

# Gezond en vitaal uitgangsmateriaal voor de biologische en andere vormen van duurzame landbouw

Resultaten van LNV onderzoeksprogramma 388 (2001-2004)

Programmameider dr. Ruud W. van den Bulk







WAGENINGEN **UR**

*For quality of life*

---

# Gezond en vitaal uitgangsmateriaal voor de biologische en andere vormen van duurzame landbouw

Resultaten van LNV onderzoeksprogramma 388 (2001-2004)

Programmaleider dr. Ruud W. van den Bulk

© 2004 Wageningen, Plant Research International B.V.

Exemplaren van dit rapport zijn bij de programmaleider (ruud.vandenbulk@wur.nl) opvraagbaar.

### **Plant Research International B.V.**

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen  
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
Tel. : 0317 - 47 70 00  
Fax : 0317 - 41 80 94  
E-mail : [info.plant@wur.nl](mailto:info.plant@wur.nl)  
Internet : <http://www.plant.wur.nl>

### **Praktijkonderzoek Plant & Omgeving**

Adres : Bornsesteeg 47, Wageningen  
Postbus 167, 6700 AD Wageningen  
Tel. : 0317 - 478 300  
Fax : 0317 - 478 301  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : <http://www.ppo.wur.nl>

# Inhoudsopgave

	pagina
Inleiding	1
Project 1. Optimalisering van de productie van biologisch uitgangsmateriaal	3
Project 2. Optimalisering van beworteling van uitgangsmateriaal voor de biologische landbouw	7
Project 3. Ontwikkeling van sorteertechnieken voor uitgangsmateriaal	9
Project 4. Behandelingen die de gezondheid van het uitgangsmateriaal bevorderen	13
Project 4b. Gezond uitgangsmateriaal voor de biologische bloembollenteelt	17
Project 5. Methoden die de opkomst van uitgangsmateriaal bevorderen	19
Project 6. Ontwikkeling van merkers voor kwaliteit uitgangsmateriaal en stress-tolerantie	23
Project 7. Economische studies aan biologisch uitgangsmateriaal	27



# Inleiding

Mede dankzij maatschappelijke ontwikkelingen handhaaft de Nederlandse overheid haar doelstelling om het areaal aan biologische land- en tuinbouw uit te breiden van momenteel ca. 2 % naar 10% in 2010. Verbetering van de beschikbaarheid van geschikt en kwalitatief hoogwaardig uitgangsmateriaal is daarvoor essentieel. Door onvoldoende beschikbaarheid van biologisch uitgangsmateriaal worden voor bepaalde gewassen nog steeds ontheffingen verleend voor het gebruik van gangbaar geproduceerd plantaardig uitgangsmateriaal.

Om de biologische productieketen gesloten te krijgen is het gebruik van biologisch geproduceerd uitgangsmateriaal een voorwaarde. Bij de productie van biologisch uitgangsmateriaal doen zich voor een aantal gewassen echter problemen voor op het gebied van ziekten en gewasontwikkeling, waardoor het geproduceerde zaad, poot- of plantgoed van onvoldoende kwaliteit is. Knelpunten die hierbij spelen zijn onder meer:

- Een verhoogd risico van overdracht van pathogenen via het uitgangsmateriaal.
- Onkruiden tijdens de productie van het uitgangsmateriaal: dit kan leiden tot verminderde zuiverheid van het geproduceerde zaaizaad.
- Onkruiden tijdens de teelt: het verwijderen van onkruid is een grote kostenpost.
- Chemische zaadbehandelingen zijn niet mogelijk: ontwikkeling van alternatieven is voor sommige gewassen economisch noodzakelijk.
- Gebruik van chemische groeiregulatoren is verboden: dit vormt een groot probleem bij biologische vermeerdering via stekken.
- Organische bemesting geeft een trage mineralisatie bij relatief lage bodemtemperaturen: hierdoor is sturing tijdens de eerste groeifase moeilijk.
- De oogstzekerheid van biologisch uitgangsmateriaal is geringer: dit kan de prijs beïnvloeden.

In de periode 2001 – 2004 is een door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gefinancierd onderzoeksprogramma uitgevoerd, gericht op verbetering van de kwaliteit van het plantaardig uitgangsmateriaal voor duurzame landbouw in het algemeen en voor de biologische landbouw in het bijzonder. Het onderzoek richtte zich met name op het oplossen van knelpunten die de productie van (biologisch) uitgangsmateriaal belemmeren, om daardoor kwaliteit en efficiëntie van biologische landbouw te kunnen verhogen. Daarnaast is in het programma ook aandacht geweest voor spin-off van de resultaten richting duurzame landbouw, mede omdat brede toepassing van potentiële oplossingen de economische haalbaarheid versterkt.

Het onderzoeksprogramma beoogde kennis en methoden te genereren die de productie van gezond en vitaal uitgangsmateriaal onder biologische omstandigheden kunnen verbeteren, of de kwaliteit en gezondheid van het uitgangsmateriaal kunnen verhogen, via teeltmaatregelen, monitoring, sorteertechnieken, behandelingen, of het gebruik van merkers. De keuze van de onderwerpen van studie is in nauw overleg met de (biologische) sector gebeurd. Als basis voor prioriteiten van onderzoek hebben o.a. 2 rapporten gediend die in het kader van dit programma zijn geschreven:

- S. P.C. Groot, Gezond en vitaal uitgangsmateriaal voor de biologische landbouw, een knelpuntenanalyse. Plant Research International rapport 44.
- B.W. Klein Swormink, W. Sukkel & P.L. de Wolf, Biologisch uitgangsmateriaal, knelpunteninventarisatie in vermeerdering, opkweek en teelt. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, projectrapport 110006.

De uitvoering van het programma heeft in interactie met de doelgroepen plaats gevonden. Dit gebeurde onder andere middels een aantal workshops, themabijeenkomsten en demonstraties.

De thema's van onderzoek in het programma waren:

1. Productie van gezond biologisch uitgangsmateriaal,
2. Bevordering van plant- en gewasontwikkeling, en
3. Merkers voor kwaliteit van uitgangsmateriaal.

Deze drie thema's waren onderverdeeld in zes projecten die hierna elk beknopt besproken worden. In het laatste jaar van het programma zijn er ook economische studies uitgevoerd, onder andere een concurrentieanalyse m.b.t. biologisch uitgangsmateriaal en zogenaamde perspectievenstudies die de bruikbaarheid en haalbaarheid van een aantal ontwikkelde oplossingen in kaart moest brengen.

De resultaten van het onderzoek zijn beknopt in dit rapport weergegeven. Het is echter niet alleen de bedoeling om informatie over de resultaten te verstrekken, maar ook om de interesse van de lezer te prikkelen om contact met de uitvoerenden van het programma op te nemen. De email adressen van de projectleiders zijn daarom bij de verschillende projecten vermeld. Reacties van alle potentiële gebruikers van de resultaten worden op prijs gesteld.



# Project 1.

## Optimalisering van de productie van biologisch uitgangsmateriaal

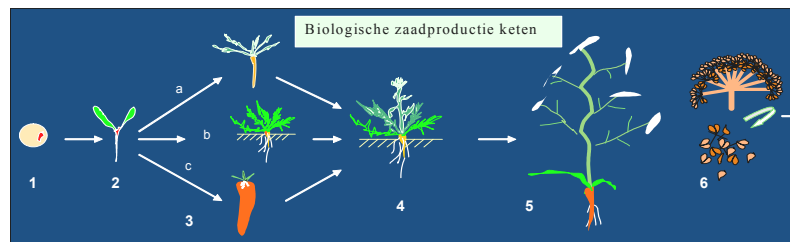
Projectleider: Cees J. Langerak (e-mail: kees.langerak@wur.nl)

### Productie van biologisch uitgangsmateriaal

#### Inzicht in de effecten van maatregelen bij de productie van biologisch zaaizaad

Er is meer inzicht nodig in de effecten van teeltmaatregelen, zaadbesmetting, zaadbehandelingen en toepassing van natuurlijke middelen en organismen om besmetting van biologisch geproduceerd zaaizaad te kunnen voorkomen. Van groot belang is de mogelijkheid tot het aanwijzen van kritische controlepunten tijdens de zaaizaadproductieketen, punten waar controle en -indien nodig- maatregelen essentieel zijn voor de productie van gezond biologisch zaaizaad of pootgoed. Dit concept is uitgewerkt voor de combinatie peen en *Alternaria*.

Onderzoek heeft laten zien dat zware besmetting van het basiszaad met de schimmel *Alternaria radicina* leidt tot wegval van kiemplanten. Bij een lichte zaadbesmetting kan deze schimmel echter onzichtbaar (latent) met de plant meegroeien.



Aangetoond is dat dergelijke latente infecties bij een biologische teelt van peen in schone grond alsnog kunnen leiden tot de vorming van zwarte plekken. Dit gebeurt meestal pas na een koude bewaring als de penen weer bij een hogere temperatuur ( $> 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) komen. Dit fenomeen is ook van essentieel belang voor biologische peenzaadproductie. Wanneer jonge, in de grond overwinterde penen of koud bewaarde volgroeide penen, bestemd voor zaadproductie in het tweede seizoen, dergelijke infecties bij zich dragen kan dit resulteren in het ontstaan van besmette bloemen en nieuwe geïnfecteerde zaden. Zieke bloeiende planten kunnen ook geheel afsterven. Er is een duidelijke relatie aangetoond tussen ziekte in de bloeiende plant en de oorspronkelijke basiszaadbesmetting. Het hangt van de weersomstandigheden af of de ziekte, en dus de aanwezigheid van de *Alternaria*, zichtbaar wordt. Vanuit besmette bloemen kan de schimmel via bestuivende insecten meeliften en ook gezonde planten, de bloemen en uiteindelijk de nieuwe zaden besmetten. Maatregelen zijn daarom nodig, o.a. door te starten met gezond basiszaad, en door controle van het uitgangsmateriaal bestemd voor de zaadproductie, de planten en bloemen tijdens de laatste fase van de teelt en het geproduceerde zaad zelf. Dit zijn dus kritische controlepunten in de zaadproductie-cyclus. Besmet basiszaad kan grotendeels d.m.v. een warmwaterbehandeling ontsmet worden. Deze behandeling luistert echter heel nauw, omdat deze ook de kiemkracht van het zaad aan kan tasten. Andere maatregelen zijn bijvoorbeeld het niet gebruiken van verdacht uitgangsmateriaal en het tijdig verwijderen en vernietigen van zieke planten vóór de bloei.

Ook biologische controle met toepassing van de antagonist *Ulocladium atrum* blijkt perspectieven te bieden voor bestrijding van de schimmel *Alternaria radicina* tijdens de zaadproductie van peen.

Veldonderzoek in 2004, uitgevoerd op geoogst zaad van zes cultivars die verschilden in basisbesmetting met *Alternaria radicina* en afrijpingsregime, heeft aangetoond dat het risico op zaadinfecties in het veld groter wordt naarmate het afrijpingsproces vordert. Het visueel vaststellen van de rijpingsgraad in het veld bleek goed te corresponderen met de rijpingsgraad die later gemeten werd met behulp van chlorofyl-fluorescentie (CF) in het laboratorium. De rijpingsgraad van het zaad is belangrijk om het optimale oogsttijdstip te bepalen met de minste kans op *Alternaria*-besmetting.

De gezondheids- en kiemkrachtanalyses op materiaal dat op basis van CF in verschillende rijpheidsfracties gesorteerd was, laten vooral voor de minst afgerijpte cultivars zien dat de zaden in een onrijpe fractie, dus met een laag soortelijk gewicht, het slechtst kiemen en zwaarder besmet zijn. Dit leidt tot de conclusie dat naast de reeds genoemde maatregelen, zoals het kiezen van gezond basiszaad, het eventueel behandelen ervan met warm water, het niet gebruiken van verdacht plantmateriaal, het verwijderen en vernietigen van zieke planten vóór de bloei en het kiezen van een optimaal oogsttijdstip met betrekking tot afrijping, er ten slotte nog extra mogelijkheden zijn om de kwaliteit en gezondheid van het geoogste zaad te verbeteren. Aanbevolen wordt een strikte hygiëne na te leven bij het dorsen, wrijven en schonen van geoogst materiaal, lichte zaden te verwijderen d.m.v. sorteren op soortelijk gewicht en tenslotte CF-sortering toe te passen om minder rijpe zaden te verwijderen. De partij zal dan niet alleen gezonder zijn, maar tevens een hogere vigour hebben en een betere weerstand kunnen bieden tegen een eventuele fysische behandeling.

Op basis van de onderzoekresultaten is een beslissingstabel opgesteld waarin voor de geïdentificeerde kritische controlepunten is aangegeven welke vorm van monitoring aanbevolen wordt, en hoe deze is uit te voeren. Tevens is aangegeven welke betekenis de verkregen analyseresultaten hebben en welke maatregelen tot een optimale zaadproductie kunnen leiden.

De eerste resultaten van onderzoek naar de besmetting met de schimmel *Botrytis* tijdens de productie van uienzaad tonen aan dat ook voor dit gewas vergelijkbare controlepunten te identificeren zijn. Dit laat zien dat het verworven inzicht breed toepasbaar is. Met behulp van deze inzichten is het voor het zaadbedrijfsleven mogelijk om voor meerdere gewassen een strategie te ontwerpen voor de productie van hoogwaardig, gezond biologisch zaad.



### Kennisoverdracht

- De resultaten zijn gecommuniceerd naar de producenten van biologisch zaad via een themamiddag, via bijeenkomsten van de PLANTUM Onderzoek Overleg Groep Zaadtechnologie en door middel van demonstraties aan onderzoekers van zaadbedrijven.
- De resultaten zijn gecommuniceerd naar de biologische telers op de Kennismanifestatie Biologische Teelten (Horst-Meterik, 19 september 2002).
- Voor biologische peentelers (leden van de Nautilus peen-commissie) is een presentatie van het onderzoek verzorgd en zijn de consequenties voor de teler besproken.
- De kritische controlepunten en te nemen maatregelen worden 10 december 2004 met de sector besproken.
- Van 29 april tot 1 mei 2002 is een internationaal wetenschappelijk symposium georganiseerd te Wageningen: 4th ISTA-PDC Seed Health Symposium 'Healthy seeds – the basis for sustainable farming'.
- Resultaten van het onderzoek zijn gepresenteerd tijdens internationale congressen en symposia, zoals 4th ISTA-PDC Seed Health Symposium 'Healthy seeds – the basis for sustainable farming' (Wageningen, 29 april - 1 mei 2002), ECO-PB 1st International symposium on organic seed production and plant breeding (Berlijn, 21-22 November 2002), ISTA congres (Boedapest, mei 2004), First World Conference on Organic Seed (Rome, 5-7 juli 2004) en via lezingen door S.P.C. Groot in Denemarken (2003) en Zweden (2004).
- Voorlichtende publicaties:
  - W. Molhoek & J. Köhl, 2003. *Alternaria* in peen bij de bron bestrijden. Biologische bestrijding van *Alternaria radicina* in zaadproductie. Ekoland 2: 23.
  - Groot, S.P.C., J.M. van der Wolf, H. Jalink, C.J. Langerak & R.W. van den Bulk. Challenges for the production of high quality organic seeds. Seed Testing International No. 127 April 2004, p. 12-15.
  - Bericht in Agrarisch Dagblad (7 oktober 2003). Onderzoek PRI: ziek gewas geeft ziek zaad. Blz. 9.
  - Bericht in Boerderij (14 oktober 2003). Warm water redt bio-zaad.
  - Artikel voor Ekoland in voorbereiding.

- Wetenschappelijke publicaties:
  - Köhl, J. , C.J. Langerak, E.T.M. Meekes & W.M.L. Molhoek, 2004. Biological control of *Alternaria radicina* in seed production of carrots with *Ulocladium atrum*. Seed Science and Technology 32: 857-861.
  - Driessen, R.G., C.J. Langerak, J. Oosterhof, C.A.M. van Tongeren & G.H. Koolstra, 2002. Optimising organic seed production of carrot and dealing with *Alternaria* spp. Proceedings of ECO-PB 1<sup>st</sup> International symposium on organic seed production and plant breeding, blz. 26-27.

## Lakschurft bij biologisch aardappel en de rol van pootgoed



In de biologische landbouw is lakschurft (*Rhizoctonia solani*) een groot probleem. Er zijn verschillende berichten uit de biologische praktijk dat bij jarenlang gebruik van eigen pootgoed minder schade optreedt (decline), terwijl aangekocht pootgoed sterker aangetast wordt. In het kader van 'vrije-ruimte gelden' van programma 388 is onderzocht of het fenomeen 'Rhizoctonia-decline' bij gebruik van eigen pootgoed met feiten onderbouwd kan worden en onder welke omstandigheden het optreedt. Hiervoor is bij zeven biologische bedrijven geïnventariseerd hoe de teelt van pootaardappelen is ingericht en wat de ervaring is

met lakschurft aantasting. Daarnaast is er nagegaan wat er in de wetenschappelijke literatuur bekend is t.a.v. 'Rhizoctonia-decline'. In de wetenschappelijke literatuur zijn vergelijkbare fenomenen bij meerdere gewassen beschreven, waaronder tarwe, suikerbiet en aardappel. Tegen de achtergrond dat een groot deel van de Nederlandse biologische aardappeltelers lakschurft als een zeer groot probleem noemt, is het opmerkelijk dat er een groep bedrijven te vinden is die het probleem grotendeels in de hand lijkt te hebben. De conclusie luidt dat er voldoende aanleiding is te veronderstellen dat Rhizoctonia-decline inderdaad bestaat.

### Kennisoverdracht

- De bevindingen van het lakschurftonderzoek zijn verwerkt tot een rapport: Postma, J. M. Hospers en L. Colon. 2004. Rhizoctonia-decline in aardappelen in de biologische landbouw. Met eigen pootgoed minder Rhizoctonia. PRI Nota 284 pp 44. Dit rapport is o.a. ook via internet beschikbaar.
- Het rapport is besproken in de Biologica werkgroep Open Teelten.
- In Ekoland zal een artikel verschijnen over het rapport.

## Graszaadproductie

### Inzicht in effect van organische bemesting en rijafstand op Engels raaigras zaadproductie

Voor de biologische veehouderij is graszaad heel belangrijk. Met de biologische teelt van graszaad is nog weinig ervaring. Wel is duidelijk dat onkruid en het gebruik van organische mest knelpunten op kan leveren. In 2000 en 2001 is op kleigrond onderzoek gedaan naar de effecten van het gebruik van organische mest in vergelijking met kunstmest en naar het effect van een grotere rijafstand. Vooral in 2001 gaf het gebruik van organische mest een lagere zaadopbrengst in vergelijking met het gebruik van kunstmest. De beste resultaten met organische mest werden bereikt indien de helft voor het ploegen werd gegeven en de resterende helft in het voorjaar. Dit wordt veroorzaakt door de tragere mineralisatie van de organische mest in het koude voorjaar, waardoor de meststoffen trager beschikbaar komen voor de planten. Er is geen effect van teelt op ruimere rijafstand (tot 50 cm); dit was ook veelal het geval voor praktijkooegstsystemen. Teelt op ruimere rijafstand heeft tot voordeel dat het onkruid gemakkelijker mechanisch bestreden kan worden.



### **Kennisoverdracht**

- De bevindingen van het graszaadproductieonderzoek zijn verwerkt tot twee rapporten:
  - Borm, G.E.L., 2001. Biologische teelt graszaad, oogst 2000. Organische bemesting en oogsttechniek bij Engels raaigras in relatie tot rijenafstand. Projectrapportnr. 1146015.
  - Borm, G.E.L. & R. Kassies 2002. Biologische teelt graszaad, oogst 2001 en verwerking over twee oogstjaren 2000 en 2001. Organische bemesting en oogsttechniek bij Engels raaigras in relatie tot rijenafstand. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Project rapport 1146015, pp 40.
- Borm, Gerard; 2001. Graszaadteelt, invloed van bemesting en oogststelsysteem onderzocht. Ekoland (11), 2001: 24-26.
- Borm, Gerard; 2002. Graszaadteelt, Nederland boekt goede resultaten, maar buitenlandse productie is voordeliger. Ekoland (10), 2002: 20-21.
- De resultaten van het project zijn gecommuniceerd met het de Nederlandse graszaad producerende bedrijven.

### **Knelpunteninventarisatie in vermeerdering, opkweek en teelt**

In het kader van het programma is een onderzoek gedaan naar de knelpunten bij vermeerdering, opkweek en gebruik van biologisch uitgangsmateriaal. Hiervoor is een enquête gehouden onder een groep biologische akkerbouwers en vollegrondsgroententelers en zijn een aantal interviews gehouden bij vermeerderaars en kwekers van biologisch uitgangsmateriaal. Dit is gedaan in aanvulling op een eerder rapport, waarbij vooral aandacht is besteed aan de primaire producenten van het uitgangsmateriaal. Een zeer klein gedeelte van de telers gebruikt uitsluitend biologisch geproduceerd uitgangsmateriaal. Als belangrijkste reden wordt opgegeven de beperkte rassenkeuze. Daarnaast vinden de telers dat voor sommige gewassen de kwaliteit van biologisch geproduceerd uitgangsmateriaal minder is dan van gangbaar niet-ontsmet uitgangsmateriaal. Bij dit laatste spelen besmetting met ziekten en plagen en verminderde kiem- of groeikracht.

### **Kennisoverdracht**

- De inventarisatie is vastgelegd in een rapport: Klein Swormink B.W., W. Sukkel & P.L. de Wolf. 2003. Biologisch uitgangsmateriaal. Knelpunteninventarisatie in vermeerdering, opkweek en teelt. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving project 110006.

### **Deskstudie over beschikbaarheid biologisch uitgangsmateriaal in 2004**

In principe moet uitgangsmateriaal voor biologische teelten ook biologisch geproduceerd zijn. Dit is vastgelegd in EEG regelgeving 2092/91. De afgelopen jaren is gebleken dat niet voor alle teelten biologische geproduceerd uitgangsmateriaal beschikbaar is. De einddatum voor ontheffingen voor het gebruik van gangbaar geproduceerd uitgangsmateriaal was gesteld op 1 januari 2004. Ter ondersteuning van de discussie door beleidsmakers over eventuele verlening van de mogelijkheid voor ontheffing is een inventarisatie gemaakt van de hoeveelheid benodigd biologisch uitgangsmateriaal en het aanbod daarvan. De conclusie van de inventarisatie was dat voor bijna alle grote akkerbouw- en groentegewassen voldoende biologisch geproduceerd zaad beschikbaar zou zijn. Bij luzerne leek de vraag het aanbod te overtreffen. Voor klaver was de situatie onduidelijk omdat gegevens over het areaal ontbraken.

### **Kennisoverdracht**

- De bevindingen zijn opgeschreven in een rapport: Balkema-Boomstra, A., 2003. Biologisch uitgangsmateriaal in 2004, kan de keten gesloten worden? Een analyse van de stand van zaken. Plant Research International nota 231 pp 47.
- Een korte mededeling, over bevindingen van de deskstudie, is geschreven in de nieuwsbrief van van European Consortium of Organic Plant Breeding: Balkema, A., 2003. Availability of organic seed and seed potatoes in The Netherlands. EcoPB Newsletter April 2003.

## Project 2.

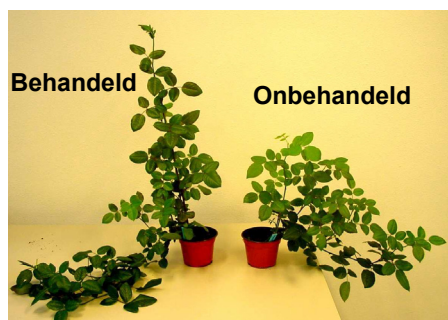
# Optimalisering van beworteling van uitgangsmateriaal voor de biologische landbouw

Projectleiders: Luc H. Stevens (e-mail: luc.stevens@wur.nl), Ria (M.H.M.) Derkx (boomgewassen, email: ria.derkx@wur.nl), Barbara A. Eveleens-Clark (siergewassen, email: barbara.eveleens@wur.nl)

### Prototype bewortelingsmiddel voor stekken in biologische teelten

Uitgangsmateriaal voor boomteelt en siergewassen wordt veelvuldig via stekken vermeerderd. Om beworteling tijdens het stekken te stimuleren wordt synthetisch auxine gebruikt. Auxine is een plantenhormoon dat o.a. wortelvorming kan induceren. De richtlijnen voor de biologische teelt staan het gebruik van synthetische middelen niet toe. Omdat voor veel gewassen beworteling van stekken zonder auxine in de praktijk niet mogelijk is, is er behoefte aan een biologisch alternatief.

In het kader van het project 'Optimalisering beworteling uitgangsmateriaal' is een prototype voor een biologisch stekvermeerderingsmiddel ontwikkeld. Dit middel is gebaseerd op een natuurlijk voorkomende, auxine-producerende bacterie. De bacteriën worden opgekweekt in een medium met natuurlijke grondstoffen. Tijdens de groei scheidt de bacterie auxine uit in het medium. Na opkweek kunnen de bacteriën gescheiden worden van het groei-medium. Het gedroogde groei-medium, met het natuurlijke auxine, heeft een stimulerend effect op de vorming van wortels



aan stekken. Voor uiteenlopende houtige gewassen is de beworteling even goed als het gebruik van het synthetische middel. Voor sommige gewassen is het prototype biologisch stekpoeder weliswaar minder actief dan het synthetische middel, maar toch beter dan wanneer geen middel wordt gebruikt. Het positieve effect werd bevestigd in een additionele bewortelingstest met Japanse esdoorn, waarbij overigens geen verdere verbetering werd gevonden door toevoeging van beendermeel.

Op dit moment wordt gesproken met een producent van synthetisch stekpoeder over de mogelijkheid het prototype biologisch stekpoeder te commercialiseren. Een belangrijk punt dat bij commercialisering in ogenschouw genomen moet worden betreft de registratie als gewasbeschermingsmiddel.

### Kennisoverdracht

- In 2001 zijn via een poster op een voorlichtingsmiddag voor de biologische sector het onderzoek en de eerste resultaten gepresenteerd. Hieruit zijn contacten met het bedrijfsleven voortgevloeid t.b.v. commercialisering van de onderzoeksresultaten.
- De resultaten zijn gecommuniceerd naar de biologische telers op de Kennismanifestatie Biologische Teelten (Horst-Meterik, 19 september 2002).

- Voorlichtende artikelen:
  - Derkx, R. Onderzoek lost stekprobleem in bioteelt op. De Boomkwekerij (jaargang 2003) 15: 8-9.
  - Derkx, R. & L. Stevens, 2004. Biologisch stekpoeder in de maak. De Boomkwekerij 40: 8-9.
- Resultaten met stekken van Dahlia zijn opgenomen in een rapport: J.A.A. van Zuilichem, 2003. Beworteling stekken dahlia (2002-2003). Onderzoek alternatieve stekpoeders voor biologische teelt.
- In de nieuwsbrief Berichten Boomkwekerij jaargang 7 (2003), nr. 4, is een kort bericht geschreven.
- Voorlichtende publicatie: B. Eveleens, 2004. Nieuw biologisch stekpoeder geeft goede beworteling. Vakblad voor de Bloemisterij 22 (28 mei 2004), p. 49.
- Met een bedrijf wordt nu overleg gevoerd over het op de markt brengen van het biologische stekpoeder.

## Project 3.

# Ontwikkeling van sorteertechnieken voor uitgangsmateriaal

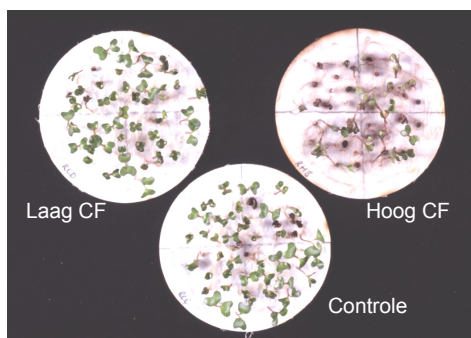
Projectleider: Henk Jalink (e-mail: [henk.jalink@wur.nl](mailto:henk.jalink@wur.nl))

### Nieuwe sorteertechnieken voor uitgangsmateriaal

Voor de biologische landbouw is het uitermate belangrijk om zaaizaad te gebruiken dat van hoge kwaliteit is. In dit project worden sorteertechnieken ontwikkeld voor zowel zaden als kiemplanten. Voor zaden is de in het vorige programma (DWK 284) ontwikkelde chlorofylfluorescentie-sorteerder verder verbeterd voor rijpheidssortering van meerdere typen zaden. Een nieuwe ontwikkeling is een zeer nauwkeurige kleursorteerder: hyperspectraal sorteerder voor sortering op gezondheid van zaden. Een derde in dit project ontwikkelde techniek is een beeldvormende techniek die in een vroeg stadium ziekten in planten kan detecteren voordat dit visueel kan worden waargenomen. Dit geeft de mogelijkheid om ziekten beter biologisch te bestrijden, omdat de ziekte zich nog in het beginstadium bevindt en zeer lokaal voorkomt.

### Rijpheidssortering

Commerciële zaadpartijen van sommige gewassen kunnen uit zaden bestaan die op verschillende momenten in het jaar geoogst zijn. Tijdens de productieperiode veranderen de klimatologische omstandigheden. Hierdoor ontstaat er een heterogene zaadpartij, waarvan een belangrijke eigenschap de variatie in rijpheid is. Zaden die nog niet volledig uitgerijpt zijn, kiemen langzamer, geven een lager kiempercentage, minder normale kiemplanten en kunnen meer geïnfecteerd zijn met pathogenen. Rijpheid van zaden kan dus van grote invloed zijn op de kiemkracht en de gezondheid van het zaad.



In het algemeen hebben onrijpe zaden een hoog chlorofylgehalte wat tijdens de afrijping wordt afgebroken. Chlorofyl vertoont de eigenschap dat het fluorescentie uitstraalt wanneer het met een bepaalde golflengte wordt bestraald. Dit geeft de mogelijkheid om met een zeer gevoelige techniek specifiek de hoeveelheid chlorofyl in een zaadje te meten, ook al is het zaad op het oog niet groen. Er bestaat dus een relatie tussen het chlorofylfluorescentie (CF) signaal en de rijpheid, en dus kwaliteit, van het zaad.

Op basis van het CF-sigitaal kunnen zaden in verschillende rijpheidsfracties worden gesorteerd. Koolzaden met het laagste CF-

signaal kiemden uniformer, gaven een hoger kiempercentage, meer normale kiemplanten en een lager percentage aanwezige pathogenen. Voor gerstzaden werd een relatie gevonden tussen het CF-sigitaal en de hoeveelheid pathogenen van *Fusarium* spp. en *Cochliobolus sativus*. Zaden uit de fractie met hoog CF-sigitaal bleken altijd meer geïnfecteerd dan zaden uit de fractie met laag CF-sigitaal. De CF-technologie kan daarom een goede bijdrage leveren aan het verbeteren van de zaadkwaliteit voor de biologische landbouw.

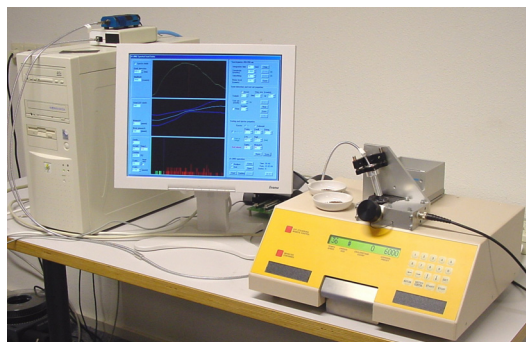
De CF-sorteerder is verbeterd om meerdere typen zaden te kunnen analyseren en sorteren. Met deze CF-sorteerder kunnen nu kleine en middelgrote zaden met een capaciteit van circa 10.000 zaden/uur worden gesorteerd in twee rijpheidsfracties. Daarnaast is er een handopstelling gebouwd voor het meten van individuele grote zaden.

### Kennisoverdracht

- Vanuit het zaadbedrijfsleven is er veel belangstelling voor deze nieuwe methode van zaadsortering. Regelmatig worden demonstraties gegeven van de ontwikkelde zaadsorteerder en worden voor bedrijven sorteringen uitgevoerd zodat deze zelf de effectiviteit op de zaadkwaliteit kunnen testen. CF-sortering expertise wordt overgedragen naar het bedrijfsleven in de vorm van publicaties, lezingen en vermarkten van de techniek. Verschillende zaadbedrijven hebben een CF-sorteerder aangeschaft.

### Nieuwe hoge resolutie kleursorteerder: hyperspectraal sorteerder

Zaden die geïnfecteerd zijn met pathogenen kunnen kleine kleurverschillen in de zaadhuid vertonen ten opzichte van gezonde zaden. Daarom is een nieuw type zaadsorteerder ontwikkeld, een hyperspectraal sorteerder, die deze kleine nuances in kleurverschillen kan meten. Het prototype van dit apparaat kan in 20 milliseconden individuele zaden door-meten op 500 verschillende golflengten voor het licht-reflectiespectrum van 400 tot 900 nm. Op basis van dit reflectiespectrum kunnen zaden gesorteerd worden. Er zijn zeer goede resultaten behaald voor zaden van biologische zomertarwe, cycлаam en van delphinium.



Tabel 1. Overzicht van resultaten behaald met de hyperspectraal sorteerder.

Zaadsoort	Controle	Verbeterde fractie	Lichte afwijking	Sterke afwijking
Tarwe (% gezonde zaden)	31,5	41,5	36,5	19
Cyclaaam (% kieming)	88,5	94	79,5	67,5
Delphinium (% kieming)	64	82	71	52

### Kennisoverdracht

- Voor het Nederlandse zaadbedrijfsleven is de nieuwe zaadsorteerder gepresenteerd op een bijeenkomst van de PLANTUM Onderzoek OverlegGroep Zaadtechnologie. Het zaadbedrijfsleven heeft veel belangstelling getoond voor de nieuwe methode van zaadsortering. Voor verschillende zaadbedrijven worden testsorteringen uitgevoerd, waarna de bedrijven zelf het resultaat beoordelen.



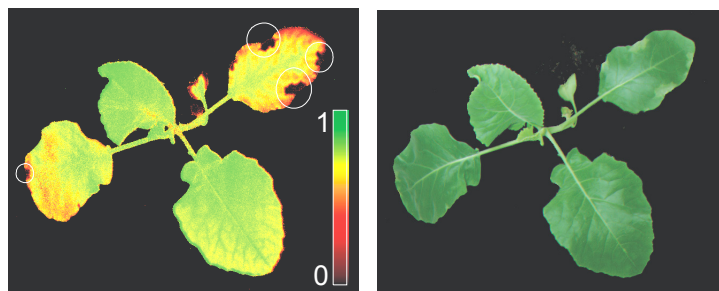
## Vroege en geautomatiseerde detectie van ziekten in plantmateriaal



Voor het vroegtijdig en geautomatiseerd herkennen van ziekten in stekmateriaal en kiemplanten worden met behulp van de MIPS-faciliteit (Multiple Imaging Plant Stress) chlorofylfluorescentie-beelden in de tijd opgenomen. Hiervoor is beeldherkennings- en verwerkingssoftware ontwikkeld. Met medefinanciering vanuit het onderzoeksprogramma is software ontwikkeld om de bewegingen van de bladeren tijdens groei te compenseren, zodat de ziekte beter gekwantificeerd kan worden.

Zwartnervigheid is een groot probleem in o.a. kool. Er is daarom een methode ontwikkeld om met de MIPS-faciliteit in een vroeg stadium in jonge koolplanten de stress ten gevolge van infectie met de bacterie *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* te kunnen detecteren. Er is nu een protocol om de planten betrouwbaar op een natuurlijke manier te besmetten, en de MIPS is in staat om de stressreactie van de plant te meten. De besmetting wordt uitgedrukt in het aantal aantastingen en in het percentage aangetast oppervlak.

Met de MIPS-faciliteit is de ziekte automatisch en aanzienlijk eerder dan met het oog te meten. Bovendien is de ziekte ook goed aan de bovenzijde van de plant te meten, waardoor een snelle screening op met de bacterie besmette koolplanten mogelijk wordt. Toepassingen liggen op het gebied van de controle op besmette (kiem)planten in uitgangsmateriaal en in onderzoek naar tolerantie- en resistentieveredeling.



*Twee beelden van één zieke koolplant: chlorofylfluorescentie (links) en kleurenopname (rechts). De stress veroorzaakt door zwartnervigheid is met fluorescentie veel gemakkelijker te herkennen dan met de kleurenopname. De witte cirkels geven de zieke plekken aan.*

### Kennisoverdracht

- Dit onderzoek wordt mede gefinancierd door het Innovatiegerichte Onderzoeksprogramma Beeldverwerking van Senter-Novem. De onderzoeksresultaten komen onder meer terecht bij de gebruikersgroep, waarin ook toeleveranciers van o.a. sensoren en sorteermachines zitting hebben.
- De MIPS-faciliteit wordt inmiddels door diverse zaadbreedrijven gebruikt voor het screenen van zaailingen en jonge planten. Tevens kan de MIPS-faciliteit ingezet worden voor het screenen van ziekeresistente rassen. De in het kader van dit project opgedane kennis en ontwikkelde producten zullen op die manier snel bij de beoogde gebruikers terecht komen.



## Project 4.

# Behandelingen die de gezondheid van het uitgangsmateriaal bevorderen

Projectleider: Jan M. van der Wolf (e-mail: jan.vanderwolf@wur.nl)

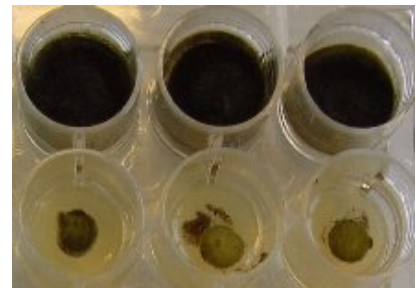
### Ontsmetting van biologisch uitgangsmateriaal

Voor een goede start van het gewas is gezond uitgangsmateriaal van groot belang. Helaas is het niet altijd mogelijk om tijdens de productie van het uitgangsmateriaal besmetting met ziekteverwekkers te voorkomen. Omdat het voor de biologische landbouw de uitdaging is te werken zonder chemische ontsmettingsmiddelen, is het van belang om over alternatieve ontsmettingsmethoden te beschikken. Binnen het project 'Behandelingen die de gezondheid van het uitgangsmateriaal bevorderen' wordt onderzoek gedaan naar natuurlijke verbindingen die, al of niet in combinatie met fysieke methoden, een ontsmettende werking hebben zonder de vitaliteit van het uitgangsmateriaal aan te tasten.

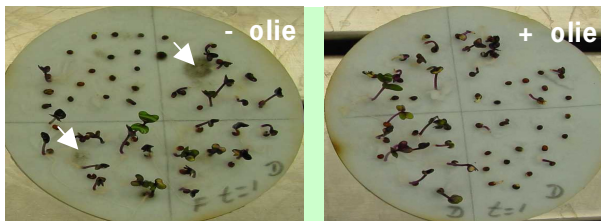
### Methoden voor de ontsmetting van biologisch zaad

#### Literatuurstudie en workshop

Een literatuurstudie naar natuurlijke middelen die een werking hebben tegen bacteriën of schimmels heeft geresulteerd in een rapport: J.M. van der Wolf, 2000, Natuurlijke middelen voor de ontsmetting van biologisch zaad - Plant Research International, rapport 67. In dit rapport wordt ook veel aandacht besteed aan de wettelijke mogelijkheden om bepaalde middelen toe te passen, in relatie tot de EU en nationale regelgeving rond biologische productiemethoden en bestrijdingsmiddelen. Geconcludeerd wordt dat momenteel alleen etherische oliën, zoals tijmolie, direct toegepast mogen worden. Organische zuren, zoals ascorbine zuur (vitamine C), hebben perspectief voor toelating voor biologische zaadbehandeling, omdat die nu al toegestaan worden in biologische voeding. Het rapport is besproken op een workshop met vertegenwoordigers vanuit het bedrijfsleven, controlerende organisaties, overheid en onderzoek.



#### Onderzoek en ontwikkelde methoden



Vanwege het belang van toelating voor het perspectief op toepassing in de praktijk, heeft het onderzoek zich vooral geconcentreerd op het testen van etherische oliën en organische zuren. Binnen het project zijn twee *in vitro* methoden ontwikkeld om de anti-bacteriële of de anti-schimmel werking van de oliën of zuren te testen. Tijmolie en ascorbinezuur blijken effectief

tegen verschillende via zaad overdraagbare schimmels en bacteriën. Omdat tijmolie niet oplost in water en toepassing in dampvorm wettelijk (nog) niet is toegestaan, is een methode ontwikkeld om een stabiele olie-water emulsie te verkrijgen. Toepassing van tijmolie of ascorbinezuur blijkt ook bacteriën en schimmels die op of in zaden aanwezig zijn sterk te kunnen elimineren. Gebruik van hoge concentraties olie en ascorbinezuur blijkt echter toxisch voor de zaden. De optimale concentraties moeten daarom per zaadsoort en per zaadpartij worden vastgesteld.

Het fytotoxische effect van organische zuren kan sterk beperkt worden door toevoeging van een organische 'slow release' component. Deze toevoeging mag echter niet worden gebruikt in de biologische landbouw, en er wordt gezocht naar een alternatief. Momenteel worden in samenwerking met het zaadbedrijfsleven en Europese partners laboratorium- en veldtoetsen uitgevoerd met besmette partijen zaad die zijn behandeld met tijmolie of ascorbinezuur.

### Kennisoverdracht

- De resultaten zijn gecommuniceerd naar de producenten van biologisch zaad via bijeenkomsten van de PLANTUM Onderzoek OverlegGroep Zaadtechnologie en op de Plant Research International klantendag 2003.
- Met individuele zaadbedrijven worden gezamenlijke experimenten uitgevoerd, mede met het oog op overdracht van kennis naar de praktijk.
- De resultaten van de literatuurstudie en wettelijke mogelijkheden voor toepassingen van de middelen zijn gepubliceerd in een openbaar rapport: Van der Wolf, J.M., 2004. Natuurlijke middelen voor ontsmetting van biologisch zaad. Plant Research International, Rapport 67, 38 pp.
- Het rapport is bediscussieerd op een workshop (29 januari 2004) met vertegenwoordigers vanuit het bedrijfsleven, controlerende organisaties, overheid en onderzoek. Een verslag van de workshop is bij de projectleider opvraagbaar.
- Artikel in OogstPlus 31 oktober 2003, themanummer Zaadbehandeling. Biosector wil ijskast openen. Blz. 4-5.
- Internationaal zijn er twee wetenschappelijke presentaties gehouden:
  - Van der Wolf, J.M., P.S. van der Zouwen, S.P.C. Groot & J.H.W. Bergervoet. The use of flow cytometry for detection of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Op: 4th ISTA-PDC Seed Health Symposium 'Healthy seeds – the basis for sustainable farming' (29 april - 1 mei 2002).
  - Van der Wolf, J.M. & Y. Birnbaum. Compounds of natural origin for seed treatments. Op het 8<sup>th</sup> International Congress of Plant Pathology, Christchurch, Nieuw Zeeland, 2 - 7 februari 2003 (poster).
- Er wordt samengewerkt met onderzoekers in Europa (via het STOVE-project) en in Indonesië (programma HORTIN).
- Een wetenschappelijke publicatie is in voorbereiding (Van der Wolf, J.M., Birnbaum, Y, Van der Zouwen, P.S. & Groot, S.P.C., Disinfection of vegetable seed by treatments with essential oils and organic acids).



## Zilverschorft bij aardappelen

### Inzicht in de mogelijkheden van warmwaterbehandeling tegen zilverschorft bij aardappel

Zilverschorft is een schimmelziekte die bij bewaring van aardappelen ernstige aantastingen van knollen kan veroorzaken. Uit de literatuur blijkt dat diverse schimmel- en bacterieziekten met warmwaterbehandelingen bestreden kunnen worden. In het kader van het programma zijn verschillende warmwaterbehandelingen getest op hun effectiviteit. Het bleek mogelijk om de ontwikkeling van zilverschorft te remmen, maar bij milde behandeling wordt de schimmel niet volledig gedood en kan deze later toch tot sporulatie overgaan, wat vooral een probleem geeft bij pootgoed. Zwaardere behandelingen leiden tot aantasting van de kiemkracht van het pootgoed en geven risico op het optreden van rotontwikkeling. Dat laatste kan voor zowel pootgoed als voor consumptieaardappelen een probleem kan zijn. Geconcludeerd kan worden dat er nog geen bedrijfszekere bestrijding van zilverschorft mogelijk is. Gezocht wordt naar methoden om



rotontwikkeling te voorkomen. Hierdoor wordt toepassing voor de consumptieteelt wellicht haalbaar, aangezien negatieve effecten op kiemgroei bij consumptieaardappelen eerder gewenst dan ongewenst zijn.

#### **Kennisoverdracht**

- De resultaten van het onderzoek zijn beschreven in een rapport: Bos, D. & Veerman, A., 2001. Toetsing van de effectiviteit van een warmwaterbehandeling tegen zilverschurft in aardappelen. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, projectrapport 110008.

### **Ozonbehandelingen ter bestrijding van schadelijke organismen op plantaardig uitgangsmateriaal**

Uit het buitenland is informatie beschikbaar over onderzoek waarin ozonbehandelingen worden toegepast om schimmels, insecten en bacteriën te bestrijden die voorkomen op bewaarproducten, maar ook op plantaardig uitgangsmateriaal. Uit een literatuurstudie komt naar voren dat ozonbehandelingen een hulpmiddel kunnen zijn om de aantasting door schadelijke organismen te beperken. Met behulp van lage concentraties ozon kan de uitbreiding van schimmels en bacteriën tijdens de bewaring van uitgangsmateriaal geremd worden. Om schimmels, bacteriën en insecten te doden zijn meestal hoge concentraties ozon nodig. Deze concentraties kunnen alleen in afgesloten ruimten toegediend worden, omdat ze te hoog zijn om er mensen aan bloot te stellen. De bestrijding of remming van de schadelijke organismen zal beter zijn, naarmate deze zich meer oppervlakkig op het uitgangsmateriaal bevinden. Het hangt van het type uitgangsmateriaal af of er ook schade aan het uitgangsmateriaal zelf ontstaat. Beschadiging van zaden, zodanig dat de kiemkracht benadeeld wordt, lijkt niet snel op te treden. Hetzelfde geldt voor aardappelknollen, hoewel hierbij mogelijk sneller schade te verwachten is dan bij zaden. Schade aan plantmateriaal zou kunnen optreden, omdat ozon o.a. de waslaag kan beschadigen. Het plantmateriaal kan dan uitdrogings- en afstervingsverschijnselen gaan vertonen. In hoeverre ozonbehandelingen in praktijksituaties voldoende effect opleveren is niet duidelijk en dient nader onderzocht te worden. Daarnaast zal nagegaan moeten worden of ozonbehandelingen toegelaten kunnen worden in de biologische landbouw.



#### **Kennisoverdracht**

- De resultaten van de literatuurstudie staan beschreven in een rapport: Brink, L. van den & H.P. Versluis, 2004. Ozonbehandelingen ter bestrijding van schadelijke organismen op plantaardig uitgangsmateriaal. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, projectrapport 510477.



## Project 4b.

# Gezond uitgangsmateriaal voor de biologische bloembollenteelt

Projectleider: Hanneke (J.A.A.) van Zuilichem  
(e-mail: hanneke.vanzuilichem@wur.nl)

### Alternatieve methoden voor reiniging van bloembollen

De vermeerdering van hyacint is een meerjarig proces (drie jaar), waarbij de uitval hoog is als er geen beschermende middelen worden ingezet. Voor de vermeerdering worden de hyacintebollen gehold en op het snijvlak ontstaan nieuwe bolletjes die moeten uitgroeien tot plantgoed. In de gangbare teelt wordt veelal formaline gebruikt als reinigingsmiddel, in combinatie met fungiciden. Voor een meer duurzame bollen-teelt zijn alternatieve reinigingsmiddelen nodig. In 2002 zijn verschillende alternatieve reinigingsmiddelen vergeleken met formaline, omdat voor formaline toen nog een ontheffing werd verleend voor behandeling van uitgangsmateriaal voor biologische teelt. De eerste resultaten lieten in 2003 zien dat de



meeste alternatieve middelen minder agressief waren voor het jonge bolmateriaal dan formaline. Omdat het effect van de middelen op de ziektenontwikkeling pas na het tweede teeltjaar beoordeeld kan worden, is het bolmateriaal in 2004 doorgeteeld. Daarbij hebben de bollen voor aanvang weer dezelfde boldompeling gekregen als het eerste teeltseizoen. Ook in het tweede seizoen waren de bollen slecht gegroeid. Het bolmateriaal was nog te klein om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over de aantasting door *Fusarium*. De aantasting door *Fusarium oxysporum* lag tussen de 2,5 en 5,2%.



Bij vermeerdering van narcissen wordt aan de bollen een warmwaterbehandeling gegeven ter bestrijding van stengelaaltjes, narcisvliegen en -mijten. Tijdens deze warmwaterbehandeling kan verspreiding van *Fusarium oxysporum* spp. optreden, de veroorzaker van bolrot en huidziek. Om dit tegen te gaan worden middelen aan het waterbad toegevoegd. Verschillende alternatieve middelen zijn getest. Uit de resultaten van seizoen 2002-2003 bleek dat toepassing van de alternatieve middelen bij bestrijding van bolrot het meest effectief waren wanneer ze vóór of tijdens de warmwaterbehandeling werden toegevoegd. Hun werking was vergelijkbaar met die van formaline. Tegen huidziek bleek geen enkele behandeling een effect te hebben,

waaruit geconcludeerd werd dat nog veel onderzoek naar alternatieven nodig is.

In seizoen 2003-2004 bleek dat bij toepassing van twee middelen (waarvan een nieuw geformuleerd middel) tijdens de warmwaterbehandeling een vergelijkbare hoeveelheid bolrot werd aangetroffen als wanneer geen middel werd toegepast. De overige middelen hadden tijdens de warmwaterbehandeling wel enig effect ten opzichte van geen middel toevoegen en het effect was vergelijkbaar met de behandeling met formaline. Bij toepassing van de middelen vóór de warmwaterbehandeling bleken slechts twee middelen een beter effect te geven dan geen behandeling. Wanneer naar het effect op huidziek werd gekeken, dan bleek dat geen enkel alternatief in de buurt kwam van de chemische standaard. Wanneer de middelen vergeleken werden met de onbehandelde controle, dan bleek dat drie

middelen een lichte verbetering in huidkwaliteit lieten zien, maar het percentage bollen met een slechte huidkwaliteit was nog steeds onacceptabel hoog. Huidziek wordt met name bestreden door middelen met een langere nawerking. De geteste middelen hadden in beide seizoenen geen tot nauwelijks nawerking.

### **Kennisoverdracht**

- De resultaten van de experimenten zijn jaarlijks aan de (biologische) bollensector getoond tijdens de open dagen van het praktijkonderzoek en ze zijn besproken tijdens bijeenkomsten van de KAVB-vakgroep Biologische bloembollenteelt.
- De resultaten van het onderzoek zijn deels gecommuniceerd als onderdeel van een artikel in Bloembollencultuur (jaargang 2002) nr. 18, p. 10-12.
- Een voorlichtend artikel is gepubliceerd in het vakblad voor de sector: Vreeburg P., M. van Dam, P. van Leeuwen en H. van Zuilichem. 2003. Productie biologisch uitgangsmateriaal heeft nog een lange weg te gaan. BloembollenVisie 24: 22-23.
- In november 2004 verschijnt een kort bericht in Ekoland over de problematiek omtrent de productie van biologisch uitgangsmateriaal in de bloembollenteelt. H. van Zuilichem, P. Vreeburg & C. Conijn, 2004. Gesloten teeltcyclus voor biologische bloembollen nog een lange weg te gaan.
- In december 2004 verschijnt een artikel in BloembollenVisie over de resultaten van de afgelopen seizoenen.



## Project 5.

# Methoden die de opkomst van uitgangsmateriaal bevorderen

Projectleider: Steven P.C. Groot (e-mail: steven.groot@wur.nl)

### Methoden voor verbetering opkomst biologisch zaaizaad

Ook voor biologische landbouw is een goede opkomst van het gezaaide gewas van groot belang. In het kader van het programma 'Biologisch uitgangsmateriaal' zijn op drie verschillende niveaus methoden getoetst en ontwikkeld om de opkomst te verbeteren. De eerste methode betreft priming (voorkieming) van de zaden zodat de zaden sneller en meer uniform kiemen. Een tweede methode betreft het behandelen van tarwezaden die vanwege fusarium-besmetting in het koude voorjaar slecht opkomen. De derde methode betreft fysische behandelingen, waarbij onderzoek is gedaan naar factoren die de gevoeligheid van de zaden voor de behandelingen beïnvloeden.

### Priming

Microbiële activiteit in de bodem is belangrijk voor het vrijmaken van de nutriënten uit natuurlijke mest en compost. In het koude voorjaar is de microbiële activiteit laag en komen de nutriënten slechts langzaam beschikbaar. Een snel wortelende zaailing kan theoretisch de opname van beschikbare nutriënten verbeteren en daarmee de eerste groei van het gewas versterken. Mogelijk kan dat ook de concurrentie met onkruiden verbeteren. In samenwerking met het bedrijfsleven is onderzoek gedaan of gebruik van geprimeerde zaden voor de biologische teler voordelen heeft. Hierbij is gekeken naar de gewassen suikerbiet, peen en ui. Geprimeerde zaden blijken inderdaad eerder kiemplanten te



geven en een snellere eerste groei van het gewas. Hoewel de bladgroei, en daarmee de grondbedekking, sneller is, konden geen significante effecten op onkruidonderdrukking aangetoond worden. Bij een optimale teelt, zonder noemenswaardige ziekten en plagen, is de productie vanuit geprimeerd zaad vergelijkbaar, of een paar procent hoger dan vanuit ongeprimeerd zaad. De snellere groei in de eerste maanden geeft echter wel het perspectief op meer oogstzekerheid indien door calamiteiten als ziekte de productie van het gewas stopt, of het gewas eerder geoogst moet worden. Daarmee geeft priming een soort van verzekering aan de biologische teler.

### Kennisoverdracht

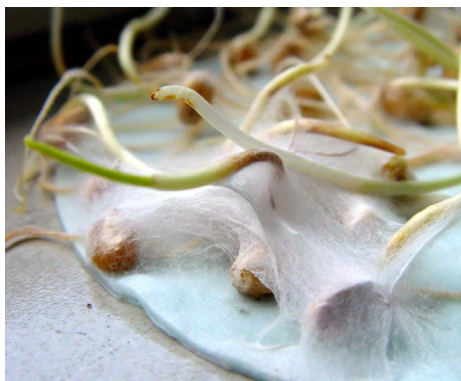
- De resultaten zijn gecommuniceerd naar de biologische telers via een themamiddag, de Kennismanifestatie Biologische Teelten (Horst-Meterik, 19 september 2002), een BIOM-bijeenkomst en een artikel: Groot, S.P.C., R. Groeneveld, Y. Birnbaum, G. van Kruistum, H. Versluis & N. van Swaaij, 2004. Geprimeerd zaad kan voordelen hebben voor biologische teelten. *Ekoland* 3-2004: 20-21.
- De experimenten met geprimeerde uien- en peenzaden zijn uitgevoerd met participatie van telers van Nautilus (ui- en peencommissie) en twee zaadbedrijven.
- Voor de Nederlandse zaadbedrijven zijn de resultaten gepresenteerd op een bijeenkomst van de PLANTUM Onderzoek OverlegGroep Zaadtechnologie.

- Een deel van de resultaten van het onderzoek met peen is vastgelegd in een rapport: Versluis, H.P. & G. van Kruistum. Invloed zaadpriming van peen op kieming en competitiekracht. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving 110007.
- Internationaal zijn de resultaten gepresenteerd op de First World Conference on Organic Seed (Rome, 5-7 juli 2004).

## Alternatieve behandelingen ter voorkoming van opkomstproblemen door fusarium bij tarwe

Fusarium-besmetting van tarwezaad is vrij algemeen en kan de opkomst van het zaad fors belemmeren. Dit speelt vooral in het koude natte voorjaar bij zaai van zomertarwe. In de gangbare landbouw worden dan ook veelvuldig fungicidenbehandelingen bij tarwezaaizaad toegepast. Het is de uitdaging van de biologische landbouw om het zonder fungiciden te doen. Om toch een goede stand van het gewas te krijgen kan dikker gezaaid worden, maar dat brengt hogere kosten met zich mee. In de praktijk is er daarom behoefte aan alternatieve methoden die fusarium onderdrukken zonder de kiemkracht aan te tasten. Uit literatuurstudie, internationale contacten en eigen onderzoek op Plant Research International

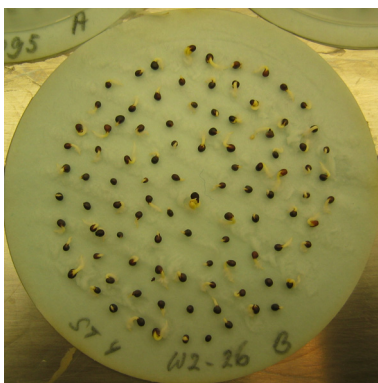
is naar voren gekomen dat drie alternatieve methoden perspectief hebben. Warmwaterbehandeling kan de fusarium voor een groot deel onderdrukken, alhoewel opgepast moet worden dat de kiemkracht niet aangetast wordt en ook de wijze van droging is belangrijk. Toepassing van laagenergetische elektronenstraling (vergelijkbaar met een TV-scherm) is ook een mogelijkheid. De in Zweden ontwikkelde methode van kortdurende behandeling van de zaden met hete, vochtige lucht lijkt nog het meeste perspectief te bieden, vooral voor behandeling van tonnen zaad. In het kader van dit project is samengewerkt met onderzoek van het Louis Bolk Instituut op de Rusthoeve en de Zweedse Landbouw Universiteit (Uppsala).



### Kennisoverdracht

- De resultaten van het (literatuur)onderzoek zijn gecommuniceerd naar de biologische telers via een publicatie: Groot, S.P.C., 2003. Fusarium in zaaizaad tarwe. Oplossing voor fusarium-probleem pas op termijn beschikbaar. Ekoland 2: 28-29.
- Internationaal zijn de resultaten gepresenteerd op de First World Conference on Organic Seed (Rome, 5-7 juli 2004).

## Inzicht in gevoeligheid van zaden voor fysische ontsmetting



Ontsmettende behandelingen van zaden of pootgoed via warm water, hete vochtige lucht, elektronenstraling, of anderszins hebben het doel de ziekteverwekker uit te schakelen. Warmwaterbehandeling wordt door zaadbedrijven al regelmatig toegepast, maar heeft als nadeel dat de zaden teruggedroogd moeten worden. Behandeling van zaden met hete, vochtige lucht heeft dit nadeel niet. Behandeling van tarwezaden met hete, vochtige lucht of met warm water blijken beide effectief voor bestrijding van de sneeuwschimmel bij tarwe.

Helaas hebben de behandelingen ook effect op de kiemkracht van het zaad. Het gaat er dus om een methode te vinden met condities die de ziekteverwekker elimineert, maar nog net niet de kieming van de zaden aantast.

Helaas blijken zaden nogal te verschillen in hun gevoeligheid voor de behandelingen, elke partij zaad moet vooraf getoetst worden op gevoeligheid. Dit maakt de methoden vrij omslachtig. In het kader van het project is onderzoek gedaan naar factoren die de gevoeligheid van het zaad beïnvloeden. Dit is uitgevoerd in samenwerking met andere onderzoeksgroepen in het kader van een EU-project. Uit het onderzoek is gebleken dat onrijpere zaden veel gevoeliger zijn voor de warmwaterbehandeling dan rijpe zaden. De methode van warmwaterbehandeling kan daarom een stuk betrouwbaarder en efficiënter gemaakt worden door vooraf de minder rijpe zaden uit de te behandelen partij te sorteren. Dit kan met behulp van de in project 3 ontwikkelde chlorofyl-sorteerder. Bij kool is rijpheid ook van invloed op de gevoeligheid voor hete, vochtige lucht of elektronenbehandeling. Bij peen maakt het weinig verschil. Bij sommige gewassen komt de kieming al (onzichtbaar) op gang vóór de oogst van het zaad. Dergelijke zaden blijken zeer gevoelig voor warmwater-behandeling en ontsmetting met hete, vochtige lucht.

### **Kennisoverdracht**

- Voor de Nederlandse zaadbedrijven zijn de resultaten gepresenteerd op jaarlijkse bijeenkomsten van de PLANTUM Onderzoek OverlegGroep Zaadtechnologie.
- Groot, S.P.C., J.M. van der Wolf, H. Jalink, C.J. Langerak & R.W. van den Bulk. Challenges for the production of high quality organic seeds. Seed Testing International No. 127 April 2004, p. 12-15.
- Internationaal zijn de resultaten gepresenteerd op de First World Conference on Organic Seed (Rome, 5-7 juli 2004).
- De mogelijkheden van fysische behandelingen voor ontsmetting van zaaizaad zijn via een artikel in Oogst (17 september 2004) aan de biologische en gangbare sector gemeld.
- Groot, S.P.C. 2004. 'Challenges and opportunities for organic agriculture and the seed industry' A note on the first world conference on organic seeds held at FAO headquarters in Rome, Italy July 5-7, 2004. Seed Testing International No. 128 October 2004, p. 46-47.



## Project 6.

# Ontwikkeling van merkers voor kwaliteit uitgangsmateriaal en stress-tolerantie

Projectleider: Steven P.C. Groot (e-mail: steven.groot@wur.nl)

### Genetische en eiwitmarkers voor fysiologische kwaliteit van zaden en koudetolerantie van boomknoppen



De kwaliteit van zaaizaad uit zich in het aantal kiemplanten dat opkomt na het zaaien en de kwaliteit daarvan. Een goede kwaliteit zaad geeft een snelle en uniforme opkomst van goede kiemplanten, ook als de kiemingsomstandigheden niet geheel optimaal zijn. Een ander kwaliteitsaspect van zaden is bijvoorbeeld de mogelijkheid om ze voor langere tijd te bewaren, zonder verlies van kiemkracht. Zaden van de meeste planten kunnen droog bewaard worden; deze tolerantie tegen droogtestress ontstaat aan het einde van de zaadontwikkeling en verdwijnt met het kiemen van de zaden. Een vergelijkbaar systeem speelt bij knoppen van veel bomen, die tegen de winter in rust gaan en dan een grote mate van uitdroog- en koudetolerantie kunnen doorstaan.

Na inductie van uitdroogtolerantie aan het einde van de zaadontwikkeling neemt tijdens de rijping van het zaad de tolerantie tegen andere vormen van stress, zoals bewaring, nog verder toe. Dit is aangetoond in het parallel lopende project 'Ontwikkeling niet-destructieve technieken voor sortering van uitgangsmateriaal', waar met behulp van chlorofyl-fluorescentie zaden gescheiden kunnen worden in rijpe en minder rijpe zaden. De onrijpere zaden kiemen trager onder ongunstige omstandigheden en zijn minder goed bewaarbaar. In een rijp zaad zijn de beschermingsmechanismen optimaal.

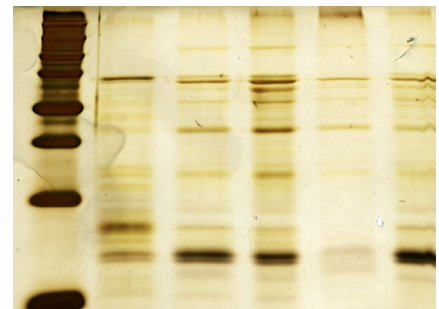
#### Gen-expressiemerkers

Als een zaad na het zaaien water opneemt, komen de kiemingsprocessen op gang; daarmee worden ook de beschermingsmechanismen afgebroken. Dit heeft als gevolg dat zaden die voorgekiemd worden minder sterk teruggedroogd en minder lang bewaard kunnen worden. Zaden die na het voorkiemen langzaam en bij een iets hogere temperatuur gedroogd worden, herstellen een deel van die bescherming.

In het project is een analyse gemaakt van genen die mogelijk betrokken zijn bij deze beschermingsmechanismen. Er zijn zes genen geïdentificeerd die tot expressie komen aan het eind van de zaadontwikkeling, afgebroken worden tijdens zaadkieming en die weer aangeschakeld worden tijdens herinductie van bescherming bij langzaam drogen van voorgekiemde zaden. Deze genen kunnen door de zaadindustrie als merker gebruikt worden.

#### Kerneiwitten

Omdat bescherming van het DNA zeer belangrijk is in een droog zaad, wordt onderzoek gedaan naar eiwitten die daarbij een rol spelen. Om specifiek eiwitten uit kernen te kunnen bestuderen, is een methode ontwikkeld om kernen te zuiveren met behulp van de flowcytometer. De kerneiwitten kunnen daarna via de zogenaamde proteomics-techniek geanalyseerd worden. Bij deze techniek worden eiwitten gescheiden op een gel en wordt de aminozuursequentie van individuele eiwitten bepaald. Door dit te relateren aan bijpassende DNA-sequenties kan het bijbehorende gen geïdentificeerd worden.



### Mitochondriën

Mitochondriën zijn organellen in de cel en vormen daar de energiefabrieken, zo ook tijdens kieming van zaden. Schade aan de membranen van de mitochondriën kan tot gevolg hebben dat zuurstofradicalen uit de mitochondriën lekken en verdere schade in de cel aanrichten. De mitochondriën-kwaliteit wordt dan ook van belang geacht voor zaadkwaliteit. Analyse van de mitochondriën-kwaliteit is echter niet eenvoudig en meestal indirect. In het kader van het project is een methode in ontwikkeling om de kwaliteit van mitochondriën m.b.v. een flowcytometer te analyseren. De methode lijkt voor erwtenzaden te werken en wordt nu getest voor andere zaadsoorten. Een dergelijke methode kan in principe ook door zaadbedrijven toegepast worden.

### Genetische variatie in zaadkwaliteit

Dat er verschillen zijn tussen rassen van een gewas t.a.v. eigenschappen voor zaadkwaliteit is al langer bekend. Tot nu toe was het moeilijk om daar de genetische en moleculaire basis voor te identificeren. In het kader van het programma is een promotieonderzoek begeleid dat genetische variatie in zaadkwaliteit in kaart heeft gebracht voor de modelplant Arabidopsis. Er is daarbij vooral onderzoek gedaan naar 'longevity' van de zaden, dit is de mogelijkheid van de zaden te overleven onder ongunstige omstandigheden. In het kader van dat onderzoek zijn er verschillende genen geïdentificeerd die een bijdrage leveren aan zaadkwaliteit. Daarnaast zijn verscheidene zogenaamde 'Quantitative Trait Loci' op het genoom geïdentificeerd die een kwantitatieve bijdrage leveren aan zaadkwaliteit. Het onderzoek heeft aangetoond dat het mogelijk is om in de veredeling te selecteren op zaaizaadkwaliteit, waarbij de eigenschap zaadkwaliteit heel goed meegenomen kan worden bij veredeling met het gebruik van moleculaire markers.

### Zaadkwaliteit kurkeik

Zaden van de kurkeik verliezen hun kiemkracht als ze gedroogd worden. Deze zaden kunnen daardoor maar kort bewaard worden, wat voor de herbebossing van kurkeik in Zuid-Europa een knelpunt is. In het kader van een EU-project is een bijdrage geleverd aan het oplossen van dit knelpunt. Er is een protocol ontwikkeld waardoor de zaden minstens een jaar lang bewaard kunnen worden.

### Boomknoppen

In het kader van het EU-project COLDTREE, met contrafinanciering vanuit dit programma, is gen-expressie geanalyseerd in boomknoppen die tijdens de herfst zijn geoogst. Dit is het moment waarop de inductie van koude- en droogtetolerantie plaatsvindt. Een set van genen is geselecteerd waarmee markers voor koude-tolerantie en knoprust kunnen worden ontwikkeld voor boomkwekers.



### Kennisoverdracht

- De belangrijkste gebruikers van de verworven kennis en ontwikkelde markers zijn de zaadbedrijven en boomkwekerijen. De resultaten van het onderzoek zijn daarom gepresenteerd op bijeenkomsten van de PLANTUM NL Onderzoek OverlegGroep Zaadtechnologie.
- Voor praktische overdracht van kennis naar de zaadindustrie wordt iedere twee jaar een 'Masterclass Seed Technology' georganiseerd, waaraan onderzoekers van de meeste Nederlandse zaadbedrijven deelnemen.
- Het protocol voor bewaring van de kurkeikzaden is aan Zuid-Europese boomkwekerijen gepresenteerd middels workshops en via handleidingen in het Portugees, Spaans, Italiaans en Engels
- De resultaten zijn gepresenteerd op wetenschappelijke congressen en in verscheidene wetenschappelijke publicaties:
  - Gallardo, K., C. Job, S.P.C. Groot, M. Puype, H. Demol, J. Vandekerckhove & D. Job, 2001. Proteomic analysis of Arabidopsis seed germination and priming. Plant Physiology 126: 835-848.

- Tesnier, K., S.P.C. Groot, I. Monteleone & P. Belletti, 2001. Optimisation of cork-oak seed storage. Proceedings, World Congress on Cork and Cork-oak 128: 243-252.
- Gallardo, K., C. Job, S.P.C. Groot, M. Puype, J. Vandekerckhove & D. Job, 2002. Importance of methionine biosynthesis for *Arabidopsis* seed germination and seedling growth. *Physiologia Plantarum* 116: 238-247.
- Gallardo, K., C. Job, S.P.C. Groot, M. Puype, J. Vandekerckhove & D. Job, 2002. Proteomics of *Arabidopsis* Seed Germination. A comparative study of wild-type and gibberellin-deficient seed. *Plant Physiology* 129: 823-837.
- Groot, S.P.C., 2002. Seeds to survive. *Agro Food Industry Hi-Tech* 13: 41-42.
- K'Opondo, F.B.O., E.O. Auma, P.W. Mathenge, S.P.C. Groot & H.W.M. Hilhorst, 2002. Use of salicylic acid in vigour testing with cabbage (*Brassica oleracea* Var. *capitata* L.) and cucumber (*Cucumis sativus* L.) seeds. *Agrotech* 1: 14-15.
- Tesnier, K., H.M. Strookman-Donkers, J.G. van Pijlen, A.H.M. van der Geest, R.J. Bino & S.P.C. Groot, 2002. A controlled deterioration test for *Arabidopsis thaliana* seed quality reveals genetic variation in seed quality. *Seed Science and Technology* 30: 149-165.
- Groot, S.P.C. & K. Tesnier, 2002. Storage of cork-oak seeds. In: Management and longterm storage of cork-oak acorns: Management and longterm storage of cork-oak acorns, pp 26-32.
- Clerkx, E.J.M., H. Blankestijn-De Vries, G.J. Ruys, S.P.C. Groot & M. Koornneef, 2003. Characterization of *green seed*, an enhancer of *abi3-1* in *Arabidopsis* that affects seed longevity. *Plant Physiology* 132: 1077-1084.
- Gallardo K., C. Job, S.P.C. Groot, M. Puype, H. Demol, J. Vandekerckhove & D. Job, 2003. Proteomics of *Arabidopsis* seed germination and priming. In: *Biology of seeds: Recent Research Advances* (eds. G. Nicolás, K.J. Bradford, D. Côme & H.W. Pritchard), pp. 199-210.
- Groot, S.P.C., Y. Soeda, G. Stoop, M.C.J.M. Konings & A.H.M. van der Geest, 2003. Gene expression during loss and regaining of stress tolerance at seed priming and drying. In: *Biology of seeds: Recent Research Advances* (eds. G. Nicolás, K.J. Bradford, D. Côme and H.W. Pritchard), pp. 279-287.
- Toorop, P.E., S.P.C. Groot & H.W.M. Hilhorst, 2003. Expression of a ribosomal protein gene during germination of cabbage (*Brassica oleracea* f. *oleracea*) seeds. In: *Biology of seeds: Recent Research Advances* (eds. G. Nicolás, K.J. Bradford, D. Côme & H.W. Pritchard), pp 191-197.
- Groot, S.P.C., J.M van der Wolf, H. Jalink, C.J. Langerak & R.W. van den Bulk, 2004. Challenges for the production of high quality organic seeds. *Seed Testing International* 127: 12-15.
- Yasutaka, S., M.C.J.M. Konings, O. Vorst, A.M.M.L. van Houwelingen, G.M. Stoop, C.A. Maliepaard, J. Kodde, R.J. Bino, S.P.C. Groot & A.H.M van der Geest, 2004. Gene expression programs during *Brassica oleracea* seed maturation, osmopriming and germination are indicators of progression of the germination process and the stress tolerance level. *Plant Physiology* (in press).





# Project 7.

## Economische studies aan biologisch uitgangsmateriaal

Projectleider: Pieter de Wolf (e-mail: pieter.dewolf@wur.nl)

### Concurrentieanalyse biologisch uitgangsmateriaal

Wat gebeurt er met de concurrentiepositie van de Nederlandse biologische sector als in Nederland het gebruik van biologisch uitgangsmateriaal wordt verplicht voor een aantal gewassen? Deze vraag stond centraal in de studie die door Praktijkonderzoek Plant & Omgeving werd uitgevoerd in 2004. Voor de gewassen aardappel, winterpeen, zaaiui en tomatomaat is nagegaan wat er verandert als biologisch uitgangsmateriaal wordt gebruikt. Deze gewassen dienen als voorbeeld voor vergelijkbare situaties.

Het blijkt dat er voor aardappel nauwelijks iets verandert. De prijs van biologisch pootgoed is nauwelijks hoger dan van gangbaar, niet-chemisch behandeld pootgoed, en ook in andere EU-landen wordt hoofdzakelijk biologisch pootgoed gebruikt. De concurrentiepositie van Nederland voor met name pootaardappelen is en blijft gunstig.



Voor winterpeen en zaaiuien is de situatie anders. Biologisch zaad is duurder dan gangbaar niet-chemisch behandeld zaad, en in andere EU-landen wordt nauwelijks biologisch zaad gebruikt. Een verplichting in Nederland zal er toe leiden dat de kostprijs voor de teler stijgt met enkele eurocenten per kilogram product, terwijl de productprijs de laatste jaren al onder de kostprijs ligt. De teelt zal naar verwachting voor veel Nederlandse biologische telers niet meer rendabel zijn, zodat ze waarschijnlijk met deze teelten stoppen. In het buitenland geldt deze kostprijsverhoging echter (nog) niet, omdat in die landen voorlopig makkelijker met het verlenen van ontheffingen wordt omgegaan. Dat betekent dat deze landen wellicht de exportpositie voor peen en uien

overnemen van Nederland.

Ook voor tomatomaat wordt een kostprijsverhoging verwacht van enkele eurocenten per kg. De gevolgen voor de concurrentiepositie worden nog besproken met enkele vertegenwoordigers van de sector en de handel.

Vanuit de sector is er een sterke lobby om voor enkele gewassen een stapsgewijze verplichting in te voeren, als een compromis tussen een volledige verplichting met alle gevolgen van dien en geen verplichting. Dat laatste is ook geen optie, omdat dit de geloofwaardigheid van de sector in gevaar brengt. Daarbij komt dat zaadbedrijven dan dreigen te stoppen met het aanbieden en ontwikkelen van biologisch uitgangsmateriaal.

### Kennisoverdracht

- De voorlopige resultaten van deze studie zijn in een workshop met vertegenwoordigers van de doelgroepen bediscussieerd. Zowel het verslag van deze workshop als het rapport zijn bij de projectleider opvraagbaar.

## Optimalisering zaadproductie van peen, een perspectievenstudie

Er is een economische verkenning uitgevoerd van verschillende systemen van biologische zaadproductie van peen; deze studie brengt de kosten en baten van de verschillende systemen in kaart, in relatie tot het bestrijden van de schimmel *Alternaria radicina*.

Onderzoek in het programma naar de besmetting van peen met de schimmel *Alternaria radicina* heeft aangetoond dat als de peenplant besmet is door deze schimmel, ook het zaad besmet raakt. Ontsmettingsmethoden kunnen de kiemkracht van zaden aantasten. In het onderzoek is bepaald in welk stadium van de teelt bedrijven extra alert moeten zijn en welke maatregelen ze kunnen nemen om besmetting in het zaad te voorkomen om zodoende een optimale zaadproductie van peen te realiseren.

Twee systemen van zaadproductie van peen, het zogenaamde 'zaad naar zaad systeem' en 'wortel naar zaad systeem via stecklings' hebben beide als doel om commercieel handelszaad te produceren. Voor beide systemen geldt dat het economisch niet verantwoord is om de biologische productie van peenzaad voort te zetten als de besmettingsgraad van de peenplanten groter is dan 2.5%.



Voor de biologische productie van commercieel handelszaad van peen heeft het 'wortel naar zaad systeem via stecklings' het grootste marktperspectief, door een lager risico op extra kosten en een kleinere kans op besmetting met *Alternaria radicina* tijdens de teelt. Voordat de steckplanten in het open veld worden uitgeplant, vindt de teelt in dit systeem plaats onder beschermde omstandigheden. Zodoende kunnen ongunstige weersomstandigheden in deze fase beter worden gecontroleerd en is het gewas minder vatbaar voor de schimmel. De kans op het optreden van *Alternaria radicina* is het grootst in het 'zaad naar zaad systeem', omdat de gehele teelt plaatsvindt in

het open veld. De productiekosten van het 'zaad naar zaad systeem' zijn lager dan het 'wortel naar zaad systeem via stecklings', maar de risico's op extra kosten zijn groter vanwege de open teelt.

Momenteel vindt overleg met zaadbedrijven plaats om een inschatting te maken van de bruikbaarheid en haalbaarheid van de ontwikkelde productiestrategieën en maatregelen.

### Kennisoverdracht

- Het rapport zal in december beschikbaar komen en is dan op aanvraag bij de projectleider verkrijgbaar.

## Commercialisering biologisch stekpoeder, een perspectievenstudie

De in het programma bewezen effectiviteit van biologisch stekpoeder in sierteelt- en boomkwekerijgewassen staat niet garant voor een commercialisering van het middel. In een perspectievenstudie zijn de knelpunten rondom de commercialisering van biologisch stekpoeder in kaart gebracht.

Doordat het biologische stekpoeder wettelijk toegelaten moet worden door het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB), zijn hoge test- en registratiekosten en een lange aanvraagtermijn verbonden aan toelating van het middel. De hoge registratiekosten en de lange toelatingsprocedure werken belemmerend voor commercialisering van het middel.

De vraag naar biologische sier- en boomteeltproducten vanuit de markt bepaalt de bereidheid van telers om over te schakelen naar een biologische teelt. Op dit moment is er onvoldoende vraag naar biologische sierteelt- en boomkwekerijgewassen. Pas als er een markt is voor deze biologische gewassen, is er dus een markt voor het biologisch stekpoeder en wordt commercialisering interessant.

Omdat er nog geen biologisch stekpoeder op de markt is, kan er nog geen biologisch uitgangsmateriaal worden geproduceerd en krijgen biologische telers nu nog ontheffing voor het gebruik van gangbaar uitgangsmateriaal dat met synthetische stekpoeders is geproduceerd. Zodra de situatie in de markt verandert kan er vraag naar biologisch

stekpoeder ontstaan en is het mogelijk om biologisch uitgangsmateriaal te produceren. Het is zaak dat telers dan op een snelle en betaalbare manier gebruik kunnen maken van het biologisch stekpoeder.

De bestrijdingsmiddelenwetgeving kan conflicteren met de doelstelling van het ministerie van LNV om in 2010 een biologisch areaal van tien procent te halen. Daarom is het nodig om de toelatingsprocedures voor biologische gewasbeschermingsmiddelen, inclusief stekpoeder, te vereenvoudigen. Wellicht is een aanpassing van de bestrijdingsmiddelenwet daarvoor nodig.

Daarnaast kan het afschaffen van een ontheffing voor het gebruik van gangbaar uitgangsmateriaal stimulerend werken voor de afzetperspectieven van biologisch stekpoeder.

#### **Kennisoverdracht**

- Het rapport zal in december beschikbaar komen en is dan op aanvraag bij de projectleider verkrijgbaar.

### **Methoden voor gezonde biologische zaden, een perspectievenstudie**

In deze studie worden twee door PRI ontwikkelde methoden behandeld, die beide als doel hebben om te komen tot een gezonde partij biologische zaden. De ene methode betreft een natuurlijke ontsmettingsmethode met etherische oliën (onderzoek Jan van der Wolf) en de andere methode is een sorteertechniek, waarbij gezond zaad kan worden onderscheiden van zaad dat besmet is met pathogenen of mycotoxines (onderzoek Henk Jalink). Van beide methoden wordt een kosten-batenanalyse opgesteld en wordt inzicht gegeven in de specifieke eisen en behoeften die potentiële gebruikers aan natuurlijke zaadontsmettingsmiddelen en de sorteertechniek stellen. Door middel van een afspiegeling van de kosten en baten, moet blijken of er marktperspectief is voor beide nieuwe methoden.

#### **Kennisoverdracht**

- Het rapport zal in december beschikbaar komen en is dan op aanvraag bij de projectleider verkrijgbaar.

