

Praktijkonderzoek invloed bewaring, verpakken en kasklimaat op ontstaan PLAMV-symptomen tijdens de broeierij van Lelies

Matthijs Beelen
Paul Blom

Projectnummer PT: 14519
GroenSupport
Adres : Meije 42 , 2421 NB Nieuwkoop
Tel. : 06 – 466 33 425
E-mail : matthijs@groensupport.nl

**De bloembollensector
investeert in deze
activiteit via het**



Inhoudsopgave

	pagina
SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING	5
2 MATERIAAL EN METHODE	6
2.1 Keuze van de rassen en bedrijven.....	6
2.2 ULO- versus IJsbewaring.....	6
2.3 Drie Inpakmethoden	6
2.4 Twee plantdata: augustus en september.....	7
2.5 Inventarisatie RV en Temperatuur in de kas	7
2.6 Meten PLAMV-waarden en visuele beoordeling wel/geen virussymptomen	8
2.7 Uitzonderingen	8
2.8 Alle invloedsfactoren op een rij.....	8
3 RESULTATEN	8
3.1 Inleiding	9
3.1.1 Metingen PLAMV Elisa-schub voor inpakken.....	
3.1.2 Grote spreiding aangetroffen geïnfecteerde PLAMV-planten	
3.1.3 Relatie uitkomsten Elisa-schubtoets voor het planten en visuele beoordeling net voor de oogst.	10
3.1.4 Relatie cijfers Elisa-schubtoets net voor het opplanten en die van de Elisa-bladtoets net voor oogst.	10
3.1.5 Relatie Elisa-bladtoets (net voor oogst) x planten met PLAMV-beelden in kas	10
3.2 Wel/geen ULO	11
3.2.1. Relatie % planten met PLAMV-symptomen en wel/geen ULO.....	11
3.3.1 Verpakkingsmethoden.....	11
3.3.2 Invloed 3 verschillende manieren van verpakken op PLAMV-symptomen	12
3.4 Invloed bewaringsduur op PLAMV-symptomen	13
3.5 Invloed temperatuur en RV.....	13
3.5.1 Diagrammen RV en Temperatuur	13
3.5.2 Lijndiagram Temperatuur Bedrijf Oriental 2 tijdens opplanting 1 en 2	14
3.5.3 Lijndiagram RV bedrijf Oriëntal 2 tijdens opplanting 1 en 2.....	14
3.5.4 Punten Grafiek Temperatuur Bedrijf Oriental 2 tijdens opplanting 1 en 2	15
3.5.5 Puntengrafiek RV Bedrijf Oriental 2 tijdens opplanting 1 en 2	16
4.0	
DISCUSSIE.....	16
5 CONCLUSIES & AANBEVELINGEN.....	17
5.1 Conclusies	17
5.2 Aanbevelingen	18
5.3 Suggesties voor verder onderzoek	18

Samenvatting

Achtergrond

In het voorjaar van 2010 sloeg bij een Oriëntaalse broeier een tot dan onbekend virus toe. Bij een tweetal partijen was gemiddeld 30% van het blad zodanig aangetast dat veilen niet meer mogelijk was. Met name de broeiers sloegen groot alarm. Onderzoek bracht aan het licht dat het hier het PLAMV-virus betrof. Na het ontwikkelen van de benodigde toetsen bleek in de zomer van 2011 dat al heel veel partijen besmet waren met het virus maar ook dat het virus in de kas niet altijd zichtbaar wordt. Omdat er al zoveel rassen besmet waren door dit virus zagen de broeiers al in snel dat broeien van lelies die niet besmet waren geen reële optie meer was. Natuurlijk moet je streven naar virusvrije partijen maar omdat dit proces minimaal vijf jaar vergt zit er niets anders op dan het onderdrukken van het virus in de kasfase. Grote vraag is natuurlijk hoe je in de kas kan voorkomen dat je het virus activeert waardoor het blad wordt aantast. Reden voor de broeiers zich te focussen op onderzoek gericht op factoren die tijdens de broeierij een rol zouden kunnen spelen. De broeiers formuleerden zelf een kleinschalig praktijkonderzoek waarbij werd gefocust op de invloed van de bewaring, de verschillende manieren van inpakken en het klimaat op de ontwikkeling van het virus. Doel was de belangrijkste invloedsfactoren te inventariseren en indien aanleiding deze in een vervolgonderzoek verder te analyseren. De proef is bij vier broeiers uitgevoerd met vier verschillende rassen waarvan drie Oriëntaals en een Aziatisch. De praktijkproef bestond uit het volgen van een vijftal behandelingen/invloeden te weten:

- Wel/geen ULO-bewaring
- 3 verschillende manieren van inpakken: Finpeat, Liquidseal en CNB UltraMist
- Korte of langere bewaring in koelcel
- Groei in kas met meer of minder natuurlijk daglicht
- Verloop van de temperatuur en RV tijdens de groei in de kas

Geen invloed bewaring

Wel of geen ULO-bewaring veroorzaakte geen verschillen in het aantal planten waarbij virusbeelden tot ontwikkeling kwam. We gingen ervan uit dat bollen door een ULO-bewaring minder energie verliezen tijdens de koelperiode en bij deze bollen het virus daardoor minder snel tot ontwikkeling komt. Deze relatie hebben we niet kunnen aantonen.

Geen invloed verpakken

Voor de proef zijn de bollen op drie verschillende manieren ingepakt, namelijk Finpeat, Liquidseal en CNB UltraMist. Bij geen van de verpakkingsmethoden hebben we invloed op cq relatie kunnen waarnemen tussen een verpakkingsmethode en het aantal planten met virussymptomen.

Geen invloed langere bewaring + afname natuurlijk licht

We hebben geen invloed kunnen aantonen van zowel de langere bewaring en als de afname van het natuurlijke licht op het aantal planten met PLAMV-symptomen. Sterker nog, bij twee cultivars was het aantal planten met virussymptomen bij de late proef beduidend lager dan bij de eerdere opplanting en bij de twee overige rassen waren er wel meer planten met

virusbeelden maar het aantal aantastingen/vlekjes op het blad waren beduidend minder dan bij de eerste opplanting. De proef kende een tweetal opplantdata: medio augustus en medio oktober. Laatstgenoemde wordt ook wel een late opplanting genoemd omdat nog langer bewaren van Nederlandse bollen tot kwaliteitsverlies kan leiden. De broeiers gebruiken daarom na oktober bollen uit Frankrijk of Chili. Bollen die langer zijn bewaard verliezen meer energie en dit in combinatie met een afname van het natuurlijke licht zou het virus makkelijker kunnen toeslaan. In deze proef bleek dat dus niet het geval te zijn.

Wel invloed gelijkmatige groei (gelijkmatig kasklimaat)

Het verloop van het klimaat (temperatuur en RV) lijkt wel van invloed te zijn op de ontwikkeling van virussymptomen op het blad. Hoe gelijkmatiger het klimaat verloopt des te gelijkmatiger ook de groei verloopt. Hoe gelijkmatiger de groei des te minder virusbeelden er zich op het blad ontwikkelden. Het is dus zaak voor de broeier, voor zover het buitenklimaat het toelaat, een zo stabiel mogelijk klimaat in de kas te creëren en daarmee een stabiel mogelijke groei. Je bent hierbij dus wel erg afhankelijk van de klimaatsomstandigheden buiten de kas.

1 Inleiding

De broeierij werd in het voorjaar van 2010 geconfronteerd met een nieuw virus (PLAMV). Achteraf bleek dat dit virus ook al enige jaren eerder had toegeslagen maar we wisten toen nog niet dat dit hetzelfde virus betrof. Het virus in een geïnfecteerde plant is latent in de plant aanwezig en voor alsnog gaan we ervan uit dat het virus door stress omstandigheden wordt geactiveerd en haar symptomen in het blad vertoont. Deze kunnen variëren van roestachtige vlekjes op het blad tot echte bladnecrose en zelfs tot complete bladval. Het treedt met name op na de overgang van de vegetatieve naar de generatieve fase en laat zijn eerste beelden zien van enkele weken tot enkele dagen voor de oogst van de bloemen. Op het moment dat een bol/plant niet alleen met PLAMV maar ook nog met een 2^e Lelievirus is besmet kan de plant al in de vegetatieve fase in elkaar storten, een combinatie van twee of meer virussen is fataal voor de plant. Broeiers leiden grote schade omdat een deel van de bloemen niet meer kan worden geveild of moet worden gedegradeerd tot 2^e kwaliteit. Omdat het rendement van de broeierij de laatste jaren toch al sterk onder druk staat komt dit virus hoogst ongelegen. Wat op de achtergrond meespeelt vormt het feit dat de broeiers veel partijen voor meerdere jaren hebben vastgelegd en men zit dus contractueel vast aan een partij en het weigeren van een besmet partij is vooralsnog geen echte optie omdat de kans groot is dan men dan zonder bollen zit. Ook handels en leveringsvoorwaarden zouden moeten worden aangepast.

Vanuit de Leliegroep 01, een groep bestaande uit ruim 12 grote Oriëntaalbroeiers, kwam daarom het verzoek om een praktijkproef uit te voeren bestaande uit twee delen. Een kistenproef met een ras dat bij alle leden tegelijkertijd zou worden geplant nadat alle bollen dezelfde bolbehandeling hadden ondergaan. Doel hierbij te onderzoeken welke klimaatsfactoren van invloed zijn op de ontwikkeling van het virus, cq virusbeelden in de kas. Het tweede deel bestond uit een proef met meerdere rassen waarbij met name werd gelet op de invloed van de verschillende bewaar- en inpakmethoden op het ontstaan van PLAMV-virussymptomen in de kas.

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving uit Lisse heeft het onderdeel kistenproef uitgevoerd in een separaat project. Het onderdeel bewaar- en inpakmethoden is door Lelie 01 uitgevoerd en betreft dit rapport. Matthijs Beelen heeft de uitvoering van deze praktijkproef voor zijn rekening genomen waarbij hij in de uitvoering nauw samenwerkte met Paul Blom van Multi-Meet en Nico Hof (CNB Hoofd Kwaliteitszorg en Teeltadviseur).

In nauw overleg met de excursiegroepen Lelie 01 (Oriëntals) en Lelie 02 (Aziaten, LA's en Longi's) selecteerden we uit de aankooppartijen een drietal Oriëntal rassen met PLAMV en een Aziaat. De betrokken broeiers zelf zouden de broeierijfase uitvoeren waarbij het CNB de bewaring voor zijn rekening nam.

2 Materiaal en methode

2.1 Keuze van de rassen en onderzoeksbedrijven

De leden van de eerder genoemde excursiegroepen zijn telefonische benaderd waarbij twee vragen werden voorgelegd: 1) Beschikt u over een aangekocht partij leliebollen waarvan u weet dat deze besmet is met PLAMV met een percentage van minimaal 20% of meer. 2) Zo ja, bent u bereid zijn een kleine praktijkproef met een gedeelte van de eigen partij bollen op uw bedrijf uit te voeren. Uiteindelijk zijn we gekomen tot een drietal Oriëntal rassen en 1 Aziaat. Belangrijkste criteria vormde het percentage besmetting en dat het een gangbaar ras betrof. Alle geselecteerde rassen voldeden aan deze criteria. De Elisa-bladmonsters genomen tijdens het groeiseizoen op land vormde een eerste indicatie van de PLAMV-besmetting.

Rassen + aantal bollen per oppl.	Code/naam bedrijven	Teeltsysteem
Tresor	Aziaat 1	Grond
Cherbourg	Oriëntal 2	Kisten
Pink Coral	Oriëntal 3	Kisten x rolcontainers
Santander	Oriëntal 4	Kisten

Opmerking naamsvermelding rassen: gekozen is om de rasnamen zo weinig mogelijk te gebruiken en hiervoor in de plaats een cijfer toe te kennen in combinatie met de naam van de groep. Dit om te voorkomen dat er etiketten aan een bepaald ras worden gehangen.

De keuze voor een viertal rassen betekende ook dat het aantal bedrijven dat de proef in de kas zou uitvoeren op vier in totaal kwam. Zoals al eerder gezegd ieder met een eigen partij. Ook de namen van de vier proefbedrijven worden in overleg niet vermeld in het verslag. Alle vier bedrijven zijn gerenommeerde broeiers die al jarenlang ervaring hebben met het broeien van respectievelijk Aziaten of Oriëntals.

2.2 ULO- versus Ijsbewaring

Bijna alle partijen Oriëntals die laat worden gebroeid worden in ULO-cellen bewaard. De kwaliteit van de bollen die op deze manier worden bewaard zijn beter dan bollen die traditioneel worden bewaard. Tijdens de ULO-bewaring wordt het percentage zuurstof in de cel dermate laag gehouden dat de bol tijdens de bewaring min of meer wordt stilgezet en daardoor minder energie tijdens de bewaring verliest. In de kas groeit een in de ULO bewaarde Oriëntal wat trager weg dan een zelfde partij traditioneel bewaard. Kernvraag was of in een bol met meer energie het PLAMV-virus minder snel tot ontwikkeling komt en virusbeelden veroorzaakt tijdens de broeifase. Vandaar dat er bij elk ras ook een behandeling is opgenomen waarbij de ULO-bewaring bewust is weggelaten.

Wel dient te worden opgemerkt dat juist bij de Aziaten de ULO niet wordt toegepast omdat deze behandeling in de kas geen verbetering geeft van de broeieresultaten en bij een aantal rassen zelfs een mindere. Deze groep bevat dermate veel energie voor de bewaring dat de broeier toe kan met de traditionele ijsbewaring die overigens niet duurder is.

2.3 Drie inpakmethoden

In de praktijk is de inpakmethode met Finpeat de meest gebruikelijke. De bollen worden voordat ze de koudebehandeling ondergaan ingepakt met Finpeat. Hieromheen een plastic zak die samen met de Finpeat moet voorkomen dat de bollen tijdens de bewaring in de koelcel teveel uitdrogen.

Een relatief nieuwe inpakmethode is die met Liquidseal. De bol wordt net voor het verpakken gedompeld in een vloeistof waardoor de bol een jasje krijgt en hierdoor slechts spaarzaam kan ademen. In theorie kan zo'n bol tijdens de bewaring weinig verdampen en dus relatief weinig energie en vocht verliezen. Voordeel van deze methode is dat er tijdens de bewaring geen Finpeat meer nodig is, waardoor meer bollen in dezelfde kist passen. Men gebruikt hierdoor minder kisten waardoor men op het transport en bewaring kan besparen. De behandeling wordt proefgewijs in de praktijk getest maar de resultaten zijn nog niet voldoende uniform. Een ander nadeel vormt de extra handeling van het dompelen die nodig is. Deze verpakkingsmethode moet dus een bol opleveren die tijdens de bewaring minder energie heeft verloren. Onderzocht is of het virus hierdoor minder snel tot ontwikkeling komt tijdens de kasfase.

Tot slot is ook de CNB Ultramist® als inpakmethode opgenomen. Door een zeer hoge luchtvochtigheid in de cel in vergelijking met de traditionele bewaring verliest de bol tijdens de bewaring minder energie en is er ook geen Finpeat meer nodig. Deze inpakmethode wordt momenteel kleinschalig in de praktijk getest. Onderzocht is welke invloed deze vorm van verpakken op de ontwikkeling van de PLAMV-beelden in de kas heeft.

2.4 Twee plantdata augustus en oktober

Gekozen is voor een tweetal opplantdata namelijk medio augustus en medio oktober. Voor deze data is gekozen omdat de meeste gevallen van aantasting door virus hebben tot dan toe gezien of in het hele vroege voorjaar en in het najaar. In het voorjaar vermoeden we dat met name de RV hierbij een cruciale rol speelt. Deze kan met name in april en mei door de heersende oosten wind sterk dalen. In de zomer zien we in grote lijnen wel wat aantasting maar als er geen sprake is van een tweede virus leidt dit in de meeste gevallen niet tot echt uitval. De meeste symptoomvorming <hele verslag hierop nalezen, essentieel verschil> van het virus zijn tot dan toe zien ontstaan op het moment dat het groeilicht in de kas afneemt en dan met name vanaf september. We vermoeden dat niet alleen het afnemende licht een rol speelt maar de langere bewaartijd waardoor de bollen toch meer energie hebben verloren en gevoeliger zijn/worden voor stress. De eerste plantdatum vond plaats medio augustus en de tweede medio oktober, een zogenaamde late planting met bloei in december/januari. Deze bollen hebben niet alleen een lange bewaring ondergaan maar zijn ook onder afnemend natuurlijk licht gegroeid en komen in de generatieve fase in de meest lichtarme periode van het jaar.

2.5 Inventarisatie RV en Temperatuur in de kas

Per dag is het verloop van de RV en temperatuur middels sensoren in kaart gebracht gedurende de twee opplantingen. Elke 5 minuten werd er gemeten en deze gegevens doorgestuurd naar de computer. De temperatuursensoren zijn toegevoegd aan de kisten op het moment dat de celdeur bij het CNB werd geopend en de bollen in principe klaarstonden voor transport naar de betreffende vier praktijkbedrijven. Aangekomen op de betreffende bedrijven werden de kisten eerst ontdooid, daarna opgeplant. De Aziaten zijn overigens gelijk in de kasgrond gepoot, de Oriëntals op kisten en kregen voor de kasfase in de cel bij een temperatuur van ongeveer gemiddeld 10 C twee of drie weken een voortrekfase. De bol bewortelt in de cel in het donker en de spruit loopt iets uit. Daarna worden de kisten in de kas neergezet en volgt de eigenlijke kasfase. Per opplanting zijn per bedrijf 4 temperatuur- en RV

loggers in de kas geïnstalleerd. Op het moment dat de bollen vanuit de cel in de kas terecht kwamen is zijn de loggers bij elk bedrijf geïnstalleerd. Tijdens de kasperiode is elk bedrijf bezocht om de loggers op hun werking te controleren door ze tussentijds uit te lezen. Na het oogsten zijn de loggers opgehaald en opnieuw uitgelezen.

2.6 Meten PLAMV-waardes en visuele beoordeling wel/geen virusbeelden

De eerste indicatie voor de hoogte van de besmetting van een partij vormde het bladmonster dat van een partij is genomen op het land bij de bollenkweker. De verschillen in waardes kunnen bij deze vorm van toetsen enorm verschillen en kunnen daarom alleen als een indicatie worden gebruikt. Je bent erg afhankelijk van de plaats waar het bewuste monster is genomen. Een tweede moment van toetsen vond plaats net voor het inpakken middels de Elisa-schubtoets. Omdat op dat moment de PCR toets nog niet bestond, kon niet per bol aangegeven worden of deze wel of niet besmet was met PLAMV. De derde vormde een visuele beoordeling in de kas net voor de oogst, hier werd genoteerd of een plant al dan niet vrij was van PLAMV-symptomen. Direct daarop volgde de vierde meting waarbij er van 20% van de proefplanten een bladmonster werd genomen en door BQ Support uit Lisse zijn beoordeeld of de plant wel/niet besmet was met het virus.

2.7 Uitzonderingen

Omdat we van cultivar Cherbourg precies 2 kisten met bollen tekort kwamen hebben de hier de behandeling met Liquidseal tijdens de eerste opplanting laten vervallen. Ook bij Cherbourg zijn er veranderingen in het aantal behandelingen aangebracht. Dit kwam omdat deze bollen niet werden geleverd in de gangbare bollenkrat maar in hele pallets. Ook hier hebben gekozen om de behandeling met Liquidseal te laten vervallen vooral om het aantal bollen beheersbaar te houden en omdat de bollen worden opgeplant door een extern bedrijf. De kans dat losse kisten hier zoek zouden raken vonden we te groot. Ondanks alle maatregelen zijn er twee van de vier pallets van de laatste opplanting hun labels kwijt geraakt. Omdat we niet met zekerheid konden vaststellen welke behandeling bij welke pallet behoorde hebben we besloten ze niet te verwerken in de uitslagen.

2.8 Alle invloedsfactoren op een rij

Samenvattend volgt hieronder een opsomming van alle behandelingen/invloedsfactoren op PLAMV die in de proef voorkomen:

- Het wel/niet toepassen van ULO
- Het toepassen van 3 verschillende verpakkingsmethoden: Finpeat, CNB Ultra Mist en Liquidseal
- Invloed van de bewaringsduur in combinatie met het afnemende natuurlijke licht door te kiezen voor twee verschillende opplantingstijdstippen namelijk medio augustus en oktober.
- Invloed van RV- en temperatuurverloop tijdens de kasfase tot aan de oogst.

3 Resultaten

3.1 Inleiding

Voordat we ingaan op de resultaten van de invloedfactoren genoemd in hoofdstuk 2.8 op het ontstaan van PLAMV-symptomen in de kas, behandelen we eerst de resultaten van de PLAMV-metingen middels Elisa blad- en schubtoetsen. Vervolgens besteden we aandacht aan de relatie tussen deze waarden en het aantal planten met visuele PLAMV-symptomen in de kas. Tot slot volgt de relatie tussen de waarden van de Elisa-schubtoetsen en die van de uitslagen van de Elisa-bladtoetsen net voor de oogst. Hiervoor wordt een aantal keren verwezen naar tabel 1, echter in iedere paragraaf wordt een andere relatie toegelicht.

3.1.1. Metingen PLAMV Elisa-schub voor inpakken.

De allereerste PLAMV-% waren de waarden gemeten tijdens het groeiseizoen op het land bij de bollenkweker. Omdat dit partij waarden zijn en we deze alleen hebben gebruikt als indicatie of een partij een besmettingspercentage kende van 20% of meer vermelden we deze cijfers niet in het verslag. De waarden gemeten net voor het inpakken geven per kist een veel preciezere indicatie. Elke kist had een eigen label dat ook in de kas werd gebruikt zodat elke kist gedurende de hele kasfase goed herkenbaar bleef.

3.1.2. Grote spreiding aangetroffen geïnfecteerde PLAMV-planten

Tabel 1 % PLAMV-spreiding Elisa schubmeting voor het planten bij 1^e en 2^e opplanting

% PIAMV opplantdatum 16-8-12					% PIAMV opplantdatum 14-10-12				
	ELISA schub 16-2-12		Bij de oogst			ELISA schub 16-2-12		Bij de oogst	
	Gem.	Spreiding	Visueel	ELISA bladtoets		Gem.	Spreiding	Visueel	ELISA bladtoets
Aziaat 1	13,8%	5-25%	12,4%	94,6%	Aziaat 1	10,9%	0-25%	14,3%	89,6%
Oriëntal 1	45,4%	25-75%	51,7%	70,6%	Oriëntal 1	57,1%	25-75%	60,8%	77,6%
Oriëntal 2	28,8%	15-40%	27,1%	71,5%	Oriëntal 2	31,6%	20-45%	7,1%	78,0%
Oriëntal 3	35,0%	20-55%	52,0%	67,0%	Oriëntal 3	30,0%	15-40%	38,5%	55,4%

Als we verder inzoomen op de 3^e kolom Spreiding vallen direct de enorme verschillen per bak op. Echter deze enorme spreiding van de gemeten Elisa-schub monsters net voor het inpakken is normaal en heeft te maken met de enorme spreiding van viruswaarden die zich op het veld voordoet. Bij de Aziaat waren er kisten met 0% (kratnummer 8, 33, 35 en 36 maar ook kisten met 25% (kratnummer 6 en 43). Ook bij de Oriëntals cultivars kwamen grote verschillen in spreiding voor. De laagste met een percentage van 25% (kratnummer 20 en 52) en de hoogste met een waarde van 75% (kistnummer 13, 49, 50, 51 en 54). Voor de tabel met alle monster uitslagen per cultivar per opplanting: zie tabel in bijlage 1.

3.1.3 Relatie uitkomsten Elisa-schubtoets voor het planten en visuele beoordeling net voor de oogst.

Het betreft hier de relatie tussen het gemiddelde aantal planten dat door het virus is besmet (kolom Gemiddeld) voor het opplanten en het aantal planten dat visueel PLAMV-symptomen laat zien (kolom Visueel) net voor het oogsten.

Elke plant werd door de betrokken broeier en Matthijs een dag voor het oogsten beoordeeld op wel of geen visuele symptomen van PLAMV aan het blad. Hierbij is geen onderscheid gemaakt in de mate waarin de het blad was aangetast, een plant vertoonde PLAMV- symptomen of niet.

De percentage planten besmet door PLAMV gemeten voor het inpakken middels Elisa-schub vormt een indicatie voor het percentage planten dat tijdens de kasfase een aantasting kan vertonen. Twee voorbeelden: Tresor had bij de eerste opplanting een gemiddeld besmettingspercentage van 13,8% en bij de 2^e gemiddeld 10,9%. Het aantal planten met PLAMV-symptomen was respectievelijk gemiddeld 12,4 en 14%. Bij Pink Coral was dit bij de schubtoets gemiddeld 45,4% en 57,1%. In de kas vertoonden dit ras bij de eerste opplanting 51,7% van de planten een aantasting en bij de tweede 60,8% van de planten een aantasting. Alleen Cherbourg in de 2^e opplanting week hiervan af. Ofschoon de gemiddelde waarde van de kisten 31,6% bedroeg is het aantal planten met virusbeelden in de kas bij de laatste opplanting slechts gemiddeld 7,1%. In het algemeen kunnen we stellen dat de waarde gemeten voor het inpakken ook een indicatie vormt voor het aantal planten dat PLAMV-symptomen in de kas kan vertonen.

3.1.4 Relatie cijfers Elisa-schubtoets net voor het opplanten en die van de Elisa-bladtoets net voor oogst.

Tegelijk met de visuele beoordeling is er gelijk van 20% van de planten in een kist willekeurig een bladmonster. Dit bladmonster is door BQ Support geanalyseerd. Refererend aan Tabel 1 kunnen we concluderen dat het percentage besmette planten net voor de oogst altijd veel hoger is dan het percentage dat is gemeten middels de Elisa-schub net voor het inpakken. Bij Tresor is er sprake van maar liefst minnaal factor 6,8. Blijkbaar heeft er zich in het traject net voor het planten tot aan de oogst een besmetting plaatsgevonden en kan het virus zich in deze periode ook in de bol ontwikkelen. Bij Pink Coral bedraagt deze factor 1,5. Bij Cherbourg en Santander ligt deze factor op respectievelijk 2,5 en 1,9. Naast deze constatering valt er verder geen relatie tussen beiden te ontdekken.

3.1.5 Relatie Elisa-bladtoets (net voor oogst) x planten met PLAMV-beelden in kas

Refererend aan tabel 1 kunnen we stellen dat de waarden van de Elisa-bladtoets net voor de oogst geen indicatie vormen voor het aantal planten dat PLAMV-symptomen in het blad heeft ontwikkeld. Dit in tegenstelling tot de waarden van de Elisa-schubtoets gemeten voor het inpakken. Gemiddeld is 94,6% van de opgeplante bollen Aziaat 1 besmet door het virus, slechts 12,4% van deze planten vertoonde ook werkelijk virusbeelden. Ook bij de Oriëntals liggen de percentages planten met virusbeelden lager dan de Elisa-bladtoetswaarden gemeten voor de oogst, geen indicator dus. Wel zijn de verschillen veel minder groot dan bij de Aziaat. Het virus ontwikkelt zich na het inpakken tot aan de oogst van de bloemen wel door maar het lijkt erop alsof een groot deel van het in deze fase ontwikkelde virus geen virussymptomen in het blad veroorzaakt cq kan veroorzaken.

3.2 Wel/geen ULO

Elke cultivar is na de ontvangst op het CNB op een drietal verschillende manieren verpakt. Van elke verpakkingsmethode is daarna de helft van de bollen in een cel met ULO-behandeling geplaatst en de andere helft in een cel met de zogenaamde traditionele ijsbewaring. In de praktijk bewaren de meeste Oriëntal broeiers hun bollen voor een planting in augustus en oktober in de ULO-bewaring omdat de bollen bij deze vorm van bewaring minder energie verliezen in vergelijking met de ijs-bewaring.

3.2.1 Relatie % planten met PLAMV x wel/geen ULO

Tabel 2a Percentage planten met PLAMV-symptomen bij wel/geen ULO tijdens 1^e opplanting

	Wel ULO	Geen ULO
Tresor	14,3%	10,5%
Pink Coral	49,6%	53,7%
Cherbourg	26,3%	28,0%
Santander	49,0%	55,0%

Tabel 2b Percentage planten met PLAMV-symptomen bij wel/geen ULO tijdens 2^o opplanting

	Wel ULO	Geen ULO
Tresor	12,6%	14,7%
Pink Coral	58,0	63,5
Cherbourg	7,2	7,0
Santander	-*	38,5

-* label zoek geraakt en niet meer te traceren en doordoor komen te vervallen.

Uit de cijfers van tabel 3a en 3b blijkt dat er geen betrouwbare relatie kan worden aangetoond tussen het wel of niet toepassen van ULO op en het aantal planten met PLAMV-symptomen in de kas zowel bij de Oriëntals als de Aziaat. Een plant met minder energieverlies tijdens de bewaring maakt niet meer of minder kans op het ontwikkelen van virusbeelden dan een bol die meer energie heeft verloren tijdens de bewaring. Ook bij ULO bewaring van een Aziaat weten we dat een dergelijke behandeling in de kas niet leidt tot een betere gewasstand en zelfs tot een mindere. In theorie beschikken deze bollen over iets meer energie dan bij een ijsbewaring maar we zien bij de Aziaat bij beide opplantingen niet meer virusbeelden ontstaan.

De veronderstelling dat een bol met meer energie in deze proef leidt tot minder virusbeelden in de kas hebben we dus niet kunnen onderbouwen.

3.3 Invloed manier van verpakken

3.3.1 Verpakkingsmethoden

In totaal zijn er drie verschillende verpakkingsmethoden in de proef opgenomen. De standaard vormde de Finpeat. Bij deze methode worden de bollen voor de bewaring in finpeat en een plastic zak verpakt om te voorkomen dat de bollen tijdens de bewaring teveel uitdrogen.

Daarnaast zijn ook de LiquidSeal en CNB UltraMist toegepast. Bij de beide laatst genoemden is er geen Finpeat of plastic meer nodig om de bollen tegen het uitdrogen te beschermen.

3.3.2 Invloed 3 verschillende manieren van verpakken op PLAMV-symtomen

Tabel 3 Overall gemiddelde PLAMV-waarden Opplantdatum 1

Overall gemiddelde, opplantdatum 16-8-12				
Inpak methode	ULO bewaring	% PIAMV		
		ELISA schubben voor inpakken	Bij de oogst	
			Visueel	ELISA Blad toets
Finpeat	nee	40,6%	33,5%	77,0%
CNB UM [®]	nee	31,9%	39,9%	80,3%
LiquidSeal	nee	30,0%	32,6%	80,4%
Finpeat	ja	21,9%	34,0%	76,8%
CNB UM [®]	ja	28,8%	36,6%	74,3%
LiquidSeal	ja	28,8%	29,8%	75,0%

Tabel 3b Overall gemiddelde PlamV-waarden Opplantdatum 2

Overall gemiddelde, opplantdatum 14-10-12				
Inpak methode	ULO bewaring	% PIAMV		
		ELISA schubben voor inpakken	Bij de oogst	
			Visueel	ELISA Blad toets
Finpeat	nee	35,6%	27,1%	77,6%
CNB UM [®]	nee	23,8%	39,1%	68,9%
LiquidSeal	nee	37,5%	22,6%	86,1%
Finpeat	ja	33,8%	33,0%	87,0%
CNB UM [®]	ja	31,9%	28,3%	87,6%
LiquidSeal	ja	34,2%	32,7%	81,8%

Uit bovenstaande tabellen kunnen we geen betrouwbare verschillen herleiden tussen de verschillende inpakmethoden en hun invloed op het aantal planten dat PLAMV-symptomen vertoont.

Onze verwachting dat bollen bewaard in Finpeat meer PlamV-beelden zouden vertonen in de kas omdat zij tijdens de bewaring iets meer energie zouden hebben verloren dan bij de LiquidSeal en CNB UltraMist hebben we dus niet kunnen onderbouwen. De hoeveelheid energie in een bol speelt dus een veel kleinere rol dan we van tevoren hadden ingeschat.

3.4 Invloed bewaringsduur op PLAMV-symptomen

We gingen ervan uit dat het percentage met virusbeelden bij de 2^e opplanting beduidend hoger zou liggen dan bij de 1^e opplanting. Enerzijds omdat het natuurlijke groeilicht in deze periode beduidend lager ligt dan bij de eerste opplanting en anderzijds omdat de planten bij de 2^e opplanting over minder energie beschikken dan bij de eerste omdat ze langer zijn bewaard.

Planten met PLAMV-beelden		Opplanting 1 medio augustus	Opplanting 2 medio oktober	Vershil
Tresor	12,4%	14,3%	+ 2,1%	
Pink Coral	51,7%	60,8%	+ 9,1%	
Cherbourg	27,1%	7,1%	-20,0%	
Santander	52,0%	38,5%	-13,5%	

Bij Tresor en Pink Coral zien we inderdaad een stijging van het aantal planten met PlamV-beelden bij de 2^e opplanting. Echter bij zowel Cherbourg en Santander een daling geheel tegen de verwachting in. Wat niet uit de cijfers kan worden gehaald maar wel visueel kon worden vastgesteld is het aantal PlamV-symptomen bij de 2^e opplanting bij alle 4 de cultivars beduidend lager (minder stippen en kleinere stippen) lag in vergelijking met de eerste. Deze uitkomsten staan dus haaks op de verwachting dat er als gevolg van een langere bewaring en minder natuurlijk groeilicht meer planten met PLAMV-beelden zouden ontstaan in vergelijking met de 1^e opplanting.

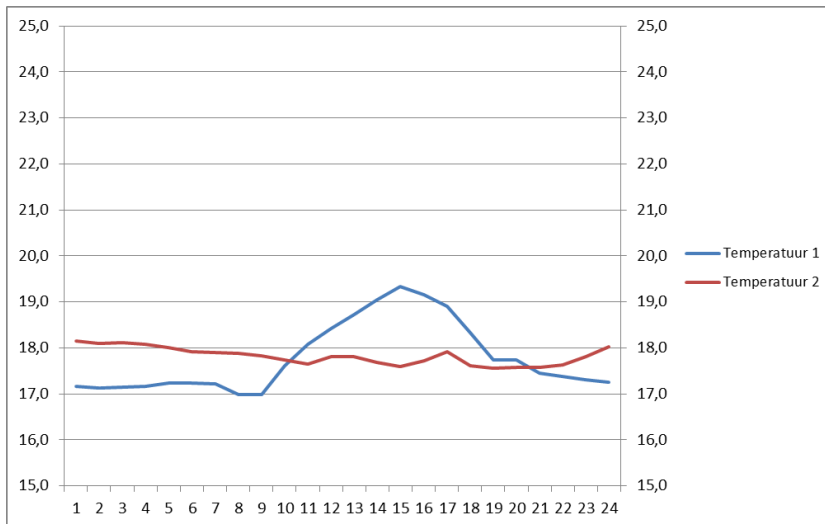
3.5 Invloed Temperatuur en RV

Des te stabielier/gelijker het klimaat is in de kas des te minder toont een PLAMV-plant de bekende symptomen. Doordat de groei gelijkmatig verloopt wordt het virus blijkbaar niet geactiveerd/gestimuleerd de virusymptomen te tonen. Met andere woorden hoe gelijker de broeier de groei van een gewas kan laten verlopen des te minder het aantal planten met PLAMV-symptomen. We gaan er vanuit dat grote schommelingen in temperatuur/RV stress veroorzaakt bij de plant waardoor het virus wordt geactiveerd. De verdamping is vanwege de kosten niet meegenomen.

3.5.1 Diagram RV en Temperatuur

Hieronder de lijndiagram waarin van elke opplanting zowel de gemeten RV als Temperatuur in een lijn worden weergegeven. Beide diagrammen zijn gebaseerd op de gegevens zoals die bij het Bedrijf met Oriëntal 2 zijn verzameld. De trends die de diagrammen van de Temperatuur en die van de RV weergeven op alle vier de bedrijven komen vrij aardig overeen. We bespreken daarom alleen de grafieken van Bedrijf Oriëntal 2. De diagrammen van de overige bedrijven treft u aan in bijlage. Uitgangspunt bij het bespreken van de diagrammen is dat we temperatuur- en RVgrafiek van opplanting 1 vergelijken met die van opplanting 2 van elk bedrijf. De grafieken van de bedrijven onderling vergelijken is geen optie omdat elk bedrijf over een andere inrichting beschikt en ook elk bedrijf een andere cultivar heeft gebroeid, we zouden anders appels met peren vergelijken.

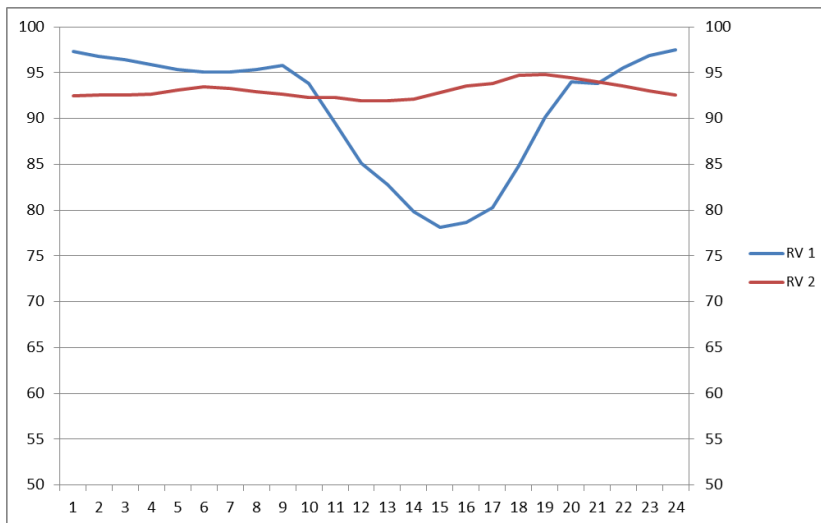
3.5.2 Lijndiagram Temperatuur Bedrijf Oriental 2 tijdens opplanting 1 en 2



Als we deze twee temperatuurlijnen met elkaar vergelijken kunnen concluderen dat de gerealiseerde temperatuur tijdens opplanting 2 veel gelijkmatiger verloopt dan die van opplanting 1.

- Wat direct in het oog springt is dat de temperatuurlijn van opplanting 2 veel gelijkmatiger verloopt dan bij de 1^e opplanting.
- Bij opplanting 2 tikt de lijn slechts 4x de 20 C lijn aan. Bij opplanting 1 gebeurt dit 23x en passeert op 16 dagen ook deze lijn ruim.
- De gemiddelde etmaal temperatuur zal bij opplanting 1 iets lager liggen maar dan praten we slechts op een paar tiende van graden.

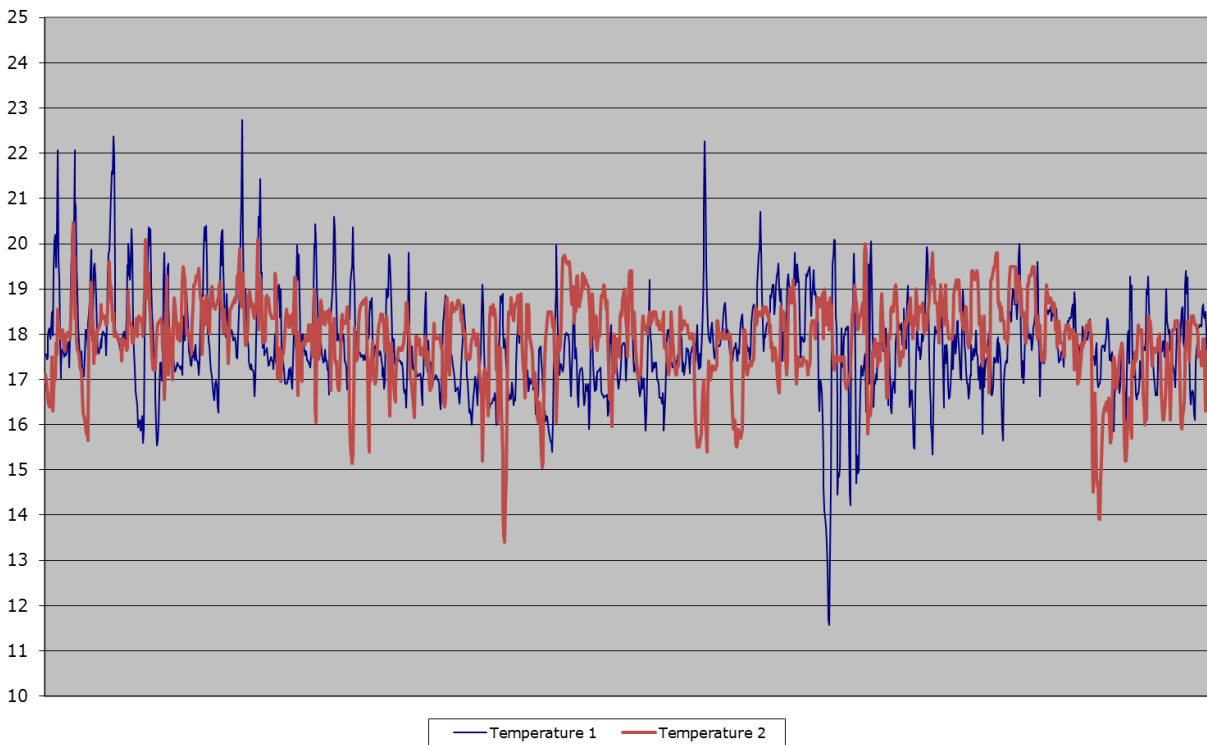
3.5.3 Lijndiagram RV bedrijf Oriëntal 2 tijdens opplanting 1 en 2



Als we de RV-lijnen van beide opplantingen met elkaar vergelijken zien we dat de RV tijdens opplanting 2 heel stabiel is geweest dit in tegenstelling tot die van de eerste opplanting. De warme periode is gepaard gegaan met een beduidend lagere RV.

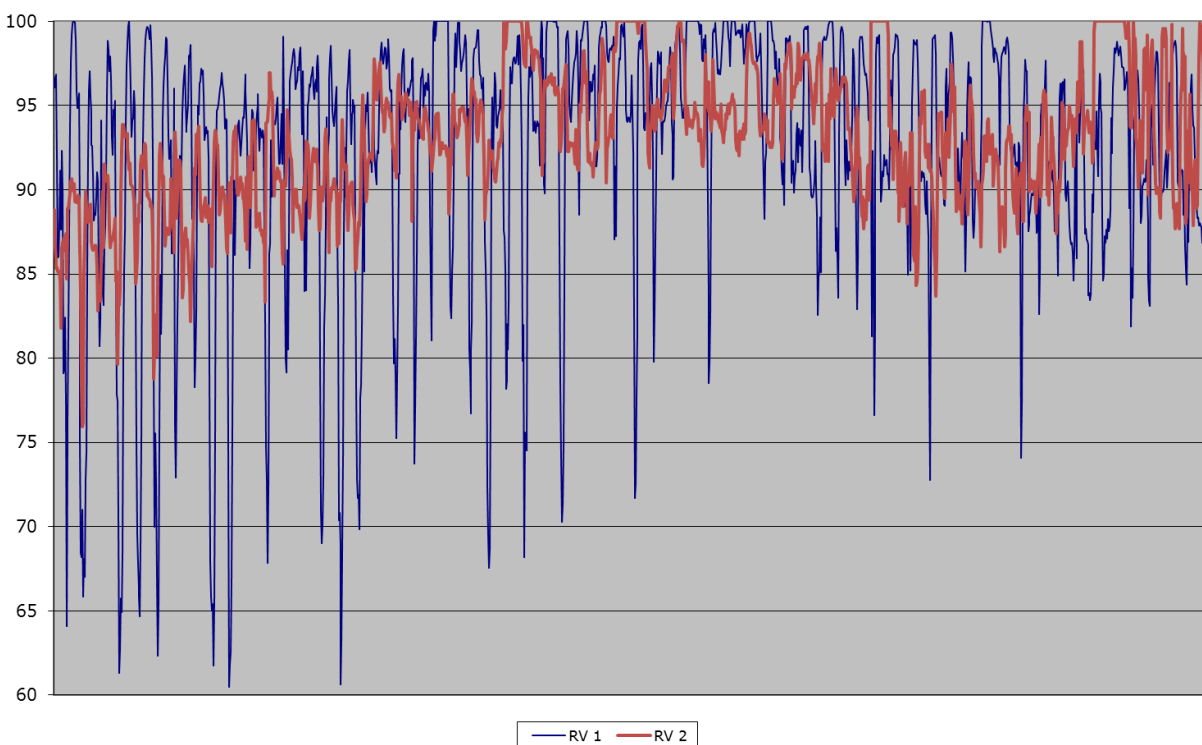
3.5.4 Punten Grafiek Temperatuur Bedrijf Oriental 2 tijdens opplanting 1 en 2

Onderstaande puntengrafiek geeft de temperatuur weer van zowel opplanting 1 als 2 alleen op een andere manier weergegeven dan bij beide vorige lijndiagrammen.



- Wat direct in het oog springt is dat de temperatuurlijn van opplanting 2 gelijkmatiger verloopt dan bij de 1^e opplanting. Bij opplanting 2 tikt de lijn slechts 4x de 20 C lijn aan. Bij opplanting 1 gebeurt dit 23x en passeert op 16 dagen ook deze lijn ruim.
- De gemiddelde etmaal temperatuur zal bij opplanting 1 iets lager liggen maar dan praten we slechts op een paar tiende van graden.

3.5.5 Puntengrafiek RV Bedrijf Oriental 2 tijdens opplanting 1 en 2



Bij deze vergelijking kunnen we de volgende verschillen constateren:

- RV grafiek opplanting 1 verloopt veel en veel minder grillig dan die opplanting 2
- De lijn passeert maar liefst 27x de RV 80 lijn en 14x die van de RV 70. Bij opplanting 2 raakt hij slechts 3 de RV 80 lijn.

4. Discussie

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat slechts een klein deel van factoren waarvan wij vooraf hadden verwacht dat zij het PLAMV-virus tijdens de kasfase zouden activeren, hetgeen zou leiden tot meer virusbeelden/-symptomen voor de oogst, dit ook werkelijk hebben gedaan. Met name de veronderstelling dat een bol met meer energie minder virusbeelden in de kas laat zien hebben we niet kunnen onderbouwen. Wel/geen ULO, verschillende inpakmethoden, langere bewaring en meer of minder natuurlijk licht vormen allemaal factoren die invloed hebben op het energieverbruik van een bol tijdens de bewaring en kasfase. We hebben geen relatie of invloed hiervan in deze proef kunnen aantonen.

Een ander opmerkelijk feit vormt de rol/invloed van het afnemende natuurlijke licht. Bijna alle broeiers zijn ervan overtuigd dat naarmate dit verder afneemt de kans op activeren van het virus in de bol en daarmee het ontstaan van de virusbeelden in het blad, fors toeneemt. Bij Tresor zagen we een toename van 2% en bij Pink Coral 9% toename van het aantal planten met PlamV-beelden in het blad. Wat direct echter opviel bij beide cultivars was dat het aantal virussymptomen op het blad beduidend lager lag dan bij opplanting 1. Het betrof veelal een enkele oranje spikkel en er hoefde bij deze cultivars dan ook weinig blad te worden geplukt bij het veilingklaar maken.

Bij de Cherbourg lag het % planten met PlamV-symptomen bij de 2^e opplanting ruim 20% lager, bij Santander lag dit 14% lager. Hoe valt dit te verklaren? Er moet iets bij de tweede opplanting anders zijn geweest waardoor bij twee cultivars de virussymptomen beduidend minder waren en bij twee cultivars een beduidend lager aantal planten met virussymptomen.

De enige factoren die wezenlijk verschillen bij opplanting 1 en 2 zijn het verloop van de temperatuur en RV tijdens de kasfase. Met name de RV kende bij opplanting 2 een veel en veel minder grillig verloop dan bij de 1^e opplanting. De groei van alle cultivars in de kas moet als gevolg van een veel constanter klimaat veel gelijkmatiger zijn geweest. Er is hierdoor minder stress opgetreden waardoor de intensiteit van virussymptomen bij alle cultivars beduidend lager lag en bij 2 Orientals ook het aantal planten met virussymptomen lager uitkwam. Een gelijkmatig klimaat in de kas leidt dus tot minder virussymptomen. Kunnen we ook nog wat zeggen over de grootste invloed heeft, de RV of de temperatuur. Als we ervaringen van de broeiers opgedaan tijdens de kasfase in de zomer en voorjaar op een rijtje zetten lijkt het waarschijnlijk dat de RV van die twee de belangrijkste factor vormt.

In de zomer laat een besmet partij minder of nauwelijks virussymptomen zien. Partijen waarvan de broeier weet dat ze besmet zijn, helemaal bij hogere PLAMV-besmetting, zal hij dan ook bij voorkeur in de zomer in bloei trekken. De temperatuur in de kas kan in de zomer ondanks gebruik van krijt en eventueel scherm sterk variëren. Dit leidt blijkbaar echter niet tot veel planten met virussymptomen. Aan de andere kant weten dat de RV tijdens de zomer zowel buiten als in de kas hoger ligt. Ook dit leidt dus niet of nauwelijks tot planten met PLAMV-symptomen. Echter in april en mei kan de RV onder invloed van een oostenwind schrikbarend dalen in de kas tot waardes ver onder de 60%. Helaas hebben een aantal broeiers ondervonden dat het virus enorm kan toeslaan, niet alleen in aantal maar ook intensiteit. Dit kan zo erg zijn dat de broeier wordt gedwongen het aangetaste blad met de hand te verwijderen. Een lage RV veroorzaakt wel stress bij een plant en een door PLAMV aangetaste plant toont de bekende symptomen. Als we de resultaten van de proef combineren met de ervaringen over het ontstaan van de symptomen in het voorjaar en zomer kunnen voorzichtig stellen dat we met name moeten waken voor een lage RV.

Verder kunnen we constateren dat het aantal planten met virus net voor het opplanten veel lager ligt dan het aantal besmette planten net voor de oogst. Bollen of planten raken tijdens het rooien, het verwerken en tijdens het kastraject besmet en het virus ontwikkelt zich dus blijkbaar in deze periode gewoon door. Het lijkt er echter op dat deze besmetting die plaatsvindt in dit traject nog niet in staat is tijdens de kasfase PLAMV-symptomen te ontwikkelen. Het virus heeft een bepaalde tijd nodig heeft om zich in de bol te ontwikkelen voordat het virusbeelden/ -symptomen in het blad tijdens de kasfase kan ontwikkelen. Immers het waarden van Elisa-schubtoetsen voor het inpakken vormen een redelijk goede indicator voor het aantal planten dat virusbeelden in kas kan vertonen.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

De praktijkproef leidt tot de volgende conclusies:

- De waarden van de Elisa-schubtoetsen gemeten voor het inpakken vormen een goede indicatie voor het percentage planten dan in de kas PLAMV-symptomen op het blad kan vertonen.

- De waarden van de Elisa-bladmonsters net genomen voor de oogst in de kas vormen echter geen indicator voor het aantal planten met PLAMV-symptomen in de kas kan vertonen.
- Het percentage planten besmet met PLAMV was net voor de oogst in de kas hoger dan voor aanvang van de bewaring. In deze periode vindt er een besmetting plaats en net voor de oogstfase kunnen we besmetting aantonen. Het kan ook zijn dat de bol tijdens de rooifase en de daarop volgende bewerkingen besmet is geraakt en we deze besmetting net voor het opplanten voor de kasfase nog niet kunnen detecteren. Toch lijkt het erop dat virus heeft een bepaalde tijd nodig om zich te kunnen ontwikkelen in de bol voordat het in staat is virusbeelden in het blad te veroorzaken.
- Wel/geen ULO veroorzaakte geen verschillen in het aantal planten waarbij virussymptomen op het blad tot ontwikkeling kwamen.
- Idem voor de verschillende inpakmethoden.
- Idem voor een langere bewaring
- Idem voor afnemend natuurlijk daglicht
- De kans dat een PLAMV-besmette bol virusbeelden in het blad ontwikkeld is groot. De broeier kan wel enige invloed hierop uitoefenen waardoor de intensiteit van aantasting en/of het het planten met virusbeelden wat kan afnemen. Je moet dan als broeier wel het geluk hebben dat de weersomstandigheden buiten het je als broeier mogelijk maken een zo'n gelijkmatig mogelijk klimaat in de kas te ontwikkelen waardoor de groei ook gelijkmatig verloopt en er met name voor waken dat de RV niet teveel wegzakt.

5.2 Aanbevelingen

Op basis van deze proef kunnen de volgende aanbevelingen worden geformuleerd:

- Probeer tijdens de kasfase een zo'n stabiel mogelijk kasklimaat te creëren zodat de groei van de plant zo gelijkmatig mogelijk verloopt. De kans dat het virus ook werkelijk virusbeelden in het blad ontwikkelt alsmede de intensiteit van de aantasting is dan kleiner. Voorkom met name een te lage RV. Naar alle waarschijnlijkheid is het ook belangrijk dat alle fases van de bewaring ook zo optimaal mogelijk verlopen om geen stress te veroorzaken. Het zou interessant zijn om van elke fase te onderzoeken waar de grenzen liggen. Hierbij kan worden gedacht aan de fases na het rooien, de duur van het ontdooien, de tijd na het ontdooien en het opplanten.
- Indien men niet over virusvrije partijen kan beschikken werk dan met partijen met een zo laag mogelijke aantasting. Het percentage aangetaste bollen dat de toets na ontvangst van de partij vormt een goede indicator voor het aantal planten dat virussymptomen op het blad kan ontwikkelen.
- Neem na ontvangst direct een PCR-schubtoets om het aantal besmette planten vast te stellen, belangrijk dat je zo snel mogelijk weet welk percentage planten je met PLAMV-beelden in de kas kan verwachten. Plant een besmette partij niet in het vroege voorjaar maar liefst vanaf eind april begin mei omdat je vanaf die maanden het klimaat, met name de RV, het beste kan sturen.

5.3. Suggesties voor verder onderzoek

Het betreft een tweetal suggesties:

- Onduidelijk is nog steeds of het virus zich via de grond kan verspreiden al dan niet in combinatie met de rol van onkruiden waarvan bekend is dat ze met het virus kunnen worden besmet. Mocht het virus zich via de grond kunnen verspreiden zou het verstandig zijn om het toetsprotocol nog eens goed tegen het licht te houden en of we ons ook niet moeten richten op de wortels als mogelijke ingangspoort voor het virus in

de bol en dat het virus eerder in de wortels is te detecteren dan in een bolschub of het blad van de plant

- Ook weten we niet hoe lang het virus zich in een bol moet ontwikkelen voordat het de virussymptomen in het blad kan veroorzaken. Voor de broeiers is deze vraag belangrijk omdat we dan weten of we zij zich wel/geen zorgen moeten maken over een besmetting van de bol door het virus in het traject van rooien op het land tot aan het opplanten van de bollen voor de kasfase.