

VERSLAG ONDERZOEK 4e SEIZOEN

POP3 VITALE TEELT HYACINT

2022-2023



Het project Vitale Teelt Hyacint is een POP3-project dat voor 70% wordt gefinancierd via de provincie Zuid-Holland met geld van de Europese Unie. Daarnaast vindt cofinanciering plaats door de Stichting Hagelunie en de betrokken partners. Die partners zijn Markglory, Vof P.C. van Saase, Kees van Haaster & Zn BV, Van Haaster Vijfhuijzen, VOF Apeldoorn Bloembollen, VOF Tha. A. Pennings en Zn, BQ Support, Iribov, Alb. Groot BV, KAVB en Wageningen University & Research.



Inhoud

Inleiding

1. Werkpakket 1: Innovatief schoon teeltsysteem voor ziektevrrije bollen – pag. 4

1.1 Optimalisatie weefselkweek – Iribov

1.2 Onderzoek opkweek weefselkweek onder LED - Testcentrum siergewassen

1.3 Opkweek weefselkweek, plantgoed en holbollen onder LED - Apeldoorn Bloembollen

1.4 Monitoring ziekten en plagen – BQ Support

1.5 Monitoring ontwikkelingsstadium – BQ Support

1.6 Factsheets – Telen uit de grond en in bedekte omstandigheden

2. Werkpakket 2: Co-creatie van schoon teeltsysteem in de keten en borging – pag. 26

2.1 Lobby en agenderingsresultaten

2.2 Bedrijfseconomisch model – Wageningen University & Research

2.3 Emissie analyse – Alb. Groot & BQ Support

3. Financiering – pag. 29

4. Consortiumpartners – pag. 29

BIJLAGE 1 - Factsheets – telen uit de grond en in bedekte omstandigheden

BIJLAGE 2 – Artikel Greenity n.a.v. avond voor de sector 4 april 2023

Disclaimer:

Dit verslag is het resultaat van onderzoek uitgevoerd in 2023 binnen het POP3 project Vitale teelt hyacint. Het consortium van dit project is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze rapportage.

Inleiding

In het project Vitale Teelt Hyacint wordt een nieuw duurzaam teeltsysteem ontwikkeld voor het telen van ziektevrije hyacintenbollen, waarbij tevens 80% minder chemische middelen benodigd is en de bodem substantieel minder wordt belast. Het nieuwe teeltsysteem wordt door een zorgvuldig uitgekozen groep partners uit de keten ontwikkeld, in nauwe samenwerking met de overige ketenpartners. Met dit nieuwe teeltsysteem wijzigt het negatieve toekomstperspectief van de hyacintensector in een positief levensvatbaar perspectief. De effecten zullen in de hele keten merkbaar zijn doordat er een duurzame, ziektevrije en residuvrije hyacintbol van hoogwaardige kwaliteit in de schappen komt te liggen en omdat buitenlandse exportmarkten met strenge ziekte-eisen zich openen. De effecten zullen ook merkbaar zijn bij de stakeholders als het waterschap, de provincie en de gemeenten doordat de hyacintenteelt veel minder milieuvervuilend wordt en de bodem minder wordt belast.

Aanleiding

De hyacintenteelt is een teelt waarbij de bollen jaren achtereen worden geplant, geroid, verwerkt, bewaard en weer terug geplant. Ziekten en plagen worden zodoende van het land naar de schuur gesleept en weer terug en daarmee wordt de bol feitelijk steeds zieker. Vruchtwisseling (telkens nieuw land gebruiken) zou de ziektedruk kunnen verlagen, maar de ruimte binnen de Duin- en Bollenstreek is beperkt en staat onder druk. Zodoende worden ziektes en plagen van de bollen steeds met chemische en andere middelen zo goed mogelijk onderdrukt, maar de bollen blijven ziek. Tegelijkertijd wordt de roep om gezonde, residuvrije bollen en bloemen vanuit de markt steeds groter en wordt de roep om een duurzame schone teelt vanuit de maatschappij steeds sterker. Dit wordt vanuit de wet- en regelgeving ondersteund door het pakket aan toegestane bestrijdingsmiddelen voortdurend te verkleinen. Wil de sector economisch blijven bestaan en haar maatschappelijke legitimiteit behouden dan moet de hele keten overgaan op schone, gezonde en residuvrije bollen. Het komende decennium zal voor de hyacintensector erop of eronder worden. Een revolutionair nieuw teeltsysteem voor schone vitale hyacintenbollen is hard nodig om het voortbestaan van de Nederlandse hyacintensector in de toekomst te waarborgen.

Doelstelling

In dit project wordt invulling gegeven aan de ambitie zoals de bollensector die voor alle bolsoorten geformuleerd heeft in het Visiedocument 'Vitale Teelt 2030'. Die ambitie is om bollen en bolbloemen te telen van topkwaliteit, vrij van ziekten, rendabel geteeld in harmonie met ecosysteem, emissieloos en klimaatneutraal.

Concreet heeft het project twee doelstellingen:

1. **WP1- Teelt:**

Proof-of-concept: De gezamenlijke ontwikkeling van een nieuw teeltsysteem voor een schone en ziektevrije hyacintenteelt. Met dit nieuwe systeem zal een reductie in het middelgebruik van 80% zijn gerealiseerd in 2023. Ook zal de bodembelasting substantieel afnemen. In het project wordt het nieuwe teeltsysteem ontwikkeld en wordt het proof-of-concept aangetoond.

2. **WP2 – Keten:**

De acceptatie en adaptatie van het nieuwe teeltsysteem door de hyacintensector, de handel- en ketenpartners en de stakeholders. In het project zal het nieuwe teeltsysteem tijdens de ontwikkeling afgestemd worden met de ketenpartners om zo hun input te waarborgen. Ook zal het teeltsysteem ingebed worden in het brede netwerk dat actief is met innovaties voor een vitale hyacintenteelt en zal resulteren in nieuwe dan wel verstevigde verbindingen tussen betrokken bedrijven en instellingen.

In dit verslag worden de activiteiten en resultaten omschreven van het **4^e onderzoekjaar: 2023** van Werkpakket 1 - Teelt waarbij we stappen zetten in de ontwikkeling van een nieuw schoon teeltsysteem voor ziektevrrije bollen. In dit laatste jaar van onderzoek lag de focus op het produceren van schoon virusvrj weefselkweek materiaal.

Het onderzoek naar de vermeerdering met van hyacinten in de vorm van weefselkweek is van groot belang voor de sector en voor de ontwikkeling van een nieuw duurzaam teeltsysteem. In dit 4e jaar van onderzoek is er dan ook veel energie gestoken in diverse onderzoeken met weefselkweek materiaal.

1.1 Optimalisatie weefselkweek Hyacint 2022-2023



1. Achtergronden

De eindconclusies van het weefselkweek gedeelte van het POP3 project "Eenrichtingsteelt Hyacint" zijn tweeledig. Fysiologisch blijken de geproduceerde weefselkweekbolletjes verschillend van grootte, en niet allemaal in hetzelfde fysiologische stadium te zijn. Morfologisch kan via weefselkweek geproduceerd materiaal van Hyacint variatie laten zien in bloemkleur en -vorm. Deze variatie is ook geconstateerd in regulier geproduceerde partijen (holbollen). De vraag is of dit te sturen (voorkomen) is.

Op basis van de project conclusies zijn twee onderzoeksrichtingen geformuleerd waar in de verlenging van het POP3-project onderzoek naar gedaan is. Deze onderzoeksrichtingen zullen na de project einddatum voortgezet worden en gedeeld worden met de partners.

2. Doel van het onderzoek

Onderdeel 1

De optimalisatie van het weefselkweek protocol Hyacint ten behoeve van het te leveren product. Dit product dient de juiste fysiologie te hebben voor een uniforme start in de doorteelt, passend bij de doelen die gesteld zijn binnen het project "Vitale teelt Hyacint". Door het beter begrijpen van de fysiologie van de bol ontstaat een beter weefselkweek eindproduct. Uiteindelijk is het doel om een in rust zijnde bol te leveren (ziftmaat 5-6), welke na uitplanten een uniforme weggroei laat zien.

Onderdeel 2

Optimalisatie van het weefselkweek protocol Hyacint ten behoeve van het voorkomen van het optreden van somaclonale variatie. Hyacint vermeerdering in weefselkweek heeft uitdagingen met betrekking tot uniformiteit van het vermeerderingsmateriaal. Er kan onderlinge variatie op treden tussen geproduceerde bolletjes in weefselkweek. Dit fenomeen is ook zichtbaar in geholde partijen. Dit is waarschijnlijk een vorm van somaclonale of epigenetische variatie, een andere verschijningsvorm tussen genetisch gelijke bollen.

3. Opzet

Onderdeel 1

Experimenten in weefselkweek naar bolfysiologie (juiste fysiologisch stadium, simuleren reguliere buitenteelt, cyclusduur, temperatuur etc).

Experimenten in weefselkweek naar beïnvloeden bolgrootte en homogeniteit.

Experimenten met het afharderen van de TC-bol in kas/klimaatcel naar maat zift 5-6 (lichtspectrum, lichtsterkte, luchtvochtigheid, ventilatie etc).

Onderdeel 2

Om het weefselkweek protocol Hyacint te optimaliseren is er onderzoek verricht of het start materiaal voor de inzet invloed heeft op het optreden van somaclonale variatie binnen een Hyacint lijn. Ook wordt er gekeken of het start materiaal van invloed is op de regeneratie efficiëntie, bolvorming en soortechtheid.

De algemene ervaring van Iribov tot dusver is dat de bloemsteel vaak beter reageert qua regeneratie dan het blad. De oudere bloemsteel, die vaak hol van binnen is, reageert qua regeneratie beter dan jonge bloemstelen. Via experimenten zal de regeneratie en de uitkomst onderzocht worden, aan de hand van verschillende typen weefsels.

Tijdens de inzet van het materiaal zijn er monsters genomen van verschillende onderdelen van de plant: bloemsteel (boven- en onderkant) en blad (boven- en onderkant). Met behulp van flowcytometry wordt nagegaan of er op ploidy niveau variatie zichtbaar is tussen de monsters. Ploidy verschillen tussen de verschillende onderdelen van de plant kan een mogelijke verklaring zijn voor variatie binnen een partij bollen.

Ook worden er aan het begin van de vermeerdering en na een aantal vermeerderingsrondes in weefselkweek monsters genomen, met als doel na te gaan of hier veranderingen optreden. Wederom om na te gaan of dit een rol speelt bij het ontstaan van variatie binnen een partij bollen.

Opzet voor de inzet en toetsingen, op basis van verschillend uitgangsmateriaal:

- Bol uit koeling (rauw, nog geen bloem)
- Bol net beginnende bloei (onderste nagels kleuren)
- Bol die is uitgebloeid (huidige werkwijze protocol)

Van alle typen wordt zowel blad als bloemsteel ingezet. Alle typen weefsels worden gedurende het traject apart gehouden, en opgebouwd voor field trials. Op verschillende momenten zullen er bollen opgeplant worden voor controle op bloei en mogelijke afwijkingen.

4. Stand van zaken

Onderdeel 1

De eerste resultaten uit de fysiologie experimenten in weefselkweek laten veelbelovende resultaten mbt een andere fysiologie zien. Waar tot heden bollen met scheuten en wortels uitgeleverd werden zien we tussen de behandelingen ook meer afgerijpte bollen. Sommige behandelingen bereiken ca. 80% afgerijpte bollen. Deze bollen hebben weinig tot geen scheutvorming (meer) en een huidje waarmee het bolletje "afgerijpt" is. Deze behandelingen in weefselkweek worden op dit moment herhaald en verder uitgewerkt, met als doel om meer, grotere, gerijpte bollen te krijgen die geprogrammeerd zijn voor het juiste plantseizoen.

Bolgrootte blijft nog wel gevarieerd. Met een opplant experiment in de kas wordt nagegaan hoe deze bollen zich verder ontwikkelen. Dit experiment is recent gestart en zal doorlopen in 2024. Ook de doorteelt zal onderdeel van dit onderzoek zijn, waarbij de vraag is of deze zogenaamde T1 bollen veel groter geworden dan bij de normale teelt.

Onderzoeksvragen die aanvullend nog uitgevoerd worden is het uitwerken van de efficiëntie van dit nieuwe systeem. Hiervoor is intern een kostenmodel gebouwd, wat inzicht geeft in het effect van de verschillende stappen, zowel in weefselweek als de doorteelt tot en met het holbollen traject.



Afgerijpte bol



Weefselweek na 1 seizoen fytotron



Verschilende behandelmethode voor afrijping hyacintenbolien in weefselweek

Onderdeel 2

Vanuit de inzet van de verschillende plantonderdelen is een analyse gemaakt. Deze resultaten zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Regeneratie resultaten 2023 yellowstone

Plantcode	Inzet materiaal	Nr. buizen start	Nr. buizen Infectie	Nr. schone buizen	Aantal bolletjes
297-15-281-00-1	Beginnende bloei, bloemsteel	20	1	19	430
297-15-281-00-2	Beginnende bloei, blad	20	2	18	372
297-15-281-01-1	Bol uit koeling, bloemsteel	20	17	3	90
297-15-281-01-2	Bol uit koeling, blad	20	3	17	311
297-15-281-02-1	Uitbloeiende bloem, bloemsteel	20	3	17	170
297-15-281-02-2	Uitbloeiende bloem, blad	20	16	4	60
297-15-281-03-1	Beginnende bloei, bloemsteel	20	3	17	480
297-15-281-03-2	Beginnende bloei, blad	20	4	16	542
297-15-281-04-1	Beginnende bloei, bloemsteel	20	5	15	236
297-15-281-04-2	Beginnende bloei, blad	20	8	12	136

Tabel 2: Regeneratie resultaten 2023 Aqua

Plantcode	Inzet materiaal	Nr. buizen start	Nr. buizen Infectie	Nr. schone buizen	Aantal bolletjes
297-15-282-00-1	Beginnende bloei, bloemsteel	20	5	15	408
297-15-282-00-2	Beginnende bloei, blad	20	7	13	36
297-15-282-01-1	Bol uit koeling, bloemsteel	20	16	4	38
297-15-282-01-2	Bol uit koeling, blad	20	1	19	246
297-15-282-02-1	Uitbloeiende bloem, bloemsteel	20	17	3	19
297-15-282-02-2	Uitbloeiende bloem, blad	20	11	9	64
297-15-282-03-1	Beginnende bloei, bloemsteel	20	6	14	290
297-15-282-03-2	Beginnende bloei, blad	20	6	14	182
297-15-282-04-1	Uitgeboeiende bloem, bloemsteel	20	20	0	0
297-15-282-04-2	Uitgeboeiende bloei, blad	20	10	10	71

Uit deze resultaten blijkt een correlatie tussen stadium inzetmateriaal en infectiepercentage. Omdat de proef met slechts éénmaal is uitgevoerd moet de vraag gesteld worden hoe betrouwbaar deze uitkomst is? Het is verstandig deze proef nogmaals en op grotere schaal te herhalen.

Voor nu lijkt beginnende bloei bij beide cultivars het beste resultaat te geven. Inzet uit blad geeft over het algemeen grotere bolletjes; dit kan handig zijn voor eenmaal overzetten maar minder voor partijopbouw naar productieaantallen. De vraag is nog of er verschil in bloeieresultaten zit tussen deze typen startmateriaal. Dit zal over een jaar of 2 duidelijk worden, wanneer het plant materiaal groot genoeg is om te gaan bloeien.

5. Conclusies

- Met het aanpassen van de weefselweek omstandigheden is het mogelijk afgerijpte bollen te creëren.
- De weggroei van dit afgerijpte materiaal wordt op dit moment getest. Resultaten worden in 2024 verwacht.
- Het inzetten van verschillende typen startmateriaal van hyacint blijkt tot verschillende resultaten te leiden, m.b.t. regeneratie.
- Het beste materiaal voor de start voor de weefselweek blijkt goed groeiend materiaal te zijn waarbij de bloem nog niet volledig ontwikkeld is.
- Of verschillend start materiaal leidt tot een verschillend resultaat in variatie wordt over een jaar of 2 duidelijk, wanneer dit materiaal een bloeibare maat bereikt heeft.
- Iribov zet de verschillende onderzoekslijnen na dit project voort, om tot een volledig beeld van de effecten te komen en gedegen conclusies te kunnen trekken over de aangebrachte verbeteringen.

1.2 Onderzoek opkweek weefselweek in Fytotron - Testcentrum voor Siergewassen BV

1. Doel

Doel van de proeven in het Fytotron is om te kijken of je onder gecontroleerde omstandigheden in een meerlagensysteem hoogwaardiger uitgangsmateriaal (T1) kan telen dan de gangbare manier. Het project is een vervolg van 2022, waarbij gekeken is naar verschillende lichtrecepten.

2. Projectopzet

De weefselweekbolletjes van hyacint worden jaarlijks door Iribov in ca. week 8 afgeleverd. Het eerste deel van de koeling was al door Iribov uitgevoerd. De weefselweekbolletjes worden opgeplant op kisten voorzien van veen. De kisten worden licht vochtig en donker weggezet en doorgekoeld bij 7°C voor een periode van 4 weken, om tot een koudeperiode van ca. 8 weken te komen voor rust doorbreking. Gedurende de teeltperiode wordt er geen bemesting toegepast, wel zat er een basisbemesting in het substraat. Tijdens het groeiproces worden er vangplaten geplaatst voor monitoring van luis en trips. Het gewas wordt periodiek voorzien van water. De temperatuur is constant 17°C en 70%/80% RV en een daglengte van 20 uur. Er zijn verschillende lichtregiems toegepast met een maximum van 560 $\mu\text{mol}/\text{sec}/\text{m}^2$, van verschillende stappen opbouwend met de groei van de bollen, tot direct maximaal gewenste waarde. De maximale intensiteitsgrens is bepaald op 450 $\mu\text{mol}/\text{sec}/\text{m}^2$, omdat uit vorig onderzoek is gebleken dat een hoger lichtniveau geen toegevoegde waarde gaf. In 1 behandeling hebben we de intensiteit nog wel verhoogd aan het einde van de teelt.

Tabel - De oogst resultaten.

proef:	Aantal geplant	Cultivar	Behandeling	Intensiteit	Spectrum			Oogst:	Aantal	Gewicht	Gewicht	Opmerkingen
				$\mu\text{mol}/\text{sec}/\text{m}^2$	R/G/B/FR				bolletjes	totaal	per bol	
1	326	Delft Blue	Led direct	350	170/20/140/20				596	862	1,45	Veel verklistering, bolmaat 0-3
	100	Pink Pearl							147	253	1,72	
2	126	Delft Blue	Led dynamisch	100/225/450 Na 4&8 weken stap verhoogd	44/12/31/13	100/27/70/28	200/53/141/56		229	246	1,07	
	100	Pink Pearl							232	213	0,92	
3	126	Delft Blue	Led zon op zon onder	125/250	70/10/35/10	140/20/70/20			213	184	0,86	
	95	Pink Pearl							117	156	1,33	
4	252	Delft Blue	Led na 7 weken verdubbeld	280/560	170/20/70/20	340/40/140/40			511	589	1,15	
5	126	Delft Blue	Controle in gaastunnel buiten	natuurlijk verloop					408	190	0,47	Veel verklistering, bolmaat 0-3

3. Conclusie

De teelt van uitgangsmateriaal van Hyacint, verkregen via weefselweek, gaat een steeds belangrijkere rol spelen in de praktijk. Enerzijds om snellere opschaling te kunnen doen van nieuwe rassen, anderzijds om weer een nieuwe schone virusvrije start te kunnen maken met bestaande rassen als virus percentages te hoog oplopen.

In ons onderzoek hebben we gekeken naar de mogelijkheid van het telen van het weefselkweek materiaal, het eerste teeltjaar, in virusvrije omstandigheden in een temperatuur geregelde Fytotron (klimaatkamer). De Fytotron is gesloten, komt geen daglicht binnen, dus gebruiken we hier Led belichting met meerdere teeltlagen. Voor vergelijk met hoe wij het standaard kweken werd voor controle 1 kist geplaatst in een gaastunnel. Per kist waren tussen de 95 en 126 bolletjes geplant, afhankelijk van de beschikbaarheid.

Hierbij is gekeken naar de invloed van verschillende hoeveelheden licht en wat het effect zou zijn om met een lage lichthoeveelheid te starten en gedurende de groei op te voeren.

De teelt ging goed onder Led, de plantjes groeiden net zo weg als de controle buiten in een gaastunnel, waar de temperatuur aan het einde van de teelt wel oploopt, net als de lichtintensiteit.

Na de oogst zagen we wel verschillen tussen de behandelingen. Hogere temperaturen lijken een negatief effect te hebben op de groei en overleving van de bolletjes. Het gemiddeld gewicht van 1,21 gram per bol in de fytotron uit deze proef, zit ver boven het gemiddeld gewicht van 0,47 gram per bol van controle opplanting in de gaastunnel. Tevens zaten er grotere bolmaten in de proeven onder Led dan in de controle in de tunnel. 17°C Lijkt een goede temperatuur om de weefselkweek op te kweken, is ook wel vergelijkbaar met het tweede deel van het voorjaar waarin hyacinten traditioneel groeien. Het gemiddeld gewicht per bol zat in de proeven in de Fytotron bij 17°C tussen de 0,86 en 1,72 gram per bol. Er werden in de verschillende opplantingen wel meer bolletjes geoogst dan gepland. Er was sprake van sterke verklustering bij sommige opplantingen van Delft Blue. Bij sommige plantingen werd zelfs het dubbele aantal bolletjes geoogst van wat geplant was. Er is geen verklaring voor waarom deze verklustering heeft plaatsgevonden, aannemelijk is dat okselknopjes geactiveerd zijn. Nateelt van dit materiaal moet uitwijzen of dit eenmalig was of erfelijk is.

Als we naar de spectra kijken voor verschillen in aantal geoogste bolletjes en gerealiseerde bolmaten, is er niet zomaar een duidelijk verband te trekken met wat het beste recept is, dit heeft nog vervolgonderzoek nodig. Onder Led groeiden de bollen van bolmaat 1 tot 6, en bij de controle was dit slechts bolmaat 1-4.

Doortelt moet uitwijzen of de grotere bolmaat ook meer inhoud betekend voor het volgende teeltjaar, dus sneller een leverbare bol oplevert.

Er zijn zeker mogelijkheden om weefselkweek bolletjes op te kweken onder Led, je hebt hier alle omstandigheden in de hand.

Zie de resultaten in de onderstaande foto's. Het getal op de labels is het aantal plantjes dat per kist geplant is.



Foto 1: Weefselkweek Pink Pearl T0 voor planten



Foto 2: Weefselweek Pink Pearl T1 geogst na teelt Fytotron (doortelt van foto 1)



Foto 3: Weefselweek Delft Blue T1 geogst na teelt Fytotron

1.3 Teeltonderzoek weefselweek, plantgoed en holbollen 2023

Apeldoorn Bloembollen en WUR

1. Inleiding

Op basis van de ervaringen tot en met 2022 heeft Wageningen UR Glastuinbouw & Bloembollen in overleg met de projectpartners een proefplan gemaakt voor teeltonderzoek in 2023. Dit onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met Apeldoorn Bloembollen (Theo Apeldoorn), BQ support (Paul van Leeuwen) en Albert Groot (Andre Conijn). Bij Apeldoorn Bloembollen is in een daglichtloze cel met LED belichting materiaal opgekweekt volgens het vitale teeltsysteem van 3 leeftijden:

1. weefselweek materiaal
2. 2e jaars materiaal uit weefselweek (plantgoedbollen maat 6)
3. 3e jaars materiaal uit weefselweek (holbollen maat 10/12)

De focus lag op verbetering van de weefselweekteelt en de vochtthuishouding van het substraat. Van het jonge weefselweekmateriaal is een deel naar het Testcentrum voor Siergewassen BV gegaan voor een vervolg op het onderzoek in 2022. Daar is geteeld in een daglichtloze teelt met verschillende belichtingsbehandelingen (zie hoofdstuk 1.2).

2. Materiaal en methode

2.1 Proefopzet weefselweekmateriaal

Er is weefselweekmateriaal gebruikt van 2 cultivars: Pink Pearl (PP) en Delfts Blauw (DB) uit een weefselweekinzet die in vorig seizoen in een kasteelt als virusvrij getoetst is. Iribov heeft van deze inzet materiaal in kweek gehouden en in 2022 een nieuwe kweekronde gestart. Dit materiaal is afgeleverd in week 8 – 2023 (na een koubehandeling van 6 weken bij 5°C in donker in weefselweek). Op basis van de ervaringen tot en met 2022 is gekozen voor behandelingen met verschil in:

- **Minder nat substraat bij de start.** In de teeltwijze tot en met 2022 zijn de net geplante kisten met weefselweek flink natgemaakt (tot er drain onderuit kisten kwam), met als gevolg dat ze erg lang nat blijven en pas laat met watergift gestart kan worden. In 2023 is een behandeling toegevoegd met een droger substraat bij de start (slechts licht vochtig) waardoor eerder gestart kan worden met een dagelijkse watergift met voedingswater. Hierdoor komt er sneller nieuwe voeding rondom de wortels, wat gunstig kan zijn voor de groei.
- **Ondieper planten.** Er is een behandeling toegevoegd om ondieper te planten, waardoor meer blad boven de grond blijft en/of sneller boven de grond komt, waardoor de plant sneller/meer fotosynthetisch actief kan worden. Na het planten zijn de kratten met 1 of 2 cm substraat aangevuld.
- **Dunnere substraatlaag.** Op een opkweekbedrijf met weefselweek van andere bolgewassen wordt gewerkt met een dunnere laag substraat; dit heeft als voordeel dat er minder substraat nodig is (minder substraatkosten) en geeft meer sturingsmogelijkheden om tijdens de teelt het vochtgehalte of de voeding bij te sturen.

Tabel 1: Behandelingen ingezet met weefselkweekmateriaal van Pink Pearl (PP) en Delfts Blauw (DB) in 2023. Voor alle behandelingen zijn drie kratten per behandeling per cultivar ingezet met 96 planten per krat.

	Naam behandeling	cultivar	Behandeling
1	16 cm- natte start (controle)	PP+DB	Krat vol met substraat (ca. 16 cm) + 2 cm substraat na planten. Substraat flink nat (totaalgewicht krat = 11,6 kg) Naar behoefte watergift starten (na 8 dagen).
2	16 cm-droge start	DB	Krat vol met substraat (ca. 16 cm) +2 cm substraat na planten Minder vochtig substraat (totaalgewicht krat = 10,2 kg) Naar behoefte watergift starten (na 4 dagen).
3	16 cm-droge start en ondiep	DB	Krat vol met substraat (ca. 16 cm) Minder diep planten (+1 cm substraat na planten) Minder vochtig substraat (totaalgewicht krat = 10,2 kg) Naar behoefte watergift starten (na 4 dagen).
4	8 cm- natte start en ondiep	PP+DB	Krat met 8 cm substraat Minder diep planten (+1 cm substraat na planten). Substraat flink nat (totaalgewicht krat = 8,3 kg) Naar behoefte watergift starten (na 8 dagen).
5	8 cm-droge start en ondiep	PP+DB	Krat met 8 cm substraat, +1 cm substraat na planten. Minder diep planten (+1 cm substraat na planten) Minder vochtig substraat (totaalgewicht krat = 7,6 kg) Naar behoefte watergift starten (na 4 dagen).

Bij alle behandelingen is tijdens de teelt met 6 druppelaars per krat watergegeven. Er zijn 2 aparte druppelslangen aangelegd: één voor de weefselkweekkratten met 8 cm substraat en één voor de weefselkweekkratten met 16 cm substraat (figuur 1). Voor de kratten met droger substraat bij de start zijn na het planten 6 druppelaars per krat geplaatst en is 4 dagen na het planten gestart met eerste watergift. Voor de kratten met nat substraat zijn de druppelaars 8 dagen na het planten (op moment dat het substraat voldoende afgedroogd was) in de kratten gezet en de watergift gestart.

Planten weefselkweekmateriaal

Het weefselkweekmateriaal is op 23 februari (week 8) – 2023 vanuit weefselkweekbakjes in kratten geplant. Er was soms wat variatie in bladontwikkeling (wel of geen blad of afgeknipt blad) en variatie in bolgrootte en aantal bolletjes per plant (foto 1- links en midden). Dit was nadelig voor goede vergelijking van de verschillende behandelingen. De kratten zijn gevuld met substraat en gebroesd tot gewenste vochtigheid/gewicht voor de droge en natte start was bereikt. Omdat het substraat vrij droog was en in het begin weinig vocht op nam, is meerdere keren gebroesd om het substraat voldoende vochtig te maken voor het planten. Voor de 16 cm substraat - natte start is gemiddeld 3,5 liter water per krat toegevoegd en voor de droge start gemiddeld 1,9 liter. Voor de 8 cm substraat-natte start is gemiddeld 1,7 liter water toegevoegd en voor de droge start gemiddeld 0,9 liter. Vervolgens zijn met een mal 96 plantgaatjes in het substraat gemaakt en daarin zijn handmatig de weefselkweekplantjes geplant (foto 1- rechts). Vervolgens zijn de bakken afgestrooid met 1 of 2 cm substraat (afhankelijk van de gewenste plantdiepte) en ca. 1 cm zand (preventief tegen *Sciara*). De kratten zijn daarna nogmaals gebroesd en aangegoten met *Steinernema feltiae* (Entonem), preventief tegen *Sciara*. Tijdens de teelt is de behandeling met Entonem nog een aantal keer herhaald.



Foto 1: Planten van weefselweekmateriaal op 23-2-2023.

2.2 Proefopzet plantgoed en kleine holbollen

Dit materiaal was van dezelfde inzet in weefselweek als het weefselweekmateriaal hierboven en in eerdere proeven door geteeld tot:

- Klein plantgoed (PP) maat 6, wat 1 jaar in de kas geteeld is.
- Kleine holbollen (PP en DB) maat 10/12, die 2 jaren in de kas geteeld zijn

Het beschikbare plantmateriaal is verdeeld over 2 watergeefsystemen: De helft van de kratten kreeg voedingswater via eb/vloed en de andere helft met een druppelleiding met 6 druppelaars per krat (Figuur 1). De verwachting was dat met druppelaars een uniformere watergift te bereiken is dan met in line druppelslangen. Het plantgoed en holbollen stonden bij elkaar op dezelfde eb/vloedtafel en aan dezelfde druppelslang en kregen daardoor dezelfde watergift. Door de minder goede bladontwikkeling (en daardoor mindere verdamping) van de holbollen, kregen de holbollen daardoor eigenlijk teveel water.

Tabel 2: Behandelingen ingezet met plantgoed en holbollen van Pink Pearl (PP) en Delfts Blauw (DB) in 2023. Bij het plantgoed zijn 6 kratten Pink Pearl per behandeling ingezet. Bij de holbollen zijn 3 kratten Pink Pearl en 3 kratten Delfts Blue per behandeling ingezet.

1	Plantgoed maat 6 (42 bollen/krat)	PP	Druppelaars	Watergift met 6 druppelaars per krat
2		PP	Eb en vloed	Eb / vloed
3	Holbollen maat 10/12 (15 bollen/krat)	PP en DB	Druppelaars	Watergift met 6 druppelaars per krat
4		PP en DB	Eb en vloed	Eb / vloed

Hollen holbollen en planten holbollen en plantgoed

De holbollen zijn 18 augustus 2022 (week 33) gehold (foto 2-links) en gedroogd tot 22 augustus. Daarna zijn de holbollen in klimaatkast gezet bij 25°C/75% RV. Omdat het vochtgehalte in deze kast niet hoog genoeg werd (50%), zijn de bollen na 1 week overgezet in een andere kast. Eind oktober was het kralen van de holbollen nog wat onregelmatig en leken de kleinere holbollen wat minder te kralen, maar in november gingen de bollen goed door met vullen van gevormde kralen. Bij het planten waren de holbollen goed doorontwikkeld. Bij Pink Pearl liep de ontwikkeling van de kralen in het begin iets achter, maar bij het planten was dit bijgetrokken.

Er is geen bolontsmetting uitgevoerd, omdat alle bollen uit een schone teelt komen. Op 8 december zijn de holbollen en plantgoed geplant in kratten bij Apeldoorn (foto 2-rechts). Het kleine plantgoed was soms wel wat uitgedroogd met soms een zachte buitenste rok. De kisten zijn natgebroesd en in de beworteling bij 9 graden gezet bij Apeldoorn. De kisten zijn niet afgedekt met containermulch. Voordeel van containermulch is dat dit infectie met *Sciara* kan verminderen.



Foto 2: Geholde bol op 18 augustus 2022 en het planten van de holbollen (midden) en plantgoed (links) op 8 december 2022.

2.3 Teeltomstandigheden

In week 8 – 2023 zijn alle behandelingen in de teeltcel met licht geplaatst. Er is gestart met halve lichtintensiteit belichting van 6.00 tot 24.00 uur en temperatuur van 13-15°C. Na ca. 1 week is het licht volledig aangegaan. In mei is het setpoint van de temperatuur verhoogd naar 17°C en medio juni is door hoge buitentemperaturen de temperatuur overdag opgelopen tot boven de 25°C. Bij meting van het PAR-licht op plantniveau (gemeten op de rand van de kratten), bleek het lichtniveau langs de muur gemiddeld wat lager dan in het midden van de cel. Boven de weefselkweekplanten is een gemiddelde lichtintensiteit van 113 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ gerealiseerd en boven de plangoed/holbollen 138 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Bij 18 uur belichting/dag is dat een lichtsom van respectievelijk 7.3 en 9.0 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{dag}$.

Tabel 3: Teeltschema Hyacint bij Apeldoorn Bloembollen in 2022-2023.

18-aug 2022	Week 33	Hollen holbollen
8-12-2022	Week 49	Planten plantgoed en holbollen Kratten in cel voor beworteling (9°C)
23-2-2023	Week 8	Planten weefselkweekplanten (na 6 weken 5°C in donker in weefselkweek) Kratten met weefselkweekplanten, plantgoed en holbollen naar teeltcel met licht
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatuur geleidelijk omhoog: <ul style="list-style-type: none"> • 12-15°C in begin • naar 17°C in mei • Medio juni T overdag > 25 °C door hoge buitentemperatuur
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licht: <ul style="list-style-type: none"> • Lichtintensiteit: 113 / 138 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ • Lichtsom bij 18 uur belichting = 7.3 / 9.0 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{dag}$ • Langs muur wat lagere intensiteit
3 ^e /4 ^e week juni		Gewas afgestorven
28-6-2023		Kratten naar Bleiswijk voor eindmetingen

2.4 Watergift en voeding

Als hulpmiddel voor de sturing en monitoring van de watergift zijn 12 op afstand uitleesbare vochtsensoren in de kratten geplaatst: 6 met lange pennen (11 cm) voor de dikke substraatlaag van 16 cm en 6 met korte pennen (5.5 cm) voor de dunne substraatlaag van 8 cm (figuur 1). Hiermee kan het vochtgehalte in de tijd gevolgd worden om te zien wanneer het substraat natter of droger wordt en de watergift bijgesteld moet worden. Met een hand vochtmeter zijn regelmatig alle individuele kratten doorgemeten om de uniformiteit van het vochtgehalte in de gaten te houden en indien nodig sommige kratten handmatig extra water te geven. Na enkele watergiftten met schoon water bij de start, is vervolgens bij elke watergift voeding mee gegeven (EC=2,0).

behandelingsnummers:												
druppelslang 3 8 cm substraat						druppelslang 2 16 cm substraat						
weefselkweek 96/kist	34	35	33	38	33	34	36	32	31	31	37	36
			sk	sk				sk		sk		
	38	35	34	33	35	38	36	37	32	37	31	32
					sk			sk				
ingang Cel												
eb/vloed						druppelslang 1						
plantgoed maat 6 42/kist	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
				sl	s					sl		
kleine holbollen maat 10/12 15/kist	22	21	22	21	22	21	24	23	24	23	24	23
				sl					sl			
roze=Pink Pearl blauw=Delfts Blauw						sk=sensor kort, sl= sens						

Figuur 1: Proefschema van alle behandelingen in 2023 (sk=vochtsensor met korte pennen van 5.5 cm, sl=vochtsensor met lange pennen van 11 cm). De kratten zijn binnen de 4 watergeefvakken willekeurig geloot.

2.5 Gewasmetingen

Na het afsterven van het gewas zijn de kratten op 28/6/2023 naar Bleiswijk vervoerd. Op dat moment was nagenoeg alle gewas afgestorven. Bij sommige weefselkweek planten was er nog een enkel groen blaadje aanwezig. Vervolgens is het substraat gezeefd om alle bollen uit het substraat te halen. De bollen zijn gesorteerd op bolgrootte en het aantal bollen per bolmaat geteld en gewogen. Na meting van het vers geoogst gewicht (foto 3) zijn de bollen 1 week gedroogd in een droogstoof bij 80 °C om de aangemaakte droge stof te meten.



Foto 3: Geoogste Hyacinten bollen in 2023 met van links naar rechts: Plantgoed Pink Pearl, Holbollen Delfts Blue en weefselkweek Delfts Blue na teelt in daglichtloze cel.

3. Resultaten

3.1. Watergift en voeding

Na het planten op 23 februari is op 27 februari bij plantgoed/holbollen gestart met eerste watergift via eb/vloed en druppelaars (100 ml per druppelaar = 0,6 liter per kist). Bij de weefselweekplanten is op 28 februari gestart met 1e watergift bij de behandelingen met droog substraat en 4 dagen later bij de behandelingen met een nat substraat. Daarna is de watergeeffrequentie en beurtgrootte op basis van de metingen van de vochtsensoren in de kratten (zie voorbeeld in figuur 2) en voelen van het substraat regelmatig naar behoefte aangepast. Na enkele watergiften met schoon water bij de start, is vervolgens bij elke watergift voeding mee gegeven (EC=2,0). Analyse van het substraat liet in het begin een wat lage EC zien. Daarom is de voorkeur om meteen bij start voeding mee te geven. Omdat bij te kleine druppelbeurten alleen het substraat dicht bij druppelaar nat werd en kratten in hoeken droger bleven, is de beurtgrootte vergroot en de watergeeffrequentie verlaagd. Hierdoor werden de kratten meer egaal nat. Het is dan beter om druppelbeurt wat groter te houden en minder vaak water te geven.



Figuur 2: Gemeten vochtgehalten bij holbollen en plantgoed met druppelaars en eb/vloed.

3.2. Weefselweekplanten

Weggroei weefselweekplanten

De weefselweekplanten groeiden goed weg na het planten (foto 4). Het blad wat al boven de grond was, stonden snel rechtop en strekte goed door. Planten zonder blad maakten echter niet (meteen) blad. Zolang er geen blad is kunnen deze planten geen nieuwe droge stof aanmaken. Voor uniforme groei zou het beter zijn als alle planten al blad zouden hebben en even groot zouden zijn.

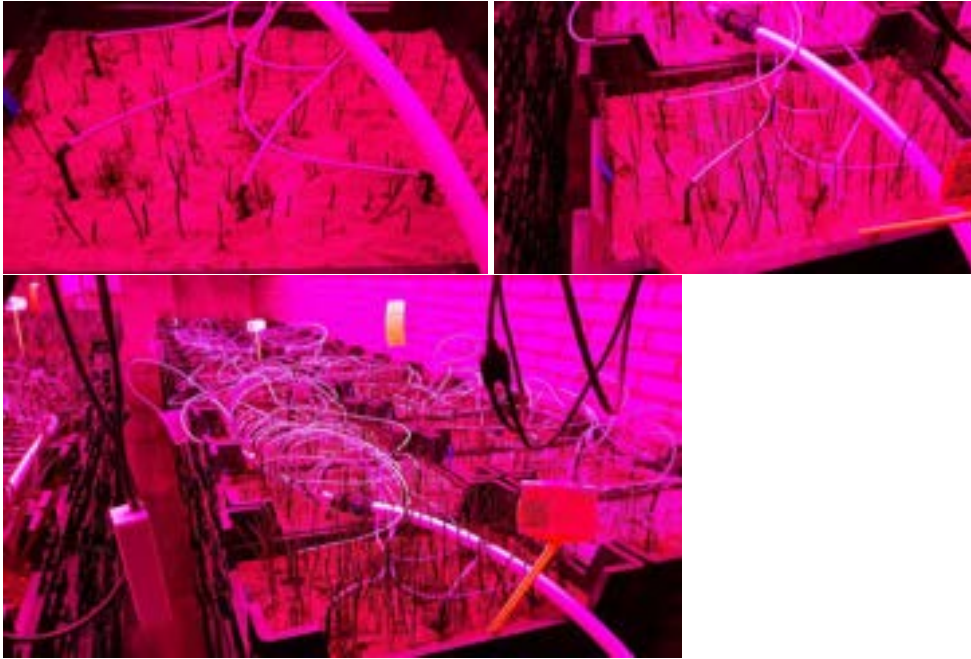
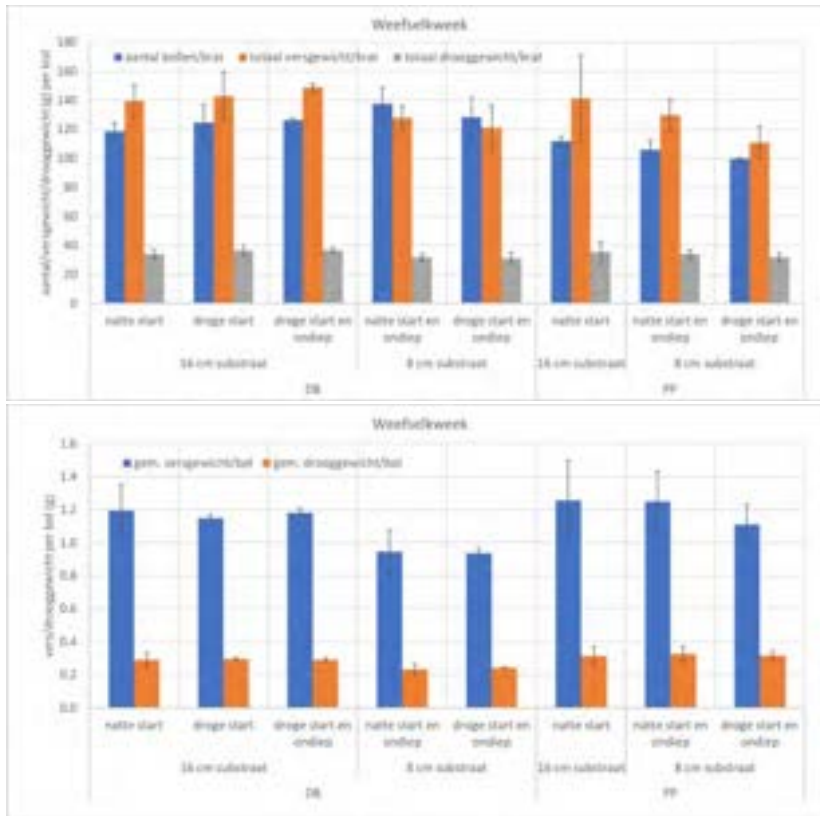


Foto 4. Weggroei weefselkweekplanten op 3 maart (linksboven), 14 maart (rechtsboven) en 31 maart 2023 (linksonder).

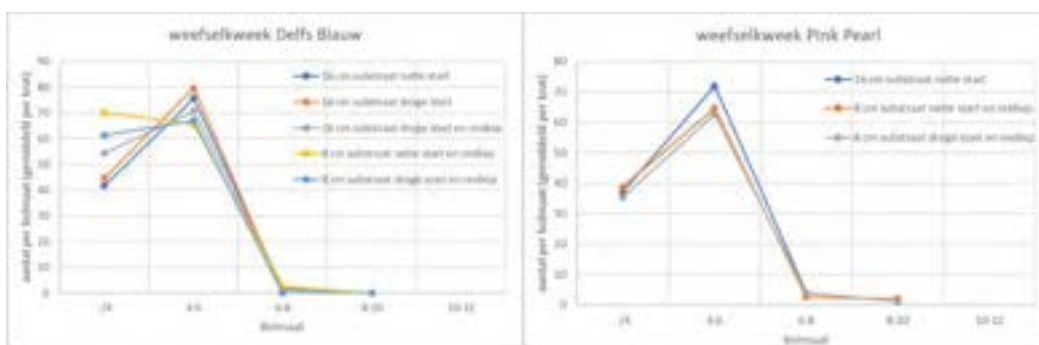
Oogstresultaten weefselkweekplanten

Bij de oogst van de bollen (begin juli 2023) van de weefselkweekplanten waren weinig eenduidige en significant aantoonbare verschillen tussen de behandelingen zichtbaar (figuur 3):

- Bij Delfts Blue (DB) gaf de 8 cm substraat-natte start-ondiep planten gemiddeld het hoogste aantal bollen per krat en was net iets beter dan de controle met 16 cm substraat-natte start-diepe planten. Voor het totaal vers- en drooggewicht per krat was er echter geen betrouwbaar verschil met de controle. Het gemiddelde drooggewicht per bol was bij 8 cm substraat gemiddeld iets lager.
- Bij Pink Pearl (PP) was dit niet het geval en was het aantal bollen per krat bij 8 cm substraat-droge start-ondiep planten gemiddeld iets lager dan bij de controle met 16 cm substraat-natte start en dieper planten. Er was geen betrouwbaar verschil in totaal vers- en drooggewicht per krat en ook geen betrouwbaar verschil in gemiddeld vers- en drooggewicht per bol.
- Mogelijk is het voor sommige planten, net iets te droog geweest net na het planten. Het substraat was namelijk vrij droog en lastig nat te krijgen. Tijdig starten van watergift is dan van belang, omdat de planten uit weefselkweekomgeving komen met hoge RV en wortels gewend zijn om in continu vochtige omgeving te staan.
- De meeste geoogste bollen hadden bolmaat 4/6 of lager. Bij Pink Pearl waren er ook nog enkele bollen die iets groter waren (figuur 4).
- Er zijn meer bollen per kist geoogst dan vorig jaar (2021-2022) in de teeltcel bij Apeldoorn.
- Bij Apeldoorn hadden de planten dunner blad, kleinere bolmaat en ca. 1 bolrok minder (bij dezelfde bolmaat) dan bij het testcentrum (zie hoofdstuk 1.2). Met optimaliseren van de teeltomstandigheden zijn dus nog stappen te maken.
- Er was soms een grote spreiding tussen de 3 kratten van dezelfde behandeling (zichtbaar aan de soms grote standaardfout in figuur 3). Dit kan gevolg zijn van variatie in plantmateriaal (zie hoofdstuk 2), maar mogelijk ook van verschil in lichtniveau (langs muur lager lichtniveau) of temperatuur (variatie van 13.3 tot 15.2°C in het substraat bij steekproefmeting in maart op verschillende plekken in de teeltcel).



Figuur 3. Gemiddeld en standaardfout van aantal bollen, totaal vers- en drooggewicht per krat (boven) en gemiddeld vers- en drooggewicht per bol (onder) van 8 behandelingen met weefselweekmateriaal (PP = Pink Pearl, DB = Delfts Blauw).



Figuur 4. Gemiddeld aantal bollen per bolmaat van 8 behandelingen met weefselweekmateriaal (PP = Pink Pearl, DB = Delfts Blauw).

3.3. Resultaten holbollen en plantgoed

De holbollen van Pink Pearl gaven in deze proef geen goed resultaat. Er kwam weinig blad (foto 5 – links) op en er was veel rot in de bollen (foto 5 - rechts). De opbrengst viel daardoor tegen (figuur 5 en 6). Monitoring van ziekten en plagen (zie 1.4) liet zien dat er weinig goede wortels waren en de bolbodem in meer of mindere mat rot was. In de bolbodem werden veel *Sciara* larven gevonden. Om infectie door *Sciara* te verminderen kan het substraat worden afgedekt met een mulchlaag of laagje zand. Dat was in deze proef niet gedaan. De aantasting op 11 mei was dusdanig dat niet meer te achterhalen was, wat primaire oorzaak was en wat secundair erbij gekomen was. Omdat het materiaal uit weefselweek was opgekweekt (en de bollen vrij zijn van ziekten), is er geen bolontsmetting uitgevoerd. Om het materiaal ziektevrij te houden, is het ook van belang dat het substraat, kratten, handen, gereedschappen en ruimtes waarin gewerkt wordt, vrij zijn van ziekten.

De holbollen maakten minder gewas dan verwacht. Hierdoor was er minder lichtonderschepping wat nadelig is voor aanmaak van nieuwe biomassa. Bij de holbollen Delfts Blue zijn met name bollen geogst in maat 4/6. Bij plantgoedbollen maat 6 waren geogste bollen vooral in bolmaat 6-10 (figuur 6). Het is niet duidelijk waardoor er minder blad gemaakt werd. Mogelijk zijn de omstandigheden na het hollen niet optimaal geweest of hebben bollen die in de kas geteeld zijn een andere temperatuurbehandeling nodig om de bladuitloop meer te stimuleren.

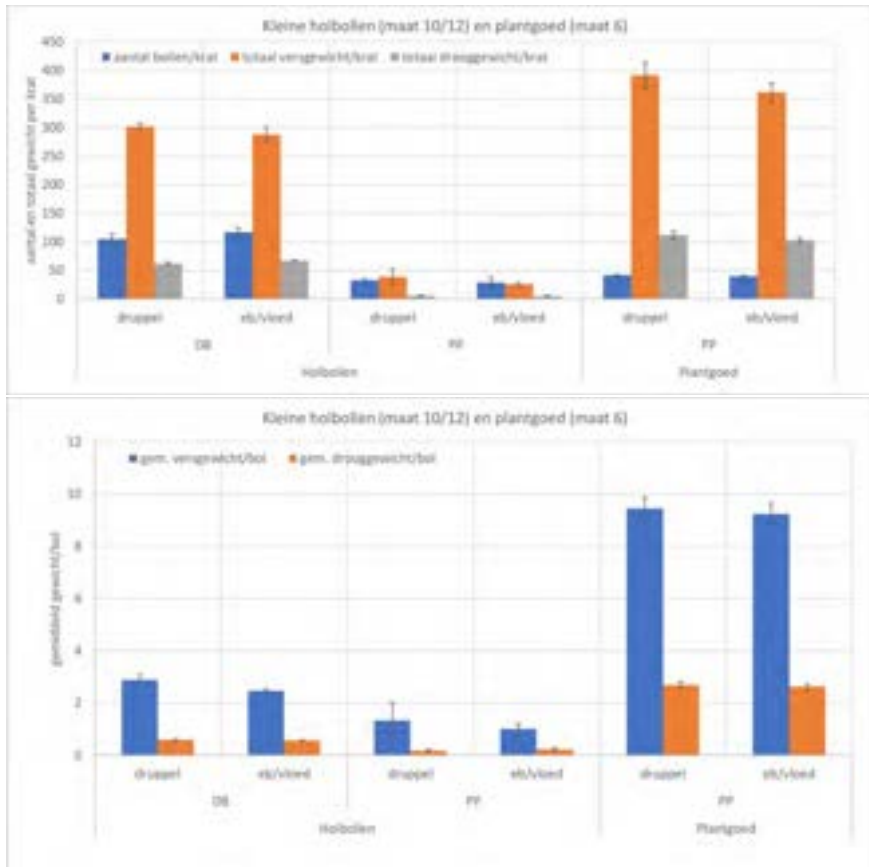


Foto 5: Foto links = bladontwikkeling van weefselkweekplanten (1^e bak rechts vooraan), holbollen (rij bakken achter krat met weefselkweekkrat, afwisselend van Delfts Blue en Pink Pearl) en plantgoed (rij bakken links van holbollen op middelste tafel) op 23 maart 2023. Foto rechts = rot in holbollen op 11 mei 2023.

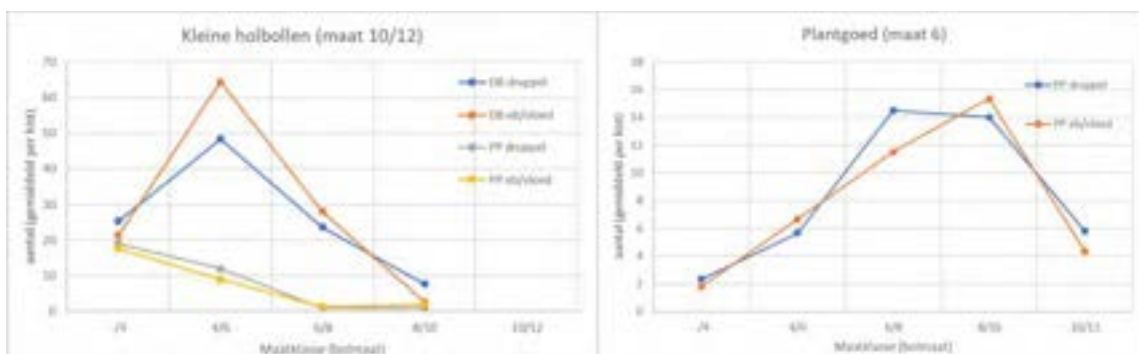
Bij de oogstmetingen was er weinig verschil tussen water geven met eb/vloed en water geven met druppelaars:

- Bij de holbollen en plantgoed was er geen betrouwbaar verschil in aantal bollen en totaal vers- en drooggewicht per krat tussen eb/vloed en druppelaars (figuur 5).
- Bij de holbollen van Delfts Blue was het gemiddeld versgewicht per bol op eb/vloed gemiddeld iets lager dan bij de druppelaars, maar er was geen verschil in het gemiddeld drooggewicht per bol. Dit zou er op kunnen wijzen dat op de meetdatum de bollen van de eb/vloed tafel iets minder water bevatten (droger waren) dan de bollen van de tafel met druppelaars.
- Bij de holbollen en plantgoed van Pink Pearl was er geen betrouwbaar verschil in het gemiddeld bolgewicht tussen eb/vloed en druppelaars.

Beide watergeefmethoden kunnen dus worden toegepast in de praktijk. Van belang is wel om de watergeeffrequentie af te stemmen op de manier van watergeven. Vochtsensoren of een weegschaal kunnen een hulpmiddel zijn bij sturing van de watergift. Ervaring in de potplantenteelt heeft geleerd om bij de keuze van het substraat rekening te houden met de manier van watergeven. Bij een teelt op eb/vloed wordt vaak een iets luchtiger mengsel gebruikt om te voorkomen dat het substraat onderin te nat wordt.



Figuur 5. Gemiddeld en standaardfout van aantal ballen, totaal vers- en drooggewicht per krat (boven) en gemiddeld vers- en drooggewicht per bol (onder) van de behandelingen met holbollen en plantgoed (PP = Pink Pearl, DB = Delfts Blauw).



Figuur 6. Gemiddeld aantal ballen per bolmaat van de behandelingen met holbollen en plantgoed (PP = Pink Pearl, DB = Delfts Blauw).

3.4 Conclusies en ervaringen 2023

De teeltproef in 2023 heeft laten zien:

- Flinkte besparing substraat mogelijk bij opkweek weefselkweekplanten door verlaging substraatlaag naar 8 cm substraat.
- Wat minder nat starten en ondiep planten is mogelijk als op tijd gestart wordt met watergift.
- Bij holbollen en plantgoed is zowel watergift met eb/vloed als met druppelaars mogelijk.
- Ervaringen bij andere gewassen hebben geleerd dat het van belang is om substraatsamenstelling en watergeeffrequentie af te stemmen op gewenste manier van watergeven, substraathoogte, plantdiepte en vochtigheid van het substraat bij de start.

- Digitale vochtsensoren in het substraat (of digitale weegschalen) en/of een hand vochtmeter kunnen goede hulpmiddelen zijn voor monitoren van het vochtgehalte in het substraat en bijsturen van de watergift (naast het voelen van substraatvochtigheid met de hand).
- Te kleine druppelbeurten maken alleen het substraat dicht bij druppelaar nat en plekken verder weg van de druppelaars kunnen te droog blijven (bv. in de hoeken van de kratten). Het is dan beter om meer water per druppelbeurt te geven en minder vaak te druppelen.
- Grote spreiding in aantal bollen per krat en totaal vers- en drooggewicht per krat. Dit kan verbeterd worden door:
 - Verbetering uniformiteit uitgangsmateriaal. Naar aanleiding van de variatie heeft Iribov in 2023 onderzoek gestart naar uitlevering van uniformer uitgangsmateriaal in vorm van afgerijpte bolletjes (zie hoofdstuk 1.1).
 - Uniforme licht- en temperatuurverdeling in de teeltruimte. Temperatuur- en lichtmetingen op verschillende punten in de teeltruimte geven inzicht in het werkelijke lichtniveau en temperatuur op plantniveau. Lagere lichtniveaus langs de muren kunnen dan verbeterd worden door bv. installatie van wit plastic of extra lampen langs de muren.
- Aandachtspunt is het voorkomen van rot in (kleine) holbollen en versnelling of verbetering van de bladontwikkeling. Door groter bladoppervlak kan meer licht onderschept en benut worden en meer droge stof aangemaakt worden.
- Vergelijking van de groei met weefselkweekplanten uit zelfde partij opgekweekt bij het testcentrum (zie hoofdstuk 1.2) laat zien dat er mogelijkheden zijn om de aanmaak van droge stof en afsplitsing van bolrokken te verbeteren. Met de teeltoomstandigheden zijn dus nog stappen te maken.

1.4 Monitoring ziekten en plagen – BQ Support

Verslag monitoring Vitale hyacint POP3 over de periode van 1-1-2023 tot 30-9-2023.
Activiteiten monitoring door BQ Support

Deze activiteiten betreffen monitoring en toetsing voor WP1.

Monitoring tijdens bedrijfsbezoek Apeldoorn

In 2023 zijn alleen proeven uitgevoerd bij Apeldoorn Bloembollen en DummenOrange/Hobaho/Testcentrum.

De bedrijven zijn driemaal bezocht in de periode van maart t/m juli 2023.

In maart zijn bij Apeldoorn monsters genomen van enerzijds planten die als plantgoed waren geplant en met een druppelaar water kregen en anderzijds planten die als plantgoed waren geplant en via eb/vloed water kregen. In beide gevallen was het blad geel aan het sterven. De oorzaak daarvan was het ontbreken van goede wortels en een in meer of mindere mate rotte bolbodem. In de rotte bolbodem zijn volop sciaralarven aangetroffen. Hoewel bekend is dat sciaralarven jong kwetsbaar weefsel kunnen aantasten blijft het in dit geval onduidelijk of de sciaralarven de primaire oorzaak zijn van de achteruitgang van de planten of dat suboptimale teeltomstandigheden rotting van de wortels heeft veroorzaakt waarna de sciaralarven het afstervende materiaal opruimen. Een goede (biologische) beheersing van de sciaralarven is in alle gevallen van belang om deze problemen te verminderen.

Bij bedrijfsbezoeken later in het seizoen en bij het Testcentrum zijn geen afwijkingen in de planten waargenomen die nader onderzocht moesten worden.

1.5 Monitoring ontwikkelingsstadium – BQ Support

In 2023 zijn bij Apeldoorn Bloembollen en DummenOrange/Hobaho/Testcentrum weefselweekplanten geplant. Op drie momenten zijn daarvan monster genomen om vast te stellen hoe de ontwikkeling van de bladaanleg tijdens het groeiseizoen verloopt.

De bedrijven zijn bezocht op 31 maart (alleen Apeldoorn), 11 mei en 4 juli 2023.

31 maart 2023

Op deze datum zijn bij Apeldoorn 4 bollen uit verschillende behandelingen nader onderzocht.

De bollen hebben meestal 2 bladeren, één heeft er 3. De bollen hebben een gekleurde huid met daarna 2 of 3 rokken waar het blad op staat. Eén van de bollen heeft na de huid een rok waar geen blad (meer) op staat. Verder in de bol zijn 2 rokken aanwezig met daarop een puntje wat het blad voor het volgende groeiseizoen is. Daarnaast is er een groeipunt aanwezig.

Eén van de bollen had een trekwortel wat kan duiden op tijdelijk te droge teeltomstandigheden.



Foto's van 2 onderzochte planten. Nr 36 heeft drie bladeren en normale wortelvorming. Nr 35 heeft een trekwortel.

11 mei 2023

Op deze datum zijn bollen van beide bedrijven onderzocht.

Enkele opvallende zaken bij deze beoordeling:

- De bollen afkomstig van Hobaho waren gemiddeld dikker dan bij Apeldoorn. Bij Hobaho kregen de bollen een zwaardere belichting onder LED. In deze steekproef was er geen verband zichtbaar tussen de verschillende lichtrecepten en de bolmaat.
- Ook was er geen verband zichtbaar tussen de bolmaat en het aantal aanwezige bladeren per bol.
- Alle bollen hebben na de rok met blad nog 2 of 3 rokken zonder blad, waar komend seizoen een blad op komt te staan. Ten opzichte van de beoordeling in maart is er in de helft van de gevallen nog een extra blad aangelegd voor komend groeiseizoen.
- De bollen van Hobaho hadden vaker een trekwortel wat in verband wordt gebracht met droger telen. Gezien de dikkere bolmaat bij Hobaho t.o.v. Apeldoorn is het de vraag of dit droger telen een bezwaar is. Al moet direct worden opgemerkt dat de bollen bij Hobaho zwaarder zijn belicht.
- Bij diverse kleine bollen waren nu al klisters onder de eerste of tweede rok aanwezig. Dit is in de normale teelt van hyacinten niet gebruikelijk en mogelijk een na-effect van de weefselweek. Eén van de dikkere klisters had twee rokken zonder een groeipunt.

- Bij Pink Pearl zijn diverse bollen waargenomen waarbij wortels tussen rokken groeiden alsof ze niet verder konden uitgroeien.



Foto's van 2 onderzochte planten. Mooi blad met weinig wortels. Linker foto dikkere bol met korter en enigszins krom blad afkomstig van Testcentrum Siergewassen (veel licht), rechter foto dunnere bol met klister.

4 juli 2023

Op deze datum zijn bollen van beide bedrijven onderzocht.

Enkele opvallende zaken bij deze beoordeling:

- De buitenste rokken zijn gekleurde vliezen (huiden) geworden.
- De bollen hebben veelal nog maar één blad maar binnen de rok aan de voet van dat blad zijn meer rokken aanwezig die komend seizoen een blad gaan geven dan bij het onderzoek in mei. De bollen maat 4/5 van Hobaho hebben 4 tot 6 rokken met nog niet uitlopend blad in de bol terwijl er bij de bollen 4/5 van Apeldoorn 3 tot 4 rokken zijn zonder blad. Bij bolmaat 3/4 was er gemiddeld één rok (dus komend seizoen één blad) minder aanwezig.
- De bollen van Hobaho hadden veel vaker dan de bollen van Apeldoorn één of meer klisters.
- Gemiddeld: hoe dikker de bol des te meer rokken zonder blad, dus bladeren voor het komend teeltseizoen aanwezig waren.



Foto's van 2 onderzochte bollen. Links een weefselkweekplant plant met grote klister geteeld bij Testcentrum voor siergewassen, rechts een bol zonder blad van de holbollen geteeld bij Apeldoorn.

Conclusie ontwikkelingsstadium

De bollen afkomstig uit weefselkweek gaven veelal 2 blaadjes per bol. Tijdens de groeifase legt het groeipunt nieuwe rokken met bladprimordia aan voor het komende seizoen. Eind maart hadden de bollen veelal 2 nieuwe rokken/bladeren aangelegd. In mei waren dat 2 of 3 bladeren en in juli (afhankelijk van de bolmaat) 3 tot 6 rokken/bladeren. Hoe dikker de bol was des te meer bladeren waren er aangelegd. Bij Hobaho waren de bollen gemiddeld dikker dan bij Apeldoorn. Mogelijke oorzaken: verlengde koelperiode (+4 weken) na het planten, hogere lichtintensiteit, ander substraat en bemesting, droger telen.

1.6 Factsheets – Telen uit de grond en in bedekte omstandigheden

Dit laatste jaar is gebruikt om al het uitgevoerde onderzoek voor teelt van hyacinten te onder bedekte teeltomstandigheden op een rijtje te zetten en hier een handzame factsheet van te maken voor de praktijk. Dit is ook gedaan met alle onderzoeksresultaten om de hyacinten uit de grond te telen op substraat met fertigatie. De factsheets teelt onder bedekte omstandigheden en teelt de grond uit zijn bijgevoegd in **BIJLAGE 1**

Werkpakket 2: Co-creatie van schoon teeltsysteem in de keten en borging

Resultaten, producten, aanpak en meting

1. **Lobby en agenderingsresultaten:** communicatie d.m.v. open dagen, vakblad artikelen en (digitale) nieuwsberichten in relevante vakbladen en websites. Voorlichting aan relevante gremia. Input en feedback van de partners uit de keten op opzet, ontwikkeling en testen van het nieuwe teeltsysteem.
2. **Economische analyse:** bedrijfseconomisch model, geparametriseerd met gegevens uit de proeven, waarmee scenario's kunnen worden doorgerekend.
3. **Emissie analyse:** Inschatting van de impact van teeltkeuzes op het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en bemesting.

2.1 Lobby en agenderingsresultaten

In dit laatste jaar is vooral ingezet op borging van ingezette verduurzaming van de hyacintenteelt. Hiervoor is op 4 april een grote bijeenkomst georganiseerd om de resultaten van de afgelopen drie jaar te presenteren en om de dialoog met de sector en de keten aan te gaan. Ook is er intensief contact geweest met de projectgroep, de klankbordgroep en de leden van de productgroep hyacint van de KAVB.

Dit heeft geresulteerd in de volgende acties:

- Alle beschikbare onderzoeksrapporten en informatie zoals protocollen e.d. zijn beschikbaar via de website Vitale teelt: [Project POP3 – Vitale teelt hyacint | Vitale Teelt](#)
- Er zijn video opnames gemaakt van de presentatie op 4 april door de Greenport Duin- en Bollenstreek: [GreenportLIVE: Teeltsysteem hyacint op de schop - Greenport Duin en Bollenstreek \(greenportdb.nl\)](#)
- Over de bijeenkomst op 4 april is er een artikel geschreven door Greenity, zie **BIJLAGE 2**
- In samenwerking met de productgroep hyacint van de KAVB is er een PPS voorstel ingediend voor vervolgonderzoek "Missing Link"
- Een groep telers heeft zich verenigd om gezamenlijk een schoon teeltsysteem voor hyacint op te zetten. Hierbij zijn nauwe contacten met Iribov in verband met het starten van de teelt met schoon virusvrij weefselkweek materiaal.

2.2 Bedrijfseconomisch model

In 2023 is er geen onderzoek meer uitgevoerd voor dit economisch model. Het model is wel gepresenteerd op 4 april aan de sector. Men was erg geïnteresseerd, telers met vragen konden contact opnemen met de auteur: Marcel Raaphorst, econoom bij WUR. Het model is ook beschikbaar voor gebruik in de praktijk via de website Vitale teelt: [Project POP3 – Vitale teelt hyacint | Vitale Teelt](#)

2.3 Emissie analyse – Alb. Groot & BQ Support

In dit laatste jaar is er door BQ Support, WUR en Alb. Groot een analyse gemaakt van de effecten van teeltaanpassingen op de emissie van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. De **CONCLUSIE REDUCTIEMOGELIJKHEDEN EMISSIE** zijn in onderstaand verslag verwoord en zijn een samenvatting van 4 jaar analyse.

Emissie analyse 2019-2020 – Alb. Groot

Het doel van dit onderdeel van het onderzoek is om te bepalen hoeveel besparing aan gewasbeschermingsmiddelen en bemesting ten opzichte van de gangbare teelt een nieuw teelsysteem kan opleveren. Hiervoor zijn de cijfers van het CBS (geen bemesting) vergeleken met de resultaten van de ingevulde vragenlijsten.

De vragen hadden betrekking op de middelenkeuze en hoeveelheid in kg/ha. Gevraagd werd naar gebruik in de toepassing voor: onkruidbestrijding, Botrytis bestrijding, insectenbestrijding, grondgebonden schimmels en bemesting

De gegevens van het CBS blijken aardig overeen te komen met de cijfers van de telers. In 2020 lag het gebruik van een standaard hyacintenteelt op ongeveer **16 kg/ha actieve stof**. Er bleek wel vrij veel spreiding in het gewasbeschermingsmiddelengebruik tussen de geënquêteerde telers. Dit is mogelijk te wijten aan de verschillen tussen de regio's. In Noord Holland mag bijvoorbeeld wel zineb en maneb gebruikt worden, terwijl dat in Zuid Holland niet zo is. Voor de bestrijding van cicaden is het precies andersom.

Voor wat betreft de bemesting waren er geen CBS cijfers, het gemiddelde gebruik van de geënquêteerde telers was 158 kg N (stikstof) per hectare en 174 kg K (kalium) per hectare. De gebruiksnorm voor hyacint is 210 kg N/ha.

Tabel – Areaal hyacint in ha in 2019 en 2020 per jaar (Bron cijfers BKD)

Totaal ha hyacint	Gehold/gesn.	1-jarig	meerjarig	Totaal
2019	61,97	227,36	904,63	1193,66
2020	67,02	309,78	945,55	1322,35

Komend jaar zal per aanpassing in de teelt bepaald worden wat de besparing zou kunnen zijn ten opzichte van het gangbare systeem. Wat hier wel erg doorheen loopt is het feit dat er komend jaar al een aantal belangrijke en veel gebruikte middelen uit de handel gaan of in mindere mate gebruikt mogen worden.

Emissie analyse 2021 – Alb. Groot

Het doel van dit onderdeel van het onderzoek is om te bepalen hoeveel besparing aan gewasbeschermingsmiddelen en bemesting ten opzichte van de gangbare teelt een nieuw teelsysteem kan opleveren. Hiervoor zijn de cijfers van het CBS (geen bemesting) vergeleken met de resultaten van de ingevulde vragenlijsten in 2020, dit was een 0-meting. In 2022 is dit wederom uitgevoerd en is er een plan van aanpak gemaakt om in dit laatste jaar het beter inzichtelijk te krijgen.

De gegevens van het CBS bleken aardig overeen te komen met de cijfers van de telers. In **2020** lag het gebruik van een standaard hyacintenteelt op ongeveer **16 kg/ha actieve stof**. Het blijkt dat door de vele middelen die verdwijnen en daardoor niet meer beschikbaar zijn voor de bloembollenteelt, de verwachting

is dat het verbruik in 2021 nog maar **13,5 kg/Ha** is door het verdwijnen van Mancozeb en een aanpassing in de ontheffing voor het gebruik van Asulam.

Voor wat betreft de bemesting waren er geen CBS cijfers, het gemiddelde gebruik van de geënquêteerde telers was 158 kg N (stikstof) per hectare en 174 kg K (kalium) per hectare. De gebruiksnorm voor hyacint is 210 kg N/ha.

Tabel – Areaal hyacint 2021 in ha per jaar (Bron cijfers BKD)

Totaal ha hyacint	Gehold/gesn.	1-jarig	meerjarig	Totaal
2019	61,97	227,36	904,63	1193,66
2020	67,02	309,78	945,55	1322,35
2021	54,81	272,05	971,10	1297,96

Emissie analyse 2023 – BQ Support, Alb. Groot en WUR

Aan het eind van deze projectperiode is geprobeerd om een uiteindelijke conclusie met betrekking van emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen te trekken. Met name de effecten die we aan de hand van wijzigingen in de teelt van hyacinten kunnen bereiken. Dus wat hebben we bereikt in het onderzoek met betrekking tot de teelt en welke invloed heeft dit op gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen en dus ook de emissie naar het milieu.

CONCLUSIE REDUCTIEMOGELIJKHEDEN EMISSIE

Gewasbeschermingsmiddelen

Om de emissiereductie te bepalen als hyacinten bedekt worden geteeld, zijn de volgende aannamen gedaan:

- Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen kan in een bedekte teelt (zowel handelsbollen als werkbollen) worden beperkt tot 10% van wat een onbedekte werkbollenteelt gebruikt. De uitgangspunten daarbij zijn dat:
 - Bij de bedekte teelt gebruik wordt gemaakt van ziekteenvrij fust en substraat en ziekteenvrij uitgangsmateriaal waardoor fungiciden voor boldompeling en substraat, met uitzondering van een middel tegen Pythium, niet nodig zijn.
 - Gewasbespuitingen met fungiciden tegen Botrytis niet nodig zijn omdat het gewas droog blijft waardoor infectie door Botrytis wordt voorkomen. Gebruik van insecticiden tegen virusoverdracht niet nodig zijn omdat het uitgangsmateriaal virusvrij is en de bedekte teelt insectenvrij gehouden wordt. In de bedekte teelt kan beheersing van mijten en Sciara in het substraat via biologische bestrijding (roofmijten/nematoden) beheerst worden.
 - Onkruidbestrijding is in de bedekte teelt niet nodig bij schoon fust en substraat.
- Een onbedekte handelsbollenteelt gebruikt 10% minder gewasbeschermingsmiddelen dan een onbedekte werkbollenteelt. In de werkbollenteelt worden meer insecticiden gebruikt om overdracht van virus via luizen en fytoplasma via cicaden beheersbaar te houden. In de handelsbollenteelt wordt daarvan minder gebruikt omdat de leverbare bollen uiteindelijk als snijbloem of bol op pot uit het teeltsysteem gaan.
- Een bedekte teelt levert dus 90% minder emissie op voor werkbollen en 81% minder emissie voor handelsbollen.
- Een bedekte teelt is per m² ongeveer 30% duurder dan een onbedekte teelt. Het is aannemelijk dat dit alleen terugverdiend kan worden door de verkoop van ziekteenvrij uitgangsmateriaal (virus en

bacteriën); werkbollen. Alleen de werkbollenteelt lijkt daarom in aanmerking te komen voor de bedekte teelt.

- Werkbollenteelten betrekken 3,1% van het totale hyacintenbollen areaal. Dit is exclusief het laatste jaar waarin de werkbollen bestemd voor de handelsteelt (circa 6-7% van het areaal) buiten staan.
- Als alle werkbollen bedekt worden geteeld zal dit leiden tot 3,1% emissiereductie van de totale hyacintenbollenteelt.
- Om de totale emissiereductie te verhogen, is het van belang om het bedekt telen ook voordelen te laten bieden voor handelsbollenteelten. Te denken valt hierbij aan een hogere productie, minder arbeid en minder uitval.

Met bovenstaande uitgangspunten is een emissiebeperking van 90% mogelijk in de bedekte teelt. Vanwege de hogere kosten van de bedekte teelt zal dit financieel alleen interessant zijn voor de werkbollenteelt, dat is de productie van (ziektenvrij) uitgangsmateriaal voor de reguliere teelt. Omdat dit een beperkt gedeelte is van de gehele hyacintenproductie zal het een emissiereductie opleveren van 3,1%. Indien de bedekte teelt tot een hogere productie leidt en/of minder uitval is het ook denkbaar dat (een gedeelte van) de holbollenteelt van de reguliere teelt onder bedekte omstandigheden zal gaan plaatsvinden. Daarmee zou het areaal onder bedekte teelt kunnen verdubbelen waarmee ook de emissiereductie zou kunnen verdubbelen.

Een bijkomend voordeel van ziektenvrij uitgangsmateriaal is dat in vervolgteelten in het open veld minder arbeid nodig is voor ziekzoeken en selectie. Deze besparing is op voorhand moeilijk in te schatten.

Meststoffen

De bemestingsnorm hyacint in 2023 is 210 kg N/ha. De komende twee jaren wordt de hoeveelheid N die gegeven mag worden jaarlijks met 10% verminderd. Als in hetzelfde jaar een groenbemester wordt geteeld na de hyacint gaat de hoeveelheid N die daaraan wordt gegeven ook van de totale hoeveelheid af waardoor er minder N overblijft voor de hyacintenteelt. Volgens de adviesbasis bemesting (juni 2013) wordt er maximaal 195 kgN/ha gegeven verminderd met wat er vlak voor het strooien in de bodem aanwezig is. Met dit advies wordt bereikt dat er voldoende N aanwezig is zodat het gewas 145 kgN/ha kan opnemen voor een optimale groei.

Tabel 2.5. Stikstofbijmeststelsysteem (NBS) in kg N/ha voor hyacint.

Tijdstip	Verwachte N-opname komende periode	Buffer	Streefgetal (N-opname + buffer)
Eind maart	60	25	85
Eind april	55	25	80
Eind mei	30	0	30

N-gift = streefgetal - N-voorraad in de bodem.

Ten aanzien van de N-opname door hyacint blijkt uit meerjarige bemestingsonderzoek dat een hyacint gemiddeld 163 kgN/ha opneemt. Daarvan wordt via de bollen 128 kgN/ha afgevoerd en blijft 35 kgN/ha achter op het veld als organische stof via gewasresten. Deze 35 kgN/ha komt ten goede van een opvolgende teelt.

Als er 195 kgN/ha wordt gestrooid en 163 kgN/ha wordt opgenomen is dat een efficiency van 83.6%, als je ervan uit gaat dat de 35 kgN/ha via gewasresten op het veld achterblijft en ten goede komt aan de volgende teelt.

Met de bedekte teelt wordt minimaal een uitspoeling van $195 - 163 = 32$ kgN/ha voorkomen voor elke ha buitenteelt die bedekt uitgevoerd gaat worden.

Als de N in de gewasresten allemaal zouden uitspoelen (wat niet het geval is) wordt een uitspoeling van $195 - 128 = 67$ kgN/ha voorkomen.

5. Financiering

Dit project is voor 70% gesubsidieerd door de POP3 regeling van de Provincie Zuid Holland (EU gelden). De Stichting Hagelunie draagt een deel bij in de cofinanciering en de betrokken partners leveren het resterende deel van de cofinanciering. WUR krijgt vanuit LNV cofinanciering.

6. Consortiumpartners

Naam bedrijf	Contactpersoon	Adres
Markglory	Piet van der Poel	Prof. Van Slogterenweg 2 2161 DW, Lisse
VOF P.C. van Saase & Zn.	Peter van Saase	Zilkerbinnenweg 50 2191 AD, De Zilk
Kees van Haaster & Zn BV.	Tim van Haaster	Zilkerduinweg 338 2191 AT, De Zilk
Van Haaster Vijfhuizen BV	Rob van Haaster	Spieringweg 675 2141 ED, Vijfhuizen
VOF Apeldoorn Bloembollen	Theo Apeldoorn	Herenweg 13b 1935 AA, Egmond-Binnen
VOF. Th. A. Pennings en Zn	André Pennings	Molenvaart 250 1764 AX, Breezand
Bulb Quality Support BV	Paul van Leeuwen	Zwartelaan 2 2161 AL, Lisse
Iribov BV	Michiel van Bennekom	Middenweg 591B 1704 BH, Heerhugowaard
Alb. Groot BV	André Conijn	Stolperweg 21a 1751 DG Schagerbrug
KAVB	Rianne van der Hulst	Weeresteinstraat 10a 2181 GA, Hillegom
Stichting Wageningen Research	Barry Looman	Droevendaalsesteeg 1 6708 PB, Wageningen

Telen uit de grond voor vitale teelt Hyacint

Karen Berden, Anita Kromwijk, Huis van Lerenen, Wouter Grootenik, Barry Looman, Jeroen de Haag, Paul Ruygrok, Jeroen Slaats



Bakken en substraat

Uit de grond telen voorkomt dat schoon uitgangsmateriaal wordt besmet met ziekten die in de grond aanwezig zijn. Gebruik schone, ontsmette bakken van 40x60 cm met dichte zijden en een open bodem voor goede drainage. Gebruik nieuw (of goed gestoomd) substraat met een fijne en luchtige textuur voor goede drainage. Een laag van ca. 8 à 10 cm substraat voor weefselweek of kleine bollen en een hogere laag voor halfbollen. Gebruik folie of een gesloten ondergrond onder de bakken om drainwater uit de bakken op te vangen en besmetting vanuit de ondergrond uit te sluiten.

Watergift

Water geven kan met druk gecompenseerde druppelerslangen met gaatjes of druppelaars om de 20 cm. Bij voorkeur zes druppelpunten per bak gelijkmatig verdeeld om een uniforme vochtigheid over de hele bak te realiseren. Geef naar behoefte van de planten een korte watergift in de ochtend of eens in de paar dagen. Controleer het vocht in het substraat met de hand: neem een kleine hoeveelheid uit de bak en knijp het samen. Er moet water uitkomen wanneer er stevig wordt geknepen. Gebruik digitale vochtsensoren of weegschalen om het vochtgehalte in het substraat in de tijd te monitoren en een handmeter om de uniformiteit in vochtgehalte tussen de bakken te controleren. Watergift met eb/vloed is ook mogelijk. Gebruik dan een wat luchtiger substraat wat geschikt is voor eb/vloed en pas de waterpeetfrequentie aan naar behoefte. Hygiënisch werken is dan nog belangrijker omdat er bij eb/vloed meer risico is op verspreiding als er ziekten aanwezig zijn in de bestruimte.



Figuur 1. Teelt van weefselweekbollen Hyacint in bakken met substraat en druppelaars op tafels in een kas.

Voeding

Begin na het planten, direct met voedingswater geven met een EC van 1,8 tot 2,0. De voedingsoplossing kan aangemaakt worden met een bemestingsunit (zie tabel 1) of met wateroplosbare mengmeststoffen als Kristalon Rood of Universal 11:1R aangevuld met kalksalpeter. Hou bij het aanmaken van de oplossing rekening met de elementen die al in het uitgangswater aanwezig zijn.

Vanwege het beperkte substraatvolume bij de teelt in bakken is het van belang om bij elke watergift voeding mee te geven. Bij veel groei (veel licht) heeft een gewas meer voeding nodig. Laat daarom regelmatig (1x per 4 weken) een substraatmonster analyseren om te monitoren of er voldoende voeding in het substraat aanwezig is en in de juiste verhoudingen. Pas de EC en samenstelling in de gift aan als de EC in het substraat te laag of te hoog wordt.

Tabel 1. EC en voedingschema voor fertigatie van uitgangsmateriaal Hyacint uit de grond.

	eenheid	hoeveelheid
EC	dS/m	2.0
pH	log (mol/l)	5.5
NH ₄ ⁺	mmol/l	1.0
K	mmol/l	4.5
Ca	mmol/l	4.4
Mg	mmol/l	1.8
NO ₃ ⁻	mmol/l	14.4
SO ₄ ⁻	mmol/l	1.3
H ₂ PO ₄ ⁻	mmol/l	0.9
K/Ca verhouding		1.02
K/Mg verhouding		2.5
Totaal kationen	meq/l	17.9
Totaal anionen	meq/l	17.9
Fe	µmol/l	28.1
Mn	µmol/l	11.3
Zn	µmol/l	1.7
Cu	µmol/l	0.6
B	µmol/l	28.1
Mo	µmol/l	0.6

Recirculatie

Bij hergebruik van het drainwater moet het calcium- en magnesiumgehalte in de gift worden verlaagd om te voorkomen dat het calcium- en magnesiumgehalte gaan oplopen. Monitor het elementgehalte in het drainwater en pas de dosering aan om de juiste EC en elementgehalte bij de wortels te realiseren. Ontsmet het drainwater voor hergebruik.

Dankwoord

Het onderzoeksproject Vitale Teelt Hyacint is een POP3-project dat voor 70% is gefinancierd via de provincie Zuid-Holland met geld van de Europese Unie en cofinanciering van Stichting Hagelunie en de betrokken partners. Die partners zijn Markglory, Vol P.C., van Saase, Kees van Haaster & Zn BV, Van Haaster Vijfhuizen, VDF Apeldoorn Bloembollen, VDF Th. A. Pennings en Zn, BQ Support, Dribov, Alb, Groot BV, KAVB en Wageningen University & Research.

Wageningen UR Glasuinbouw
 Valerieweg 1, 2605 HV Heteren
 Tel.: 0317-485605
 E-mail: glasuinbouw@wur.nl
 Internet: www.glasuinbouw.wur.nl

Disclaimer: Deze factsheet is eind 2021 opgesteld op basis van de tot dan toe verkregen kennis over het telen van Hyacint onder bedekte omstandigheden. Het is niet gegarandeerd voor toekomstige omstandigheden die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave. © 2021 Wageningen, Stichting Wageningen Research (WR), onderzoeksinstelling Wageningen Plant Research. Alle rechten voorbehouden. Het is niet toegestaan deze informatie te verspreiden of te kopiëren. Het is niet toegestaan deze informatie te verspreiden of te kopiëren. Het is niet toegestaan deze informatie te verspreiden of te kopiëren. Het is niet toegestaan deze informatie te verspreiden of te kopiëren.

Telen onder bedekte omstandigheden voor vitale teelt Hyacint

Karen Bender, Arca Kromwijk, Paul van Leeuwen, Berry Tooman, Wouter Groenink, Joop de Hoog, Paul Ruijgrok, Jaël Steels



Inleiding

Dit teeltprotocol is gebaseerd op de resultaten van het POP3 project Vitale Teelt Hyacint voor de ontwikkeling van een nieuw duurzaam teeltsysteem voor het telen van ziekte- en bacterievrij uitgangsmateriaal voor Hyacint onder bedekte omstandigheden waarbij minder chemische middelen nodig zijn en de bodem minder wordt belast.

Principes Vitale teelt

1. Schoon startmateriaal
2. Beschermd teelt
3. Monitoring plagen en biologische bestrijding
4. Virustoetsing
5. Plantgoed/moederbollen voor verdere teelt zijn virus- en bacterievrij

Uitgangsmateriaal uit weefselkweek

Het is essentieel om te starten met ziekte- en bacterievrij uitgangsmateriaal. Gebruik voor het inzetten in weefselkweek zo schoon mogelijke bollen opgekweekt in een luis- en ziekte-vrije omgeving die individueel getoetst zijn op virus, snot, ziekten en plagen. Test opnieuw bij het inzetten van materiaal in weefselkweek. Maak in overleg met het weefselkweekbedrijf een goede planning en overweeg om een deel van het materiaal in kweek te houden voor later.



Figuur 1. Weefselkweekplanten Hyacint 23-2-2023.

Teeltruimte

Een goede ziekte-vrije teeltruimte is essentieel. Als het een kas betreft, moeten ramen en deuren voorzien zijn van luizengas of bij voorkeur trippergas om ongewenste virusoverdracht te voorkomen. Een teeltruimte met LED-verlichting of een tunnel is ook mogelijk, mits er insectengas is aangebracht bij alle openingen. Belangrijk is dat de ruimte uitsluitend wordt gebruikt voor ziekte-vrij plantmateriaal, substraat en gereedschap en alleen toegankelijk is voor personeel met schone kleren (of overalls) en na ontsmetting van handen en schoenen om inbreng van ziekten te voorkomen. De ruimte moet zijn uitgerust voor teelt uit de grond (zie factsheet: Telen uit de grond), waarbij er geen contact is tussen bakken en ondergrond om besmetting uit de ondergrond te voorkomen.

Planten

Gebruik 40x60 cm bakken met ca. 6 à 10 cm substraat voor weefselkweek of kleine bollen en een hogere laag substraat voor holbollen. Vul een bak tot 2 cm onder gewenste substraathoogte met licht vochtig substraat. Maak plantgaten van 1 cm diep. Plant niet te diep, dan blijft er minder bladoppervlak boven de grond, wat nadelig is voor de lichtbonderschepping. Plant circa 100 weefselkweek bollen/planten per bak. Verminder het aantal bollen per bak voor grotere bolmaten en verdeel ze gelijkmatig. Plaats een bol rechtop in elk gat. Vul aan met 1 cm substraat voor weefselkweekplanten en strooi een dun laagje rivierzand over het oppervlak tegen rouwvliegen (Sciara), mossen en algen. Indien het plantmateriaal onvoldoende koudebehandeling heeft gehad, geef dan een (verlengde) kouperiodes om tot een totale koudeperiode van ca. 8 weken te komen voor rust doorbreking.

Teelt

Tot dusver is de teelt in de kas gestart met 13°C en 12 uur licht en na opkomst in ongeveer een maand opgebouwd naar 17°C en 18 uur licht. Bij gebruik van materiaal dat al enkele bladeren heeft, is het verstandig om het gewas geleidelijk aan een hoog lichtniveau te laten wennen door in het begin meer te schermen en bij belichting de lichtintensiteit stapsgewijs op te bouwen. Richting de zomer, wordt het steeds belangrijker om het klimaat te controleren, aangezien de Hyacint niet goed tegen hitte kan. Zorg voor voldoende ventilatie, gebruik schermen en indien aanwezig verneveling. Een gematigd klimaat zorgt ervoor dat het gewas langer actief en groen blijft.

Ziekte- en plaagmonitoring

Bij het telen op substraat kan er vaak overlast zijn van de rouwvlieg (Sciara). Hiervoor kunnen preventief aaltjes (bv. *Steinernema feltiae*) worden ingezet bij de start van de teelt en herhaal dit elke 6 weken. Hang ook vangplaten op om de insectendruk te monitoren. Controleer de vangplaten en planten wekelijks op bladluizen en trips en visuele symptomen van virus en bacterieziekten. Om een schone teelt te handhaven, wordt geadviseerd om ook bladmonsters op virus te laten toetsen. Raadpleeg ook het Teeltprotocol ziekte-vrij plantmateriaal hyacint dat is opgesteld in het kader van het project Vitale Teelt Hyacint.



Figuur 2. Planten van weefselkweekbollen Hyacint in krat ten met substraat op 23-2-2023 (links) en 4 weken na het planten (rechts).

Oogst

De teeltduur is ca. 4 maanden. Laat de kisten aan het eind van de teelt drogen door watergift op tijd af te bouwen. Als de kisten niet droog genoeg zijn, kunnen ze voor een droogwand verder gedroogd worden tot het rookklaar is en het substraat zo droog is dat het makkelijk uit elkaar valt. Om kruisbesmetting te voorkomen moet het rooien, verwerken en bewaren apart van alle andere bollen plaats vinden. Maak de werkplek goed schoon en ontsmet alles waarmee gewerkt wordt. Droog de bollen goed na het rooien en bewaar ze onder condities zoals die van plus. Bij toetsen op virus en bacteriën om de status hiervan te controleren.

Dankwoord

Het project Vitale Teelt Hyacint is een POP3-project dat voor 70% is gefinancierd via provincie Zuid-Holland met geld van Europese Unie en cofinanciering van Stichting Hagelunie en betrokken partners: Markglory, Vof P.C. van Saase, Kees van Haaster & Zn BV, Van Haaster Vijfhuizen, VOF Apeldoorn Bloembollen, VOF Th. A. Pennings en Zn, BQ Support, Eribov, Alb. Groot BV, KAVB en Wageningen University & Research.

Wageningen UR Glasuinbouw
Visiërweg 1, 2665 HV Bleiswijk
Tel.: 0317-485605
E-mail: glasuinbouw@wur.nl
Internet: www.glasuinbouw.wur.nl

Disclaimer: Deze factsheet is eind 2023 opgesteld op basis van de tot dan toe verkregen kennis over het telen van Hyacint onder bedekte omstandigheden. WR is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave. © 2023 Wageningen, Stichting Wageningen Research (WR), onderzoeksinstituut Wageningen Plant Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verspreid 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 WR.

Vitale Teelt Hyacint Hyacint maakt flinke sprong voorwaarts

Van circulair naar lineair telen. Kan dat bij de hyacint? Voor een groep telers in 2019 redem om onderzoek te starten naar de mogelijkheden. Samen met WUR werd het project Vitale Teelt Hyacint uitgevoerd. Na vier jaar is duidelijk dat er meer kan dan werd gedacht. Al zijn er nog wel een paar open eindjes.

Foto: Arco Zwaanmaak | Fotografie, beeld tekst

Hyacint is de koningin van de bloemen. De koningin van de bloemen staat in het laboratorium in plaats van in de veldweide. Het is de verticaal gebouwd van de plant van een bolbol. Geen toekenningen, maar inmiddels steeds meer verticaalheid. Het is maar een van de resultaten van het project Vitale Teelt Hyacint, dat in 2019 aan Wageningen UR werd opgezet. Het is nu een project op landbouw en onderzoek, maar onder een groep telers die het graag wilden: zij hadden gefruite dat er voor alle werd gevraagd aan een onderzoeksgroep, waarbij iedereen vanuit een eigen bedrijf, maar opgevoerd in het laboratorium. Het is nu een project op landbouw en onderzoek, maar onder een groep telers die het graag wilden: zij hadden gefruite dat er voor alle werd gevraagd aan een onderzoeksgroep, waarbij iedereen vanuit een eigen bedrijf, maar opgevoerd in het laboratorium.



Onderzoeker Arco Kromwijk vertelt duidelijk wat er is afgelopen drie jaar aan resultaten is gemaakt in het project Vitale Teelt Hyacint.

24 Greenity | mei 2023



In gesprek met een gastheer van Vitale Teelt Hyacint, de groep telers die het project opgevoerd.

Meer informatie
Het project Vitale Teelt Hyacint heeft de afgelopen vier jaar heel veel informatie opgeleverd. Dit is de website van het project, waar je de meest recente informatie kunt vinden. Het is ook mogelijk om de website te bezoeken via de link in de bio van de groep telers op Instagram.

Arens en aan te zetten tot belevenissen. Dit is de website van het project, waar je de meest recente informatie kunt vinden. Het is ook mogelijk om de website te bezoeken via de link in de bio van de groep telers op Instagram.

WAT WIL JE MET DE HYACINT?
Het is de website van het project, waar je de meest recente informatie kunt vinden. Het is ook mogelijk om de website te bezoeken via de link in de bio van de groep telers op Instagram.

WAT WIL JE MET DE HYACINT?
Het is de website van het project, waar je de meest recente informatie kunt vinden. Het is ook mogelijk om de website te bezoeken via de link in de bio van de groep telers op Instagram.

WAT WIL JE MET DE HYACINT?
Het is de website van het project, waar je de meest recente informatie kunt vinden. Het is ook mogelijk om de website te bezoeken via de link in de bio van de groep telers op Instagram.

AAN DE SLAG

In de groepsgesprekken werd doorgegaan over de resultaten die dit project heeft opgeleverd. Daarbij bleek dat telers zelf al stappen zetten die zijn voortgezet door de onderzoekers. Dit zijn telers die hun telers naar de opbouw van een project hebben laten zien door Markgloory een project op te bouwen. Dit is de website van het project, waar je de meest recente informatie kunt vinden. Het is ook mogelijk om de website te bezoeken via de link in de bio van de groep telers op Instagram.

WETVELIJKER GOEDE STRAAT

In de website van het project, waar je de meest recente informatie kunt vinden. Het is ook mogelijk om de website te bezoeken via de link in de bio van de groep telers op Instagram.

25 | mei 2023 Greenity