late broei bij onbehandelde bollen gewasschade door galmijten werd waargenomen.

Tabel 11: Rooidata en behandelingsperiode gedurende projectperiode

Seizoen	Cultivars	Herkomst	Rooidatum	Start 1 ^e ULO-behandeling	Periode tussen rooien en start ULO-behandeling
2002 – 2003	Leen v.d. Mark	De Noord*	16 juli '02	31-07-'02	15 dagen
	Ile de France eigen	De Noord*	16 juli-'03		15 dagen
	Ile de France aankoop	De Noord*	16 juli '03		15 dagen
	Negrita	Bio. teler Biobol U.A.	8 juli '02		23 dagen
2003 – 2004	Leen v.d. Mark	De Noord	2 juli '03	17-07-'03	15 dagen
	Ile de France eigen/aankoop	De Noord	10 juli '03		7 dagen
	Negrita	Bio. teler Biobol U.A.	27 juni '03		20 dagen
2004 – 2005	Leen v.d. Mark	De Noord	29-30 juni '04	21-07-'04	21 dagen
	Ile de France eigen/aankoop	De Noord	10 juli '04		11 dagen
	Gabriëlle	De Noord	2 juli '04		19 dagen
	Yokohama	Telers project Ekoflor	10 juli '04		11 dagen
	Leen v.d. Mark	Telers project Ekoflor	1 juli '04		20 dagen

*: In seizoen 2001- 2002 zijn de bollen in Kollummerwaard geteeld. In alle andere seizoenen in St. Maartensbrug.

4 Discussie en conclusies

Naast de doelstellingen in paragraaf 1.3 zijn een aantal subvragen genoemd met betrekking tot de praktijktoepassing van een ULO-behandeling. Hieronder worden deze beantwoord aan de hand van de ervaringen met de praktijkproeven in 2002, 2003 en 2004. Daarnaast worden nog andere aandachtspunten aangestipt.

- **Welk moment is het meest optimaal in de teelt voor een effectieve ULO-behandeling?**

Uit aanvullende proeven is gebleken dat een ULO-behandeling tussen 1 en 2 weken na het rooien van de bollen moet plaatsvinden om een optimaal bestrijdingseffect te verkrijgen van tulpengalmijet. Wanneer te vroeg wordt gestart, zijn de bollen te nat. Wanneer te laat wordt gestart zijn er meer ontsnappingsmogelijkheden voor de galmijeten, doordat er intussen al eitjes gelegd kunnen zijn en er meer ruimte tussen de bolrokken is ontstaan waardoor de galmijeten dieper in de bollen kunnen wegkruipen.

- **Wat is de snelheid waarmee een grote ULO-cel zuurstofloos is te krijgen?**

Het op ULO brengen van de cel zou gemiddeld anderhalve dag kosten. In de praktijk bleek dat meer tijd in beslag te nemen. Waarschijnlijk is het technisch wel mogelijk om deze periode te verkorten. De cellen die gebruikt zijn, worden doorgaans gebruikt voor lange ULO-bewaring van ijsstulpen of lelies (inhoud 1400 m³). Daarbij maakt het niet uit dat het op ULO brengen wat langer duurt.

- **Geeft het luchtdicht bewaren van bollen bij een hoge temperatuur schade aan de bol?**

Om een cel onder ULO-omstandigheden te houden kan er niet geventileerd worden. Tijdens deze periode treedt er ethyleenophoping op, wat boven 0,1ppm tot ethyleenschade kan leiden, zoals bloemverdroging, gommen en extra verklistering (ofwel 'springen') van de partij bollen. Voor gangbaar geteelde bollen zou de inzet van FreshStart (ethyleenblokker) het risico op ethyleenschade tot een minimum beperken..

De bollenpartijen van cv. 'Leen van der Mark' en 'Ile de France' van proefbedrijf De Noord hebben in drie opeenvolgende jaren een ULO-behandeling gehad. In 2004 bestond de indruk dat de bollen die op praktijkschaal doorgeteeld werden op proefbedrijf De Noord (ULO in 2002 en 2003) minder sterk gegroeid waren dan verwacht mocht worden. Gedacht werd aan extra verklistering van de partij. Dit aspect kon echter niet binnen het huidige project en proefopzet nader uitgezocht worden. Verwacht wordt dat er extra risico op verklistering zal zijn bij gevoelige cultivars. Of dit komt door de ULO of door de ethyleen uit zure bollen tijdens de behandeling is nog niet duidelijk. Het is zeker aan te bevelen dat dit mogelijke nadelige bijeffect van de ULO-behandeling nader onderzocht wordt.

- **Wat is de invloed van een ULO-behandeling op de planning voor de broeierij?**

De behandelingstemperatuur van 25 °C kan tot een planningsprobleem leiden voor de broeierij. Hoe langer de ULO-behandeling gaat duren, des te meer wordt de spruitontwikkeling in de bol vertraagd, waardoor voor veel cultivars erg vroege broei niet meer mogelijk is.

- **Moeten bollen elk jaar een ULO-behandeling tegen galmijeten ondergaan?**

Bij grootschalige doorteelt van plantgoed van behandelde bollen van proefbedrijf De Noord bleek in de twee opeenvolgende jaren nagenoeg geen galmijetschade in het veld waargenomen te worden. De vraag is of het wel verstandig is om jaar op jaar een ULO-behandeling uit te voeren met dezelfde bollenpartij gezien het gevaar op ethyleenschade. Als een partij galmijetenvrij is, dan kan dit door goede bedrijfshygiëne zo gehouden worden. Alleen wanneer nieuw plantgoed aangekocht gaat worden, zou alleen dit plantgoed preventief behandeld kunnen worden voordat deze op het bedrijf terecht komt.

- **In hoeverre sluit de ULO-behandeling goed aan op de verwerking en bewaring van tulp?**

De tijdsperiode van rooien tot de start van de ULO-behandeling is vrij krap. Zeker als er van verschillende bedrijven bollen voor dezelfde bewaarcel aangeleverd moeten worden. De bollen hoeven niet persé gepeld te zijn; het doet niets af aan de werking van de behandeling. Een goede bedrijfshygiëne is erg belangrijk (schone schuur, bewaarcellen en sorteerlijn e.d.) om te voorkomen dat de behandelde bollen opnieuw besmet worden door galmijten bij terugkomst op het bedrijf.

- **Is een ULO-behandeling goed in te passen voor een bollenbedrijf**

Bij cultivar 'Leen van der Mark' leek er een trend naar meer uitval door zuur in de grote bollenpartijen van proefbedrijf De Noord. Ook werd in 2004 bij enkele partijen biologische bollen van de projectgroep Ekoflor een hoog percentage zuur aangetroffen (tot 20%). *Fusarium oxysporum* (veroorzaker van zuur) moet al in de bollen aanwezig zijn voor deze de ULO-cel ingaan, wil het later tot uitdrukking kunnen komen en is dus geen gevolg van ULO. Waarschijnlijk is bij de betreffende bollenpartijen, die al gevoelig waren voor zuur, door tijdgebrek onvoldoende zaken in acht genomen als optimaal rootijdstip en droogperiode. De zuuraantasting in de warme ULO-cel goed tot ontwikkeling kunnen komen. Een door *Fusarium* besmette partij bollen kan een extra risico opleveren voor de overige bollen in de behandelruimte, omdat zurende bollen meer ethyleen produceren.

Dit duidt er nog eens extra op dat een goede afstemming van teelthandelingen en een ULO-behandeling tegen tulpengalmijten erg belangrijk is. In het project is het tijdstip van de ULO-behandeling leidend geweest en hebben de betrokken telers daar naar toe moeten plannen, wat achteraf niet voor alle tulpencultivars mogelijk was. Omdat galmijt een dergelijk groot probleem kan opleveren in de broeierij is er toch voor gekozen om alle cultivars in de behandeling te zetten, ook al was dit niet voor alle cultivars het meest optimale tijdstip vanaf rooidatum.

De organisatie om een ULO-behandeling uit te voeren moet zeker niet onderbelicht worden. Omdat de behandeling nu nog te prijzig is voor een individuele teler (zowel om het uit te laten voeren als het zelf laten bouwen van een ULO-cel), moeten telers zich verenigen om de kosten te delen. Onderlinge afstemming en het maken van heldere afspraken over de toestand waarin en het tijdstip waarop de bollen gezamenlijk aangeleverd moeten worden is dan erg belangrijk voor een optimaal resultaat van de behandeling. Er zou bijvoorbeeld gedacht kunnen worden aan een 'doorloopsysteem', waarbij bollen die het eerst geroid en klaar zijn voor ULO het eerste gedeelte van de behandeling ingaan. Wanneer het tweede gedeelte van de behandeling wordt gestart, kunnen bollen instromen die dan 'klaar' zijn voor de eerste stap in de behandeling enz., enz. Op deze manier wordt de haalbaarheid van het optimale behandelijdstip van 1 tot 2 weken na rooien vergroot.

5 Eindconclusies

- Een ULO-behandeling uitgevoerd tussen 1 en 2 weken na rooien kan een populatie tulpengalmijten goed bestrijden,
- Een tweede ULO-behandeling later in het bewaar seizoen leidt tot schade aan het gewas,
- Een vroege ULO-behandeling wordt door de tulpenbollen goed verdragen. Zowel in broeierij als op het veld werden geen nadelige invloeden of afwijkingen geconstateerd,
- Voor het bestrijdingseffect van de ULO-behandeling maakt het niet uit of de bollen gepeld zijn of niet. Wel moet er zorg voor gedragen worden dat de bollenpartij geen andere problemen heeft (m.n. zuur).

6 Aanbevelingen

- Breng gezonde bollen in een ULO-cel. Een ULO-behandeling (ter bestrijding van tulpengalmijt) met bollenpartijen waarin zuur voorkomt is zeer riskant, omdat deze bollen extra ethyleen produceren;
- Ventileer goed gedurende de tussenweek om ethyleenschade en een te hoge RV te voorkomen;
- Breng verbetering in de capaciteit in het op ULO brengen van de bewaarcellen, wanneer deze gebruikt gaan worden voor de bestrijding van tulpengalmijt, zodat de totale behandelingsduur verkort kan worden;
- Zorg bij een gezamenlijke inbreng van bollen voor een goede onderlinge afstemming om de meest geschikte datum vast te stellen voor de ULO-behandeling;
- Onderzoek het effect van ULO bij meerjarig gebruik bij dezelfde partij bollen in relatie tot verklistering.

7 Producten

- Zuilichem, H. van, 14 november 2002. Presentatie resultaten aan Vakgroep Biologische bloembollenteelt tijdens KAVB-vakgroepvergadering;
- Conijn, C., 21 december 2002. ULO bij hoge temperatuur bestrijdt tulpengalmijt, Vakwerk wk 51/52;
- Anonymous, 21 december 2002. Publicatie in Agrarisch Dagblad, ULO bij hoge temperatuur bestrijdt tulpengalmijt en wolluis;
- Zuilichem, H. van en C. Conijn, 10 januari 2003. Tussenrapportage Productschap Tuinbouw;
- Conijn, C., 23 januari 2003. Alternatieve bestrijding insecten en mijten, BloembollenVisie nr. 2;
- Conijn, C. en H. van Zuilichem, 3 april 2003. Nieuwe bewaarmethode laat tulpengalmijt stikken, BloembollenVisie nr. 7;
- Conijn, C. en H. van Zuilichem, 17 maart 2003. Presentatie tussenresultaten aan biologische telers, locatie PPO Lisse;
- Zuilichem, H. van en C. Conijn, 11 juni 2003. Tussenrapportage Productschap Tuinbouw;
- Conijn, C., 25 mei 2003. Presentatie onderzoek aan de hand van een poster en o.a. bezichtiging van doorteelt plantgoed cv. 'Leen van de Mark' en 'Ile de France' door C. Conijn op open dag PPO Bloembollen in Lisse;
- Conijn, C. en H. van Zuilichem, 17 maart 2004. Presentatie tussenresultaten aan de hand van bezichtiging van de kasproeven aan telers van project Ekoflor;
- Conijn, C., 13 mei 2004. Presentatie onderzoek aan de hand van een poster en bezichtiging van grootschalige doorteelt plantgoed cv. 'Leen van der Mark' en 'Ile de France' door C. Conijn op open dag proefbedrijf De Noord;
- Conijn, C. 27 mei 2004. Presentatie onderzoek aan de hand van een poster en o.a. bezichtiging van doorteelt plantgoed 'Negrita', 'Leen van de Mark' en 'Ile de France' door C. Conijn op open dag PPO Bloembollen in Lisse;
- Conijn, C., M. Bredeveld, H. van Zuilichem & M. van Dam, 27 mei 2004. ULO-bewaring maakt lang bewaren en galmijtbestrijding mogelijk, BloembollenVisie nr. 37.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Foto's bewaarperiode 2002

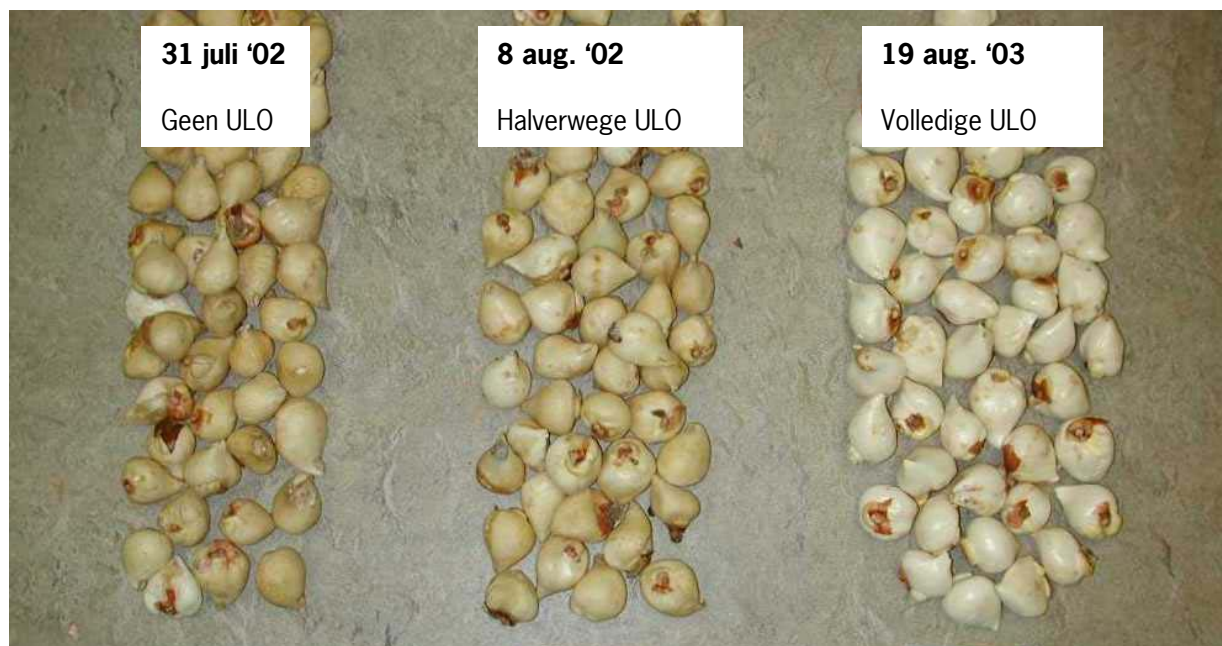


Foto 1: Tulpenbollen van cv. 'Negrita' beoordeeld op 5 november 2002; de geel-bruine doffe bollen zijn zwaar aangetast door tulpengalmijten

Bijlage 2: Foto's gedurende kasperiode 2003



Foto 2: Gewasstand van bollen afkomstig uit monsters met v.l.n.r. geen behandeling, halverwege ULO-behandeling volledige ULO-behandeling en 3 maanden na volledige ULO-behandeling (Lisse, maart 2003)



Foto 3: Galmijtschade bloem tulp cv. 'Negrita' in broei op praktijkschaal (Andijk, maart 2003)



Foto 4: Bleke bloem van tulp cv. 'Negrita' met bijbehorende bol met aantasting van sclerotiën van *Botrytis cinerea* (Andijk, maart 2003)

Bijlage 3: Foto's gedurende kasperiode 2004



Foto 5: Bloemschade door tulpengalmijten in de onbehandelde bollen van cv. 'Negrita', late broei (Lisse, 16 maart 2004)



Foto 6: Slechte opkomst bollen ten gevolgen van galmijten, onbehandelde bollen cv. 'Negrita', late broei (Lisse, 4 maart 2004)



Foto 7: Gewasschade bij een combinatie van vroege + late ULO-behandeling; resp. kiepend plantje en plantje met waterig blad (Lisse, 16 maart 2004)



Bijlage 4: Opbrengstresultaten 2003

Tabel B1: Opbrengstresultaten doorteelt plantgoedmonsters genomen voor, tijdens en na een ULO-behandeling, 2003

Cultivar	Beh.	Percentageverdeling opbrengst					Opbrengst (g)			Aanwas%
		-/10	10/11	11/12	12/13	13/op	tot. gewicht	</10	Leverb.	
IdeFr aankoop	Voor ULO	29	14	32	19	7	3392	977	2416	183
	Tussenperiode	51	9	19	12	9	3474	1761	1713	190
	Na ULO	30	11	34	19	6	3405	1122	2283	184
IdeFr eigen	Voor ULO	23	8	27	29	12	3439	808	2631	187
	Tussenperiode	23	7	28	23	19	3489	800	2690	191
	Na ULO	28	9	26	26	12	3483	1106	2377	190
LM eigen	Voor ULO	50	12	24	10	3	3521	1773	1747	193
	Tussenperiode	54	16	19	8	2	3393	1843	1550	183
	Na ULO	63	10	18	7	2	3428	2167	1261	186

*: Tussenperiode = halverwege de ULO-behandeling

Bijlage 5: Resultaten afbroei cv. 'Negrita', Lisse 2004

Tabel B2: Resultaten afbroei 2004, vroege en late broei van tulpp cv. 'Negrita'

Afbroeieresultaten 330805 in 2004

Gewas: tulp
Cultivar: Negrita

Object	Beh.	Tijdstip broei	Gewicht (g)	Pootlengte (cm)	Plantlengte (cm)	Langste blad (cm)	Bloemgrootte (cm)	Bloem in blad (cm)	gew/cm	kasdagen 90% geoogst
1	Geen	Vroeg	34,2 bc	11,2 a	41,4 a	43,3 a	5,0 b	-1,9 a	0,9 c	24,0 b
2	Halverwege ULO	Vroeg	30,4 ab	11,9 a	41,3 a	43,3 a	4,9 b	-2,0 a	0,7 a	23,7 b
3	1x ULO	Vroeg	30,0 ab	11,7 a	40,6 a	43,1 a	4,8 b	-2,5 a	0,7 a	24,0 b
4	Geen	Laat	36,0 c	18,4 b	47,2 b	46,3 b	5,3 b	0,9 c	0,8 b	20,7 a
5	Halverwege ULO	Laat	33,6 bc	20,4 b	47,5 b	47,1 b	5,1 b	0,4 bc	0,7 a	20,7 a
6	1x ULO	Laat	34,4 bc	20,5 b	47,2 b	47,4 b	5,2 b	-0,2 b	0,7 a	21,3 a
7	2x ULO	Laat	27,8 a	10,9 a	39,1 a	41,4 a	4,4 a	-2,3 a	0,7 a	19,3 a
Significant?			j	j	j	j	j	j	j	j
F pr.			0,003	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,001
L.s.d.			3,587	2,048	2,665	2,590	0,159	1,019	0,048	2,060

Effect tijdstip broei op:

	Vroeg	Laat	Significant?	F pr.	L.s.d.
Bloemgrootte (cm)	5,2	4,9	j	<0,001	0,096
Langste blad (cm)	47,0	43,2	j	<0,001	1,552
gewicht (g)	34,7	31,5	j	0,012	2,278
Plantlengte (cm)	47,3	41,1	j	<0,001	1,584
Pootlengte (cm)	19,8	11,6	j	<0,001	1,142
Bloem in blad (cm)	0,4	-2,1	j	<0,001	0,643
Gew/cm plantlengte	0,7	0,8	j	0,031	0,031

Effect behandeling (ongeacht vroege-late broei) op:

	Voor	Tijdens	Na ULO	Significant?	F pr.	L.s.d.
Bloemgrootte (cm)	5,1	5,0	5,0	n	0,059	0,118
Langste blad (cm)	44,8	45,2	45,2	n	0,827	1,900
gewicht (g)	35,1	32,0	32,2	n	0,059	2,789
Plantlengte (cm)	44,3	44,4	43,9	n	0,831	1,940
Pootlengte (cm)	14,8	16,1	16,1	n	0,108	1,399
Bloem in blad (cm)	-0,5	-0,8	-1,3	n	0,099	0,788
Gew/cm plantlengte	0,8	0,7	0,7	j	0,004	0,038

*: Geen sprake van interactie tussen Tijdstip broei en Behandeling !

Bijlage 6: Opbrengstresultaten 2004

Tabel B3: Opbrengstresultaten doorteelt plantgoedmonsters genomen voor, tijdens en na een ULO-behandeling, 2004

Cultivar	Tijdstip monster	Percentageverdeling opbrengst				Opbrengst (g)			
		-/10	10/11	11/12	12/+	tot. gewicht	</10	Leverb.	Aanwas%
Negrita	Voor ULO	34	12	23	32	3735	1252	2483	87
	Tussenperiode	33	12	23	33	4873	1616	3258	144
	Na ULO	33	12	22	33	4942	1633	3309	147
Cultivar	Beh.	-/10	10/11	11/12	12/+	tot. gewicht	</10	Leverb.	Aanwas%
Ile de France	Voor ULO	30	10	13	48	3236	3236	2278	183
	Tussenperiode	29	14	25	33	5094	5094	3638	176
	Na ULO	29	14	21	37	4674	4674	3210	123
Cultivar	Beh.	-/10	10/11	11/12	12/+	tot. gewicht	</10	Leverb.	Aanwas%
Leen v.d. Mark	Voor ULO	28	22	24	25	3084	876	2208	163
	Tussenperiode	28	15	29	28	3372	936	2437	180
	Na ULO	26	15	27	32	3439	888	2551	184

*: Tussenperiode = halverwege de ULO-behandeling