

Maatregelen om infectie en verspreiding van PIAMV te voorkomen of te beperken (v2.1)

Veredelaars, lelietelers, broeiers, handelaren, exporteurs, voorlichters, toetslaboratoria, keuringsdienst en onderzoek hebben vanwege PIAMV nu 2,5 jaar een intensieve interactie met elkaar. Het is de ervaring dat een lichte besmetting met PIAMV vroeg of laat oncontroleerbaar binnen een partij verspreidt en grote risico's voor andere virusvrije partijen oplevert. PIAMV leidt uiteindelijk tot schade tijdens teelt, export en groei. Onderstaande adviezen zijn opgesteld om PIAMV-infecties te voorkomen en verdere verspreiding van het virus tegen te gaan.

Top 10 PIAMV-adviezen

- 1. Maak van PIAMV prioriteit 1 en werk met virusvrij materiaal**
 - Er zijn goede ELISA- en PCR-toetsen beschikbaar om de virusstatus van uw partijen te bepalen.
 - Verdiep uzelf in de achtergrond van toetsmethoden en de interpretatie van toetsresultaten.
- 2. Ruim PIAMV-besmette partijen zo snel mogelijk op. Wacht niet totdat het te laat is en de problemen voor uw bedrijf oncontroleerbaar worden.**
 - Hoe strenger u voor uzelf en uw bedrijf bent in het beleid omtrent PIAMV, hoe eerder u eventuele PIAMV-problemen hebt opgelost.
 - Veel van de onderstaande bedrijfshygiëne maatregelen en gewasbeschermende maatregelen komen ten gunste van de algehele gewasgezondheid van uw leliepartijen.
- 3. Zorg voor een goed risico-management systeem op uw bedrijf en geef zoveel mogelijk aandacht aan de aanbevelingen beschreven op de volgende pagina's. Een goede planning en registratie is belangrijk.**
- 4. Verwerk allereerst getoetst virusvrije partijen, daarna risico-partijen, en als laatste PIAMV-geïnfecteerde partijen.**
- 5. Virusvrij getoetste partijen die in een omgeving zijn geteeld, verwerkt of ontsmet waar ook PIAMV-geïnfecteerde partijen aanwezig zijn (geweest), moeten worden beschouwd als verdachte partijen en verdienen extra aandacht in een volgende teeltseizoen. Controleer met toetsen of deze partijen daadwerkelijk virusvrij blijven.**
- 6. PIAMV verspreidt o.a. als gevolg van verwonding en beschadiging. Zorg voor een goede afrijping van bollen voorafgaand aan de oogst en zorg voor voldoende wondherstel voordat verwerkte bollen worden gekookt of ontsmet.**
- 7. Ben ervan bewust dat hergebruik van grond bij een nieuwe trek *kan* leiden tot virusinfecties in de nieuwe trek lelies wanneer de vorige trek een PIAMV-partij was. Factoren die deze risico's bepalen zijn nog onbekend.**
- 8. Bedrijfshygiëne is essentieel. Reinig werkoppervlaktes, machines, kisten, spoelwater, kook- en dompelbaden, handen en handschoenen frequent met ruim water, eventueel aangevuld met zeep.**
- 9. PIAMV is met hitte af te doden (minimaal 10 minuten minimaal 65°C).**
- 10. Deel uw ervaring met uw collega's en onderzoekers; alleen door samenwerking en goede communicatie kunnen we als sector deze complexe puzzel oplossen.**

Onderstaande adviezen zijn tot stand gekomen op basis van onderzoek en uitgebreide interactie met veredelaars, lelietelers, broeiers, handelaren, exporteurs, voorlichters, toetslaboratoria en keuringsdienst. Aanvullende informatie te vinden via www.tuinbouw.nl onder projectnummer 13732, 14483 en 14518.

Ervaringen m.b.t. virustoetsen en bemonstering

- *Reeds aanwezige* virusinfecties zijn betrouwbaar met ELISA in het blad te detecteren.
- Het is de ervaring dat *recente* infecties met PIAMV slechts lokaal en niet altijd in de volledige plant betrouwbaar detecteerbaar zijn.
- Infecties die vanuit de grond ontstaan zijn tijdens de teelt aan het blad, en na het rooien van bollen in schubben soms nog lastig aantoonbaar.
- Infecties die tijdens het rooien, spoelen, shaven, verwerken, koken en/of ontsmetten ontstaan, zijn tijdens de aansluitende bewaring van bollen lastig in de bollen of wortels aantoonbaar. Houdt hiermee rekening bij de selectie van bollen voor schubbenteelt of weefselkweek. Een virusvrij getoetste plant of bol is niet gegarandeerd virusvrij. Blijf de virusstatus van dergelijke partijen volgen.
- Verdiep uzelf in de achtergrond van toetsmethoden en de interpretatie van toetsresultaten. Hiervoor organiseert PPO/BQ-Support een cursus.

Adviezen m.b.t. zaadoverdracht PIAMV

- PIAMV is in pollen van virusgeïnfecteerde lelies aanwezig. De risico's op PIAMV-overdracht tijdens kruisingsactiviteiten en via zaad is onbekend. Er wordt geadviseerd om de veredelingspopulatie volledig vrij te houden van virus, inclusief PIAMV.

Adviezen m.b.t. inzet van schubbenteelt of weefselkweek

- Infecties die tijdens het rooien, spoelen, shaven, verwerken, koken en/of ontsmetten ontstaan zijn, of infecties die in een laat stadium vanuit de bodem zijn ontstaan, zijn tijdens de aansluitende bewaring van bollen in de bollen of wortels met ELISA niet betrouwbaar aan te tonen. Houdt hiermee rekening bij de selectie van bollen voor schubbenteelt of weefselkweek. Een virusvrij getoetste plant of bol is niet gegarandeerd virusvrij.
- Een PCR-toets is veel gevoeliger dan een ELISA-toets. Bij de selectie van virusvrij uitgangsmateriaal voor grootschalige vermeerdering verdient PCR-screening de voorkeur boven ELISA-screening.
- Controleer verkregen planten uit schubbenteelt of weefselkweek van aanvankelijk virusvrij getoetste bollen gaandeweg het teeltproces herhaaldelijk met ELISA of PCR om te bevestigen dat deze partij inderdaad virusvrij is.

Adviezen m.b.t. aanwezigheid PIAMV buitenkant blad en bol

- Bij een infectie met PIAMV is het virus aanwezig op de buitenkant van bladeren, bollen en wortels. Kijk met de ogen en zo min mogelijk met de handen om versmering van het virus te voorkomen.
- Let op werkvolgorde: eerst getoetst virusvrij, daarna risico-partijen, als laatste PIAMV-geïnfecteerde partijen.

Adviezen m.b.t. 'kijken met de hand'

- Er zijn vooralsnog geen aanwijzingen dat via besmette handen nieuwe planten besmet kunnen raken. Echter, reinig handen na het aanraken van PIAMV-geïnfecteerde planten en bollen grondig met water en zeep. Let op vuilresten die in poriën, huidrimpels en onder nagels achterblijven.

Adviezen m.b.t. aanwezigheid PIAMV op oppervlakten

PIAMV komt voor aan de buitenkant van bollen en wortels. In onderzoek is PIAMV aangetroffen op de shaver, rollers, weegtellerbakjes, de telmachine, handschoenen van medewerkers en in leliekratten.

- Let op werkvolgorde: eerst getoetst virusvrij, daarna risico-partijen, als laatste PIAMV-geïnfecteerde partijen.
- Reinig oppervlakten regelmatig, maar in ieder geval voorafgaand aan de verwerking van virusvrije partijen met (veel) water, eventueel verwarmd, eventueel aangevuld met zeep. Zorg dat alle plant-, bol- en grondresten verwijderd zijn. Eventuele nareiniging met een geschikt ontsmettingsmiddel of desinfectans kunnen de laatste restjes virus verwijderen.

Adviezen m.b.t. aanwezigheid PIAMV in (spoel)water

- Let op werkvolgorde: eerst getoetst virusvrij, daarna risico-partijen, als laatste PIAMV-geïnfecteerde partijen spoelen/dompelen.
- Spoel met zo laag mogelijke waterdruk om verwonding te voorkomen.
- Gebruik indien mogelijk gescheiden spoellijnen en waterbassins om vuil- en virusbesmet water uit de eerste spoellijnen gescheiden te houden van relatief schoon water uit opvolgende spoellijnen.
- PIAMV in water is af te doden bij verhitting tot 65°C gedurende 10 minuten of 60°C gedurende 30 minuten. Bij een 55°C wordt PIAMV bijna niet afgedood, ook al wordt het virus vele uren verhit.
- Helder water dat vrij is van zwevende deeltjes kan eventueel ontsmet worden met ozon en/of UV-licht. Vraag de leverancier van ozon en/of UV-licht naar technische details.

Adviezen m.b.t. waardplantenreeks PIAMV

- In de literatuur worden gewassen als weegbree, lelie, *Nandina domestica* en Primrose (*Primula vulgaris*) als waardplant genoemd.
- Er zijn nog geen aanwijzingen dat PIAMV infecties kan veroorzaken bij tulp, *Zantedeschia*, *Agapanthus*, *Anemone*, *Aster*, *Astilbe*, *Convallaria*, *Dicentra*, *Echinacea*, *Geranium*, *Hosta*, *Hemerocallis* en *Iris*.
- Strikte onkruidbeheersing gericht op in ieder geval weegbree, melganzevoet, kleine brandnetel en (vogel)muur is belangrijk en moet eventuele virusreservoirs voor PIAMV in onkruid voorkomen.

Adviezen m.b.t. machinale teeltwerkzaamheden (planten, koppen, afmaaïen en rooien)

Ondanks dat het risico voor virusverspreiding tijdens planten, machinaal koppen, afmaaïen en rooien beperkt lijkt te zijn, wordt geadviseerd rekening te houden met werkvolgorde:

- Verwerk eerst virusvrije partijen, daarna verdachte partijen en als laatste virusgeïnfecteerde partijen.
- Reinig machines regelmatig, maar in ieder geval voorafgaand aan de verwerking van virusvrije partijen met (veel, eventueel verwarmd) water, eventueel aangevuld met zeep. Zorg dat alle plant-, bol- en grondresten verwijderd zijn. Eventuele nareiniging met een geschikt ontsmettingsmiddel of desinfectans kunnen de laatste restjes virus verwijderen.

Advies m.b.t koppen en afmaaïen

- Kop en maai verdachte of PIAMV-besmette partijen wanneer het gewas droog is en indien mogelijk bij warm weer, blauwe hemel en enige wind. Onder deze omstandigheden is het risico op verspreiding het minst.

Adviezen m.b.t. spoelen, shaven en verwerken van bollen

- Verwerk eerst virusvrije partijen, daarna verdachte partijen en als laatste virusgeïnfecteerde partijen. Realiseer de omvang van de kapitaalvernietiging wanneer virusvrije partijen virusgeïnfecteerd raken wanneer deze na viruszieke partijen gespoeld worden. Vraag u echt af of u überhaupt nog met viruszieke partijen wilt blijven werken en virusrisico's op uw bedrijf wilt behouden.
- Rooi PIAMV-geïnfecteerde partijen zo laat mogelijk zodat de bol zo veel mogelijk in rust is en weinig vocht (en virus) verliest tijdens het spoelen, shaven en verwerken. Laat gerooide partijen lijken in sommige gevallen minder gevoelig te zijn voor infectie.
- Werk met zo laag mogelijke waterdruk om beschadiging van bollen te voorkomen.
- Bouw de waterdruk op de spoellijn in de loop van de spoellijn op zodat eerst met een lage waterdruk en

beperkte beschadiging het grootste gedeelte van zand van de bollen wordt afgespoeld.

- Maak van het spoelwater geen 'virussoep'. Werk daarom met grote volumes water, en indien mogelijk, met verschillende watercircuits. Gebruik liefst gescheiden watersystemen voor plantgoed en leverbaar. Gebruik relatief vuil water aan het begin van de spoellijn en (relatief) schoon water voor de laatste stappen van de spoellijn.
- Reinig de verwerkingslijnen regelmatig, maar in ieder geval tussen het verwerken van verdachte of PIAMV-geïnfecteerde partijen. Het grondig verwijderen van alle grond- en plantresten met ruim water moet voldoende zijn. Nareiniging met een effectief reinigingsmiddel kan wenselijk zijn.
- Laat de wondjes en beschadigingen die tijdens spoelen, shaven en verwerken van bollen ontstaan eerst ruim voldoende herstellen voordat de bollen aansluitend worden ontsmet in een dompelbad. De duur van dit wondherstel is van vele factoren afhankelijk en moet op locatie beoordeeld worden.

Adviezen m.b.t. schubbenteelt bij lelies

Bij mechanisch ontschubben vindt veel verwonding van weefsel plaats. Ondanks dat dit niet met onderzoek is bevestigd, wordt verwacht dat er tijdens het mechanisch schubben van PIAMV-geïnfecteerde bollen virusverspreiding binnen partijen, maar ook tussen partijen kan optreden.

- Let op werkvolgorde bij mechanisch schubben: eerst getoetst virusvrij, daarna risico-partijen, als laatste PIAMV-geïnfecteerde partijen.
- Vraag u ernstig af of schubbenteelt van PIAMV-geïnfecteerde partijen (zelfs lage percentages infectie) ongewenste risico's voor uw bedrijf veroorzaken.
- Wanneer er tijdens spoelen, shaven, en/of verwerken virusverspreiding heeft opgetreden, dan is het aannemelijk dat deze infecties in de buitenste schubben heeft opgetreden (de buitenste schubben beschadigen meer dan de binnenste schubben). Gebruik indien mogelijk *niet* de buitenste beschadigde schubben bij schubbenteelt.
- Reinig machines voor mechanisch schubben tussen (PIAMV-geïnfecteerde) partijen grondig met veel water (eventueel verwarmd, eventueel aangevuld met zeep). Zorg dat alle plantresten verwijderd zijn. Eventuele nareiniging met een geschikt ontsmettingsmiddel of desinfectantia kunnen de laatste restjes virus verwijderen.
- Bij het uitschudden van nieuwe bolletjes ontstaan er wondjes. De risico's van beschadiging bij schubbenteelt in potgrond zijn lager dan bij gebruik van Vermiculite. De risico's op beschadiging zijn het grootst bij gebruik van Perlite. Er lijkt aanzienlijke virusverspreiding op te kunnen treden wanneer aansluitend op het uitschudden een ontsmetting in een dompelbad plaats vindt. Laat daarom wondjes lang genoeg herstellen voordat de bolletjes eventueel ontsmet worden in een dompelbad.
- Bij kale schubbenteelt treedt virusverspreiding tijdens het uitschudden van nieuwe bolletjes niet op en is daarmee waarschijnlijk veiliger ter voorkoming van virusverspreiding.
- Vanuit virusvrije partijen treedt geen virusverspreiding op. Let wel op bij hergebruik van ontsmettingsbaden.

Adviezen m.b.t. koken en ontsmetten van leliebollen

- Zorg ervoor dat bollen voldoende zijn hersteld van recente verwondingen of beschadigingen voordat bollen gekookt of ontsmet worden. Alleen dan kan het risico op infectie met PIAMV worden beperkt.
- Het is onduidelijk of er tijdens het koken en ontsmetten van bollen virusopname door wortels plaats vindt. Houd daarom rekening met werkvolgorde: allereerst partijen vrij van virus koken en/of ontsmetten, aansluitend risicovolle partijen en als laatste virusgeïnfecteerde partijen. Vraag u echter af of u überhaupt nog met viruszieke partijen wilt blijven werken en virusrisico's op uw bedrijf wilt behouden.
- Houd er rekening mee dat gedurende het koken en/of ontsmetten van geïnfecteerde bollen de virusconcentratie in het kook- en ontsmettingsbad toe zal nemen. Ververs daarom op tijd dit bad.
- PIAMV in water is af te doden bij verhitting tot 65°C gedurende 10 minuten of 60°C gedurende 30 minuten. Bij een 55°C wordt PIAMV bijna niet afgedood, ook al wordt het virus vele uren verhit.

Raadpleeg de leverancier/fabrikant van de middelen in het kook- of dompelbad of de middelen bestand zijn tegen deze temperatuursverhoging. Controleer of bij verhitting of daadwerkelijk de 65°C wordt bereikt.

Adviezen ter voorkoming van virusinfectie vanuit de grond en verspreiding via de bodem

Er zijn omstandigheden waarbij verspreiding en infectie van PIAMV via de bodem optreedt. Deze bodemgebonden virusverspreiding kan tijdens de teelt en broei binnen een partij plaatsvinden, maar (in het geval van broei) ook tussen treks en dus tussen opeenvolgende partijen. Onderzoek richt zich nu op eventuele betrokkenheid van een biologische vector. Zolang de wijze van bodemgebonden verspreiding onbekend is, worden de volgende preventieve maatregelen voorgesteld om bodemgebonden virusverspreiding te beperken of te voorkomen:

- Werk zo veel als mogelijk met schone grond waarop niet eerder PIAMV-geïnfecteerde lelies hebben gegroeid.
- Vraag af of hergebruik van grond waarop PIAMV-geïnfecteerde partijen hebben gestaan vermeden kan worden. Registreer duidelijk de teelt- of broeilocatie van PIAMV-geïnfecteerde partijen.
- Houdt tijdens buitenteelt en broei rekening met goede afwatering en voorkom te vochtige grond.
- Zorg voor een goede onkruidbestrijding in verband met mogelijke alternatieve waardplanten voor PIAMV.
- Eventuele betrokkenheid van *Pratylenchus penetrans* is onduidelijk. Bestrijdt dit aaltje zorgvuldig bij teelt van PIAMV-geïnfecteerde partijen.
- Voorkom doorwortelen in de ondergrond van onderuit de kist. Plaats kistenteelt eventueel los van de ondergrond.
- De mogelijkheden om de infectieuze grond te ontsmetten zijn nog onduidelijk en heeft aandacht in onderzoek. Bij hergebruik van grond wordt voorsnog geadviseerd om zowel de grond en de kisten zorgvuldig te stomen waarbij de temperatuur gedurende 10 minuten minimaal 70°C bereikt.
- Let op de virusstatus (LMOV en LSV) van de nieuwe partij lelies bij hergebruik van grond waarop eerder een PIAMV-geïnfecteerde partij is gebroeid. Wanneer grondgebonden infectie optreedt in een partij die reeds met LMOV en/of LSV is geïnfecteerd (maar desondanks weinig visuele schade geeft), ontstaat alsnog grote gewasschade als gevolg van dubbelinfecties met PIAMV.
- **Bovenstaande adviezen zijn bij gebrek aan voldoende inzicht over feitelijke risico's ook van toepassing ter voorkoming van infectie van lelies met TVX.**
- Hergebruik tulpengrond waarin het verleden TVX-tulpen zijn geteeld nooit aansluitend voor lelieteelt
- Hergebruik kookbaden en ontsmettingsbaden die potentieel besmet kunnen zijn met TVX nooit voor de ontsmetting van leliemateriaal.

Adviezen voor broeierij

Bij de aankoop van partijen kunnen potentiële risico's op PIAMV-schade op voorhand mogelijk al voorkomen worden door rekening te houden met de volgende zaken en daarover met de leverancier over te communiceren:

- Vraag naar toetsuitslagen, ook voor PIAMV (bladtoets, boltoets, worteltoets?) – koop virusvrij.
- Wees alert bij 'probleem' cultivars.
- Laat je informeren over de PIAMV-status op teelt- en verwerkingslocatie (zowel op productielocatie als op verwerkingslocatie).
- Laat je informeren over het moment van rooien (rooidatum), laat gerooide partijen lijken in sommige gevallen minder gevoelig te zijn voor infectie.
- Laat je informeren over de manier van verwerken – een rusttijd tussen verschillende stappen lijkt PIAMV-infectie te beperken.

- Het vroegtijdig opplanten van monsters uit partijen is zeer informatief om een indruk te krijgen over de kwaliteit van de partij. PIAMV is in deze opplantmonsters al na enkele weken met ELISA aan het blad betrouwbaar te detecteren.

Een PIAMV-infectie bij lelie veroorzaakt lang niet altijd de visuele symptomen. Met diverse maatregelen kan symptoomvorming in beperkte mate onderdrukt worden:

- Teel niet bij te lage kastemperatuur (lager dan 12°C).
- Voorkom grote temperatuurschommelingen door voldoende bij te warmen bij lage (buiten) temperaturen
- Zorg voor voldoende licht op dagen dat de dagen kort of donker zijn
- Bij suboptimale bemesting vindt minder symptoomontwikkeling plaats t.o.v. (te) veel bemesting
- Bij lagere luchtvochtigheid worden minder symptomen waargenomen dan tijdens teelt bij hoge luchtvochtigheid
- Er zijn duidelijke verschillen in schade en type symptomen tussen cultivar.
- Let op de virusstatus (LMoV en LSV) van de nieuwe partij lelies bij hergebruik van grond afkomstig van een PIAMV-geïnfecteerde partij. Wanneer grondgebonden infectie optreedt in een partij die al met LMoV en/of LSV is geïnfecteerd (en desondanks weinig visuele schade geeft), ontstaat alsnog grote gewasschade als gevolg van dubbelinfecties met PIAMV.

Maarten de Kock
Casper Slootweg

Lisse, 5 juli 2012

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw. Aanvullende informatie is via www.tuinbouw.nl te vinden onder PT-nummer 14483.