



Gezond en vitaal uitgangsmateriaal voor de biologische landbouw

Een knelpuntenanalyse

Steven P.C. Groot



Rapport 44



Gezond en vitaal uitgangsmateriaal voor de biologische landbouw

Een knelpuntenanalyse

Steven P.C. Groot

Dit rapport is het resultaat van een studie uitgevoerd in opdracht van het Nederlandse Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en is tot stand gekomen met medewerking van:

Plant Research International: Ruud W. van den Bulk, Steven P.C. Groot, Cees J. Langerak en Jan van der Wolf

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving: Gerard E.L. Borm, M.P.M. (Ria) Derkx, Jan-Eelco Jansma, Hendrik-Jan van Telgen, Gerard W.H. Welles en Hanneke A. A. van Zuilichem

Louis Bolk Instituut: Edith Lammerts van Bueren

Plant Research International B.V., Wageningen
februari 2002

Rapport 44

© 2002 Wageningen, Plant Research International B.V.

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

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 10 per exemplaar.

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 : post@plant.wag-ur.nl
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
Voorwoord	3
1. Inleiding	5
2. Inventarisatie	7
2.1 Specifieke eisen aan uitgangsmateriaal voor de biologische landbouw	7
2.2 Gezondheid van het uitgangsmateriaal	9
2.3 Ziekten en plagen tijdens vegetatieve vermeerdering	12
2.4 Behandeling uitgangsmateriaal	14
2.5 Beperkte beschikbaarheid biologische middelen	16
2.6 Andere knelpunten bij de pootgoed- en zaadteelt	17
2.7 Beworteling van stekken	18
2.8 Voeding en bemesting	20
2.9 Onkruid	20
2.10 Teeltperiode	22
2.11 Rassenkeuze	22
2.12 Kwaliteit eindproduct	23
2.13 Internationaal perspectief	24
3. Totaal overzicht knelpunten	25
4. Conclusies	27
Bijlage I. Artikel 6 uit EEG-verordening 2092/91	4 pp.
Bijlage II. Overzicht van via zaai- of plantgoed overdraagbare ziekteverwekkers	3 pp.
Bijlage III. Gebruikte rapporten en andere schriftelijke bronnen	2 pp.

Samenvatting

Het succes van de teelt van een gewas wordt in belangrijke mate bepaald door de kwaliteit van het gebruikte uitgangsmateriaal, de zaden, bollen, knollen of stekken. Vitaal en gezond uitgangsmateriaal is essentieel voor een goede start. Door de toeleveringsbedrijven wordt veel energie en geld gestopt in het leveren van hoogwaardig uitgangsmateriaal. De keuringsdiensten zien toe op naleving van wettelijke minimumeisen. Doordat de biologische landbouw beperkingen stelt ten aanzien van de toepassing van methoden en middelen, hebben de toeleveranciers minder mogelijkheden om de kwaliteit te sturen. Dit speelt vooral op korte tot middellange termijn, waarin de biologische landbouw is aangewezen op rassen die zijn geselecteerd voor de gangbare teelt. Zeker de eerstkomende jaren levert dit voor de biologische landbouw forse knelpunten op. Deze knelpunten staan een economisch gezonde biologische landbouwsector in de weg. Ze behoeven oplossing, om de door de politiek gewenste uitbreiding van het areaal naar 10% in 2010 te kunnen halen.

De knelpunten liggen op verschillende vlakken. Er is momenteel voor veel gewassen nog geen of te weinig uitgangsmateriaal beschikbaar dat biologische geproduceerd is. De wettelijke mogelijkheid tot het krijgen van ontheffing voor gebruik van materiaal van gangbare productie vervalt in 2004. Er zijn voor de meeste gewassen nog onvoldoende methoden beschikbaar, met gebruik van natuurlijke middelen, die kunnen voorkomen dat bepaalde ziekten met het uitgangsmateriaal naar de teelt overgaan. De beschikbare alternatieve methoden hebben vaak een negatief effect op de vitaliteit van het uitgangsmateriaal of zijn niet voldoende effectief. De hoge kostenpost die gemoeid is met de toelatingsprocedure van gewasbeschermingsmiddelen belemmert het beschikbaar komen van alternatieven. Overdracht van toxine-producerende ziekteverwekkers, middels het uitgangsmateriaal, kan een verhoogd risico voor de volksgezondheid inhouden en het 'gezonde' imago van biologische producten aantasten. Bij biologische vollegrondsteelten geldt dat de relatief trage mineralisatie van dierlijke mest in het voorjaar vraagt om jonge planten met een snel groeiend wortelstelsel. Dit vereist een hoge vitaliteit van het uitgangsmateriaal. Dit laatste is ook van belang voor een sterke competitiekracht ten opzichte van onkruiden, waarvan de bestrijding één van de grootste kostenposten in de biologische landbouw is. Voor de biologische boomkwekerij en de sierteelt is de ontwikkeling van een alternatief stekpoeder van essentieel belang.

De bijlagen van dit rapport geven de tekst van de voor uitgangsmateriaal belangrijkste passage uit de EEG-regelgeving (I), een tabel met de gewasspecifieke, potentiële knelpunten op ziektegebied (II) en een lijst van geraadpleegde rapporten en andere schriftelijke bronnen (III).

Voorwoord

Binnen de Nederlandse landbouw is de biologische landbouw van toenemend economisch en ecologisch belang. Het beleid van de Nederlandse overheid is gericht op stimulering van biologische landbouw, met als doelstelling om in 2010 ca. 10% van het landbouwareaal in Nederland te gebruiken voor de productie van biologische producten. Momenteel beslaat de biologische landbouw tussen de 1 en 2% van het areaal. Om tot de gewenste uitbreiding van dit areaal te kunnen komen is echter oplossing van een groot aantal knelpunten noodzakelijk. Op dit moment doen zich in de praktijk knelpunten voor, waarbij o.a. de kwaliteit van het uitgangsmateriaal een belangrijke rol speelt. Plant Research International is door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij gevraagd een inventarisatie te maken van de laatstgenoemde knelpunten in het kader van een recent gestart onderzoeksprogramma op dit gebied. Voor het maken van deze inventarisatie heeft Plant Research International een aanzet gemaakt en vervolgens samenwerking gezocht met het Louis Bolk Instituut (LBI) en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) om een compleet overzicht te krijgen voor alle belangrijke sectoren.



De biologische sector is bezig met een omslag van een pioniers- naar een expansiefase. De Nederlandse overheid voert een duidelijk stimuleringsbeleid. Hoewel de verantwoordelijkheid voor het investeren vooral bij de biologische keten zelf ligt, werkt de overheid aan het creëren van goede randvoorwaarden, o.a. via bevordering van kennisontwikkeling en kennisverspreiding. Dit beleid is o.a. vastgelegd in de beleidsnota biologische landbouw 2001-2004 'Een biologische markt te winnen'.

Dit rapport omvat een inventarisatie van aanwezige knelpunten met betrekking tot. uitgangsmateriaal en geeft tevens suggesties voor mogelijke oplossingen en het daarvoor benodigde onderzoek. Voor de inventarisatie is gebruik gemaakt van een aantal studies dat de laatste jaren is uitgevoerd, een aantal voorlichtingspublicaties ten behoeve van de biologische landbouw en gesprekken met betrokkenen uit de verschillende sectoren.

Na een algemene inleiding over uitgangsmateriaal worden de knelpunten themagewijs behandeld. Aan het einde van elke paragraaf wordt een samenvatting van de knelpunten gegeven. Het belangrijkste artikel van de Europese regelgeving met betrekking tot biologisch uitgangsmateriaal is weergegeven in Bijlage I. Voor de belangrijkste gewassen is gekeken naar gewasspecifieke knelpunten, onder andere betreffende ziekteverwekkers. Dit overzicht is in een aparte tabel weergegeven in Bijlage II. Een lijst van gebruikte publicaties en rapporten vindt u in Bijlage III.

Oplossing van de knelpunten met betrekking tot het biologisch uitgangsmateriaal zal veel inspanning vragen van de kant van de producenten. De kennis en onderzoekscapaciteit, zoals aanwezig binnen verschillende onderdelen van Wageningen Universiteit en Researchcentrum, en het Louis Bolk Instituut kunnen daaraan een belangrijke bijdrage leveren. Daarom wordt deze inventarisatie tevens gebruikt als basis voor het stellen van prioriteiten binnen onderzoeksprojecten aan biologisch uitgangsmateriaal. Deze projecten worden voor een belangrijk deel uitgevoerd in het kader van het in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij gesponsorde DLO/PPO-onderzoekprogramma 388 'Gezond en vitaal uitgangsmateriaal voor biologische en andere vormen van duurzame landbouw'. Dat programma, waarin genoemde onderzoeksorganisaties samenwerken, loopt van 2001 tot en met 2004.

Tot slot moet opgemerkt worden dat dit rapport niet ingaat op het aspect rassenkeuze, hoewel dit zeker een belangrijk effect kan hebben op de gevoeligheid ten aanzien van de in dit rapport genoemde knelpunten.

1. Inleiding

Het succes van de teelt van een gewas staat of valt met de kwaliteit van de diverse schakels in de keten. Een van de eerste schakels betreft het uitgangsmateriaal, dat kan bestaan uit zaaizaad, pootgoed (bollen en knollen) en jonge planten (opgekweekte kiemplanten, stekken en jonge bomen). Slechte kieming van zaden en pootgoed, slechte beworteling van stekken of de aanwezigheid van ziektes in het uitgangsmateriaal, leiden tot uitval van planten, verminderde uniformiteit van het gewas en verhoogde problemen met onkruiden en ziektes. Een verminderde vitaliteit van het uitgangsmateriaal uit zich ook in verhoogde vatbaarheid voor biotische en abiotische stress, zoals bodemschimmels en lage temperaturen. Deze laatste problematiek speelt vooral in de vollegrondsteelten. Om boeren en tuinders een minimale kwaliteit van het uitgangsmateriaal te garanderen op het gebied van zuiverheid, kiemkracht en gezondheid, vinden controles plaats door de nationale keuringsinstanties. In Nederland zijn dit de NAK voor de landbouwgewassen, de NAKtuinbouw voor groenten, siergewassen en bomen en BKD voor bloembollen. Ook biologisch uitgangsmateriaal moet aan deze minimumeisen voldoen. Hier speelt echter een aantal problemen.

In de gangbare landbouw kunnen corrigerende maatregelen genomen worden met inzet van synthetische middelen ter bestrijding van ziekten en plagen. Voor de biologische landbouw zijn mogelijkheden voor correctie echter veel beperkter, waardoor scherpe eisen aan gezondheid en vitaliteit van het uitgangsmateriaal van belang zijn. Aan de andere kant zou een biologisch teeltsysteem, door aanwezigheid van natuurlijker evenwicht, een sterker endogeen correctievermogen ('bufferwerking') bezitten. Echter, voor alle teelten geldt dat een hoge kwaliteit van het uitgangsmateriaal de beste garantie is voor een goede start van het gewas.

Op dit moment, en zeker nog voor de komende jaren, is de biologische landbouw vooral aangewezen op rassen die zijn geselecteerd voor de gangbare teelt en soms met gebruikmaking van chemische bestrijdingsmiddelen tijdens de zaadproductie en teelt. Voor de economisch belangrijkste gewassen wordt momenteel veredeld op rassen die beter aangepast zijn aan biologische teeltomstandigheden en bijvoorbeeld niet of minder afhankelijk zijn van ziektebestrijding. Veredeling is echter een kwestie van vele jaren. Op kortere termijn en voor gewassen waar onvoldoende resistentie voorhanden is, blijven gewasbeschermingsmaatregelen tijdens en na de productie noodzakelijk om ziektevrij en vitaal uitgangsmateriaal te kunnen leveren. Het is ook niet de verwachting dat de biologische landbouw volledig op haar 'eigen' rassen zal kunnen bouwen. Voor de economisch minder belangrijke gewassen, of gewassen met een grote variatie, zoals de sierteeltsector, zal de biologische landbouw grotendeels aangewezen blijven op rassen die zijn veredeld voor de gangbare landbouw. Dit betekent dat alternatieven voor chemische behandelingen tijdens de productie van het uitgangsmateriaal en de teelt van het gewas noodzakelijk blijven.

2. Inventarisatie

2.1 Specifieke eisen aan uitgangsmateriaal voor de biologische landbouw

Uitgangsmateriaal voor de biologische teelt moet voldoen aan de eisen die voor de gangbare teelt gelden; daarnaast moet het bijvoorbeeld vrij zijn van niet-natuurlijke middelen. Uiteraard geldt voor de biologische teelt dat, net als bij de gangbare teelt, alleen 'toegelaten' gewasbeschermingsmiddelen mogen worden gebruikt. De lijst van toegelaten 'natuurlijke' gewasbeschermingsmiddelen is echter nog zeer beperkt. In paragraaf 2.5 wordt hier verder op in gegaan. Het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen is niet toegestaan in de biologische landbouw. In principe moet het uitgangsmateriaal ook geproduceerd zijn onder condities zoals die gelden voor de biologische landbouw (zie Bijlage I).

In de praktijk blijkt het nog vaak moeilijk om met een biologische teelt uitgangsmateriaal te produceren dat voldoet aan de huidige kwaliteitseisen zoals die door de keuringsinstellingen gehanteerd worden voor gezondheid, kiemkracht, raszuiverheid en zuiverheid in de zin van vrij van onkruidzaden. Indien dergelijk biologisch geproduceerd materiaal niet in voldoende hoeveelheid of kwaliteit voorhanden is, kunnen de telers, gedurende een overgangperiode tot en met 2003, ontheffing aanvragen bij de bevoegde autoriteit (in Nederland het Ministerie van LNV, op voordracht van SKAL), om dan uitgangsmateriaal te gebruiken dat op gangbare wijze is geproduceerd. Dat gangbaar geproduceerde uitgangsmateriaal mag echter alleen ontsmet zijn met natuurlijke middelen en mag niet vermeerderd zijn middels weefselkweek.

De productie van biologisch uitgangsmateriaal is geen geïsoleerd eiland. Verreweg de meeste rassen waarvan biologisch zaad of plantgoed wordt verkocht zijn de afgelopen jaren in gangbare veredelingsprogramma's en onder gangbare teeltomstandigheden ontwikkeld. Wanneer de Europese richtlijn zeer strikt genomen wordt, zal in principe al het materiaal dat in de loop van de opvolgende generaties van productie wordt gebruikt, vermeerderd dienen te zijn onder biologische teeltcondities. Bij overgang van gangbare naar biologische productie dient strikt genomen ontheffing aangevraagd te worden, om materiaal in het circuit van de biologische landbouw op te laten nemen (SKAL, mondelinge mededeling). Zo zou dan een zaadbedrijf in haar biologisch veredelings- en zaadproductieprogramma, voor productie van biologisch zaad van een nieuw ras of van een bestaand ras, altijd een keer ontheffing moeten vragen, omdat het basismateriaal voor de veredeling ooit gangbaar is geteeld. Het lijkt zinvol om in de richtlijn een permanente mogelijkheid voor ontheffing te creëren. Bijvoorbeeld een beperkt aantal generaties (afhankelijk van het gewas), zoals er ook een overgangsregeling is van teelt op gangbare grond naar gecertificeerde biologische teelt.

Meristeen-cultuur is een vorm van weefselkweek, die vaak gebruikt wordt voor het virusvrijmaken van de ouderlijnen. Omdat weefselkweek niet is toegestaan in de biologische landbouw moet, als meristeen-cultuur ooit gebruikt is in de vermeerdering van een gewas, ontheffing aangevraagd worden voor inbreng van het plantmateriaal in de keten van biologische vermeerdering.

Op 31 december 2003 eindigt de wettelijke overgangsregeling die de mogelijkheid biedt tot gebruik van uitgangsmateriaal dat niet overeenkomstig biologische productiemethoden is verkregen en dan zal de mogelijkheid tot ontheffing vervallen. De belangrijkste hierop van toepassing zijnde passage uit de betreffende EEG-verordening 2092/91 'inzake de biologische productiemethoden en aanduidingen dienaangaande op landbouwproducten en levensmiddelen' (geconsolideerde versie per 15 juli 2000) is in Bijlage I weergegeven. Dezelfde verordening geeft echter ook aan dat de Europese Commissie vóór het aflopen van de huidige overgangsregeling met voorstellen zal komen om de betreffende bepalingen

eventueel te herzien. Indien de mogelijkheid tot ontheffing volledig vervalt, zal de bron van veel genetisch materiaal voor productie van nieuwe rassen voor de biologische landbouw worden afgesneden. Immers, bijna alle veredelingslijnen en materiaal in genenbanken is vermeerderd volgens gangbare methoden. Het is voor de toekomst van de biologische landbouw van belang dat de ontheffing tot inbreng van gangbaar vermeerderd materiaal in het circuit van biologische landbouw in bepaalde, maar vast omschreven vorm mogelijk blijft.



Besmetting van biologisch tarwezaad met een Fusarium-schimmel. Bijna al het in Nederland geproduceerde tarwezaad is hiermee besmet en in de gangbare landbouw wordt het zaaizaad daarom standaard met fungiciden behandeld. Het ontbreekt momenteel echter aan een alternatieve ontsmettingsmethode voor biologisch tarwezaad die economisch rendabel is. Biologisch zaaizaad met een te hoog besmettingsniveau kan niet verkocht worden, wat biologisch geteeld tarwezaad van goede kwaliteit nog duurder maakt.

Er bestaat onzekerheid of de Europese Commissie de einddatum van 31 december 2003 wel of niet zal opschuiven. Door die onzekerheid worden initiatieven met betrekking tot de planning van de productie van biologisch geproduceerd zaaizaad geremd. Dit is bijvoorbeeld in de graszaadsector duidelijk te merken.

Uit een gesprek met een Nederlands zaadbedrijf kwam naar voren dat de strategie van de groentezaadbedrijven erop is gericht om in 2004 voor hun meeste gewassen biologisch zaad beschikbaar te hebben van rassen die het hele teeltseizoen dekken. Deze bedrijven hebben onderling afgesproken tot een inventarisatie te komen van het verwachte aanbod in 2004. Dit zaad wordt deels nu al geproduceerd, maar door enkele bedrijven uitdrukkelijk vóór 2004 niet in de handel gebracht. De reden daarvoor is dat biologisch zaad duurder is en veel telers, onder het argument van de voorkeur van een ander ras, uit financiële overweging kiezen voor niet-biologisch zaad. Zolang de ontheffingsregel, voor de aanschaf van niet-biologisch zaad als er van een bepaald ras geen biologisch zaad beschikbaar is, van kracht is kunnen de telers die weg nog kiezen. De zaadbedrijven zijn bang dat deze 'oneigenlijke' keuze leidt tot een onterecht negatief imago van de rassen die zij juist geselecteerd hebben voor biologische vermeerdering. Dat zal dan weer problemen kunnen geven in 2004.

Zo leidt de ontheffingsregel in feite tot de kromme situatie dat in wezen beschikbaar zaad niet in de handel gebracht wordt omdat teveel telers kiezen voor goedkopere alternatieven. Ook vanuit dit oogpunt is het dus van het allergrootste belang dat de datum voor beëindiging van de mogelijkheid tot ontheffing niet naar achteren geschoven wordt.

In de praktijk van de biologische landbouw blijkt er toch nog onduidelijkheid over de toegestane teeltmaatregelen en teeltcondities, vooral voor wat betreft de toekomst. Een voorbeeld is het afbranden van

onkruid, waarvoor fossiele brandstof wordt gebruikt en wat aan banden gelegd gaat worden. Maar ook de teelt met het gebruik van kunstlicht staat ter discussie. Verbod op gebruik van kunstlicht zal de rentabiliteit van bijvoorbeeld kasgebruik sterk verminderen. De veredelingsprogramma's zullen vertraagd worden als minder generaties per jaar gekweekt kunnen worden. Deze onduidelijkheid maakt het voor ondernemers in de biologische landbouw en voor producenten van biologisch uitgangsmateriaal lastig om de economische perspectieven in te schatten.

Van geheel andere orde zijn de problemen die de producenten van uitgangsmateriaal momenteel ondervinden om voldoende materiaal van hoge kwaliteit te produceren. Vanwege deze problemen gaan er vanuit de producenten stemmen op om de kwaliteitseisen voor uitgangsmateriaal voor de biologische landbouw minder hoog te (hoeven) stellen dan de eisen welke gelden voor de gangbare landbouw. Een van de argumenten hiervoor is de mogelijk sterker bufferende werking van de biologische teelt. De telers in de biologische landbouw zijn echter tegen verlaging van de kwaliteitseisen. Ook de hierna beschreven knelpunten laten zien dat eventuele lagere kwaliteitseisen juist in de biologische teelt voor de gebruiker tot grotere problemen kunnen leiden.

Belangrijke knelpunten bij biologisch zaad zijn ook de problemen rond de oogstzekerheid bij de productie van het uitgangsmateriaal, vooral bij meerjarige gewassen. Hier deels aan verbonden speelt de problematiek van een hogere prijsstelling van biologisch geproduceerd uitgangsmateriaal.

Een aantal grote zaadbodrijven en enkele producenten van stekken, bollen of knollen heeft de laatste jaren kennis en ervaring opgedaan met de productie van uitgangsmateriaal onder biologische teeltcondities. Hoewel het duidelijk is dat nog veel geleerd en geëxperimenteerd moet worden, gaat de productie van biologisch zaaizaad voor éénjarige gewassen al vrij goed. Bij de productie van ziektevrij uitgangsmateriaal van meerjarige en vegetatief vermeerderde gewassen liggen echter nog grote problemen.

Samenvatting knelpunten:

- Momenteel is er vaak geen of onvoldoende uitgangsmateriaal beschikbaar dat geproduceerd is onder biologische teeltcondities en moet, onder ontheffing, teruggeregpen worden op materiaal geproduceerd onder gangbare condities.
- Vanaf 2004 kan deze ontheffing mogelijk niet meer verleend worden, overeenkomstig EEG-verordening 2092/91. Als er niet tijdig voldoende aanvoer van kwalitatief goed en biologisch vermeerderd materiaal gegarandeerd kan worden, zal dit uitbreiding van het areaal belemmeren.
- Volledig afschaffen van de mogelijkheid tot ontheffing van de instroom van niet-biologisch geproduceerd materiaal in de keten van biologische landbouw (EEG-verordening 2092/91), zal de introductie van nieuwe rassen in de biologische landbouw vrijwel onmogelijk maken.
- Onzekerheid over mogelijke verlenging van de periode van ontheffing remt initiatieven bij producenten van uitgangsmateriaal om tijdig met oplossingen te komen.
- Onduidelijkheid over de in de toekomst toegestane teelttechnieken en hulpmiddelen maakt het de ondernemers moeilijk om economische berekeningen te maken.
- Producenten hebben nog relatief weinig kennis van en ervaring met de productie van ziektevrij biologisch uitgangsmateriaal, met name bij meerjarige en vegetatief vermeerderde gewassen.
- Gebrek aan oogstzekerheid is nog een belangrijk knelpunt bij de productie van biologisch uitgangsmateriaal, vooral bij meerjarige gewassen.

2.2 Gezondheid van het uitgangsmateriaal

Productie van uitgangsmateriaal onder biologische teeltomstandigheden geeft momenteel vaak een hoger risico op het optreden van pathogenen (ziekten en plagen) tijdens die productie. Een aantal

belangrijke pathogenen kan via stekken, plantgoed of geproduceerd zaad overgedragen worden op de volgende generatie. In de gangbare zaaizaad-, pootgoed- en stekproductie kunnen de ziektes en pathogenen tijdens de productie veelal afdoende chemisch bestreden worden. Indien nodig vindt nog een behandeling van geproduceerd zaad, pootgoed of stekken plaats, zoals toevoeging van ontsmettingsmiddelen aan het zaaizaad (coating). Vaak worden voor deze behandelingen synthetische middelen gebruikt.

Voor de biologische landbouw is het aantal beschikbare behandelingen gering, vaak onvoldoende effectief of economisch niet rendabel. Veel van de beschikbare behandelingen, met name de fysische behandelingen zoals hetelucht- of warmwaterbehandelingen, tasten ook de vitaliteit van het uitgangsmateriaal aan. Bij de behandelingen is het telkens een evenwicht zoeken tussen voldoende doding of verzwakking van het pathogeen en het bewaren van de kiemkracht van de zaden, bollen of knollen. Daarbij komt dat de fysiologische conditie van het uitgangsmateriaal mede van invloed is op de gevoeligheid voor dergelijke behandelingen. Verschillende partijen zaad, zelfs van hetzelfde ras, kunnen verschillen in gevoeligheid voor fysische behandelingen. Bovendien is bij warmwaterbehandeling van bollen toevoeging van een reinigingsmiddel noodzakelijk om ziekteoverdracht tijdens de behandeling te voorkomen. De biologische teler beschikt niet over gangbare ontsmettingsmiddelen (o.a. handelsformaline) en loopt daarmee groot risico op ziekteoverdracht. Vooral in meerjarige teelten (zoals bij bollen) vormt dit een knelpunt.

Warmwaterbehandeling is een essentiële preventieve cultuurmaatregel voor veel bolgewassen (o.a. in narcis ter bestrijding van narcissenvlieg (*Lampetia equestris*). PPO sector Bloembollen screent sinds enkele jaren alternatieve ontsmettingsmiddelen (o.a. verrijkt plantenextract en aangezuurde oxidator) die toegepast kunnen worden bij warmwaterbehandeling of ontsmetting van bloembollen. Een aantal lijkt ook perspectiefvol voor de biologische teelt, doch toelating in de praktijk vergt een lange adem en ruime financiën.

In de praktijk is het vaak gokken of een partij zaad de 'standaard' fysieke behandeling doorstaat. Uitproberen van verschillende sterktes van behandelingen kost veel tijd (weken), zeker als het effect middels kiemtoetsen geanalyseerd moet worden. Deze verschillen tussen zaadpartijen in gevoeligheid voor fysische behandelingen zijn in het algemeen sterker dan bij gebruik van synthetische middelen voor ontsmettingen. Er is behoefte aan snelle analysemethoden die de mate van gevoeligheid van uitgangsmateriaal voor beschikbare en alternatieve ontsmettingsmethoden kunnen vaststellen. Daarnaast is er een grote behoefte aan ontwikkeling van alternatieve ontsmettingsmethoden die de ziekteverwekker effectief onderdrukken of elimineren, maar die de kiemkracht van zaad, bol of knol niet aantasten. Dergelijke alternatieven liggen mogelijk ook in de toepassing van plantversterkende middelen, behandelingen die de eigen weerstand van de jonge plant verhogen en daarmee de groei of activiteit van de pathogenen onderdrukken.



Zaadteelt van bonen rond 1935 nabij Enkhuizen.

Tot het midden van de vorige eeuw was in Nederland het gebruik van synthetische gewasbeschermingsmiddelen zeer gering. Hoewel de kwaliteit van toenmalige zaadproducties veelal ver lag onder die van de huidige commerciële productie, beschikten de boeren toen over kennis van technieken en middelen om, zij het op beperkte schaal, corrigerend op te kunnen treden. Een relatief bekend voorbeeld is het insmeren van bonen met slaolie om de opkomst te verbeteren in de koude grond. Door de slaolie wordt waarschijnlijk het koude water minder snel in zaad opgenomen, waardoor mogelijk minder schade aan de celmembranen zal ontstaan. Schade aan de celmembranen kan leiden tot lekkage van voedingsstoffen uit de cellen en daardoor groei van zwakte-pathogenen.

Ook nu nog vindt in grote delen van de wereld lokale zaadproductie plaats zonder gebruik van synthetische middelen, meestal omdat boeren dat niet kunnen betalen. Ook deze boeren beschikken over kennis van methoden om met natuurlijke middelen de kwaliteit te verbeteren. In Nederland is die kennis voor een groot deel verloren gegaan. Misschien is een deel nog terug te halen middels gesprekken met oudere boeren en tuinders en via bestudering van oude schriftelijke bronnen. Daarnaast kunnen we leren van boeren in Oost-Europa en ontwikkelingslanden. Dit laatste kan een voor beide partijen productieve vorm van internationale samenwerking opleveren.

Uitgaan van niet-besmet uitgangsmateriaal is ook essentieel om een uitbraak van ziekten en plagen te voorkomen tijdens de bewortelingsfase van stekken. In moerplanten moet aantasting door pathogenen en parasieten zoveel mogelijk voorkomen worden. Inzet van natuurlijke vijanden en predatoren kan hierbij een rol spelen. Ook is het van belang om optimale teeltomstandigheden van moerplanten vast te stellen, zodat aantastingen minder kans krijgen.

Het ontbreken van effectieve ontsmettingsmethoden voor uitgangsmateriaal kan leiden tot het terugkeren van plantenziekten die de afgelopen halve eeuw geheel of vrijwel geheel verdwenen zijn uit de Nederlandse landbouw, dankzij het op grote schaal toepassen van ontsmettingsmiddelen (zie Bijlage II). Iets dergelijks is enige jaren geleden in Finland gebeurd, waar een epidemie van steenbrand (*Tilletia caries*) in de biologische tarweteelt optrad. Steenbrand is een door zaad overdraagbare ziekte die in de gangbare teelt succesvol kan worden bestreden met synthetische gewasbeschermingsmiddelen. Deze ziekte werd enkele jaren terug ook in een Nederlandse partij biologische tarwe aangetroffen. Een ander voorbeeld is de tulpengalmijt (*Aceria tulipea*), die tot enkele decennia terug regelmatig opdook tijdens de bewaring van tulpen. In de biologische tulpenteelt is deze mijt weer nadrukkelijk terug. Een lichte besmetting leidt tot een onregelmatig opkomst in het veld, een zware besmetting tot een onverkoopbaar (afgekeurd) product. De gangbare tulpenteler heeft (één) chemisch middel tot zijn beschikking, de biologische teler geen. Met preventieve maatregelen moet hij de infectie beperkt zien te houden.



Een deel van de biologisch geproduceerde wortelen wordt verwerkt in groentesappen en babyvoedsel. Waakzaamheid voor toxine-producerende schimmels is geboden. Besmetting van zaaizaad met de Alternaria-schimmel vormt een potentieel gevaar.

Behalve het risico van opbrengstderving en kwaliteitsverlies, ten gevolge van de overdracht van pathogenen via het uitgangsmateriaal, is er ook een reëel risico van besmetting van landbouwproducten met toxine-producerende micro-organismen. Een voorbeeld hiervan is moederkoren in graan, wat in Nederland nauwelijks meer voorkomt, maar net als steenbrand weer de kop op kan steken bij afwezigheid van afdoende behandelingen om tijdens biologische zaadteelt en graanproductie de schimmel te onderdrukken. Een tweede voorbeeld betreft besmetting met schimmels van de *Alternaria* groep (genus). Deze schimmels komen in een groot aantal gewassen voor en kunnen via het zaad overgedragen worden. Sommige *Alternaria*soorten kunnen in het geoogste product een mycotoxine produceren dat gevaarlijk is bij menselijke of dierlijke consumptie. Plant Research International coördineert momenteel een hiermee verband houdend Europees onderzoek, getiteld 'Safe organic vegetables and vegetable products by reducing risk factors and sources of fungal contaminants throughout the food chain: the carrot – *Alternaria* model'. De doelstelling van dat project, medegefinancierd door de Europese Commissie en het Nederlandse Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, is het ontwikkelen van strategieën voor een veilige biologische voedselproductie. Veel consumenten kiezen voor biologische landbouwproducten vooral vanwege het imago van 'gezond' voedsel. Om het vertrouwen van de consument op lange termijn te behouden, heeft de sector een zeer groot belang bij het elimineren van risicofactoren ten aanzien van voedselveiligheid. Gezond uitgangsmateriaal is daarbij een eerste en essentiële stap.

Samenvatting knelpunten:

- Productie van uitgangsmateriaal onder biologische teeltomstandigheden geeft een hoger risico van het optreden van pathogenen en daarmee van kwaliteits- en productieverlies. Dit geldt nog nadrukkelijker voor meerjarige teelten.
- Er is een grote behoefte aan alternatieve ontsmettingsmethoden, die de ziekteverwekker effectief onderdrukken of elimineren, maar die de vitaliteit van het zaad, de bol of de knol niet aantasten.
- Er is behoefte aan snelle analysemethoden die de mate van gevoeligheid van uitgangsmateriaal voor beschikbare en alternatieve ontsmettingsmethoden kan vaststellen.
- Er is behoefte aan het vaststellen van optimale teeltomstandigheden voor moederplanten, zodat aantastingen minder kans krijgen.
- Kennis over toepassing van natuurlijke middelen voor bescherming van zaaizaadproductie en verbeterde kieming is grotendeels verloren of dreigt verloren te gaan. Tijdige inventarisatie is gewenst, bijvoorbeeld door samenwerking met boeren in Oost-Europa en de derde wereld.
- Het ontbreken van afdoende alternatieve ontsmettingsmethoden voor uitgangsmateriaal verhoogt de kans op het terugkeren van gevaarlijke ziekten die de afgelopen halve eeuw nagenoeg zijn geëlimineerd en vormt daarmee een risico voor de volksgezondheid.
- Gebruik van gezond uitgangsmateriaal is op lange termijn essentieel voor behoud van het vertrouwen van de consument in biologische landbouwproducten.

2.3 Ziekten en plagen tijdens vegetatieve vermeerdering

Vermeerdering van sierteeltgewassen vindt veelal plaats door te stekken in met substraat (potgrond, turf, veen) gevulde trays of containers in speciaal ingerichte kassen, waar temperatuur, licht, luchtvochtigheid en CO₂ geregeld kunnen worden. Tijdens de bewortelingsfase moet de vochtigheid van lucht en substraat zeer hoog blijven om uitdroging te voorkomen en hierdoor kunnen specifieke ziekten en plagen optreden. Voorbeelden hiervan zijn bladaantasting met *Botrytis* of wortelaantasting door larven van de varenrouwmug of lapsnuitkever. Daarnaast kan er een aantal schimmelziekten optreden die specifiek samenhangen met vegetatieve vermeerdering zoals bijvoorbeeld *Pythium* of *Rhizoctonia*.

Sommige van deze aantastingen zijn secundaire aantastingen, dat wil zeggen dat zij optreden doordat het stek tijdens de bewortelingsfase teveel inteert op reserves, bijvoorbeeld door een langzame

beworteling. Andere plagen zijn primaire aantastingen door pathogenen of parasieten die meekomen met plantmateriaal, substraat of die binnenvliegen. Voor sommige plagen is een biologische bestrijding beschikbaar, zoals insectenparasitaire aaltjes, maar voor andere ziekten en plagen nog niet. In gangbare teelten wordt getracht deze aantastingen te voorkomen door, naast gebruik van pathogeenvrij plantmateriaal, curatief gebruik te maken van fungiciden en het substraat te stomen of te pasteuriseren. Synthetische fungiciden zijn in een biologische teelt niet toegestaan en de fysische methoden van ontsmetting staan ter discussie. Er is dan ook dringend behoefte aan onderzoek naar biologische methoden en componenten zoals plantversterkers en antagonisten om problemen die samenhangen met de stekfase te voorkomen of te behandelen.



Vermeerdering van hyacint vindt plaats door middel van 'hollen' of 'snijden', waarbij respectievelijk de vegetatieve knop of spruit wordt verwijderd dan wel beschadigd.

Bol- en knolgewassen worden overwegend vegetatief vermeerderd. Bij de meeste bolgewassen is de natuurlijke vegetatieve vermeerdering voldoende groot. Uitzondering hierop zijn lelie en hyacint. Deze bolgewassen worden door kunstmatige ingrepen vermeerderd: hyacint door middel van hollen of snijden en lelie door middel van schubben. In de gangbare teelt wordt het materiaal voor en na behandeling chemisch ontsmet. In de biologische teelt is dit vanzelfsprekend niet mogelijk. Alternatieven zullen de komende jaren beproefd moeten worden.

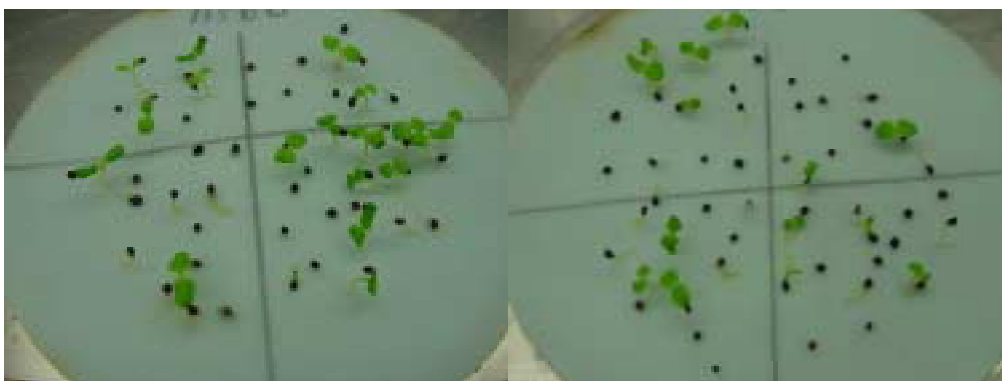
Voor de kwaliteit (export-eisen) en fysieke opbrengst van bolgewassen is het van wezenlijk belang dat het viruspercentage laag blijft. De meeste bolgewassen dragen virusbesmetting over tijdens vegetatieve vermeerdering. Bladluizen zijn de belangrijkste virusverspreiders tijdens de teelt. Met bedrijfshygiëne ('ziekzoeken') en chemische bestrijding van de vector (veelal bladluizen) wordt het virusniveau in de gangbare teelt laag gehouden. Een goede cultivarkeuze is naast een goede bedrijfshygiëne de enige mogelijkheid om virus in biologische teelten in de hand te houden.

Samenvatting knelpunten:

- Grotere aantasting en hogere uitval in de stek- en vermeerderingsfase is mogelijk door het wegvallen van synthetische en eventueel van de bestaande fysische behandelingsmethoden. Ontwikkeling van natuurlijke alternatieven is essentieel.
- Er is een tekort aan kennis over de effecten van antagonisten en de werking van plantversterkers tijdens de bewortelingsfase.

2.4 Behandeling uitgangsmateriaal

Waar mogelijk, zullen er alternatieven moeten komen voor het ontsmetten van het uitgangsmateriaal. Momenteel wordt voor ontsmetting van zaden bijvoorbeeld een warm-water-behandeling gebruikt als alternatief voor ontsmetting met synthetische middelen. Deze behandeling kan echter de kiemkracht van het zaad of de vitaliteit van de bollen aantasten en het is dan balanceren tussen twee kwaden. Kennis is nodig om te bepalen waarom sommige partijen gevoeliger zijn dan andere partijen en wat een partij zaad of bollen kan tolereren. Onderzoek naar alternatieve ontsmettingsmethoden met behulp van etherische oliën wordt momenteel bij Plant Research International uitgevoerd en lijkt veelbelovend, maar niet 100% effectief. Daarom zal naast onderzoek naar alternatieve behandelingen ook onderzoek nodig zijn naar de effecten van combinaties van behandelingen.



Om ziektekiemen in het zaaizaad te doden kan het zaad enige tijd in warm water gedompeld worden. Zaadpartijen kunnen verschillen in gevoeligheid voor deze behandeling. Telers hebben gezond en kiemkrachtig zaad nodig. Bedrijven die de behandeling uitvoeren hebben behoefte aan snelle toetsen om de gevoeligheid van zaadpartijen voor dergelijke behandelingen te bepalen.

In de gangbare landbouw is zaadcoating met systemische middelen vaak zeer effectief voor bestrijding van insecten in het gewas. Toediening in de vorm van zaadcoating vereist veel minder van het betreffende middel in vergelijking met bespuiting van kiemplanten. Op dit moment zijn er nog geen biologische alternatieven voor systemische insecticiden die als zaadcoating meegegeven kunnen worden.

Coating van zaden met 'biologicals' (preparaten met micro-organismen) kan de ontwikkeling van de zaailing stimuleren of de groei van pathogenen onderdrukken. Dit betreft bijvoorbeeld groei-stimulerende micro-organismen als mycorrhiza en stikstof-bindende bacteriën. Er zijn ook antagonistisch werkende, niet-schadelijke micro-organismen die de groei van pathogene micro-organismen onderdrukken door concurrentie om substraat of door parasitisme en uitscheiding van voor het pathogeen toxische metabolieten. Onderzoek heeft uitgewezen dat toediening van dergelijke micro-organismen aan de grond of met het zaad, leidt tot stimulering van de groei van de jonge planten en een ziekte-onderdrukkend effect. Een voorbeeld hiervan is toepassing van de schimmel *Trichoderma*, die zowel groeibevorderende als ziekteonderdrukkende (antagonisme) effecten heeft. Uit praktijkproeven, o.a. met suikerbiet, is gebleken dat toediening van deze bacterie aan het zaaizaad de groei van de (kiem)plant stimuleert. Uit onderzoek van Plant Research International bleek dat *Trichoderma*-behandeling van met *Alternaria dauci* en *Alternaria radicina* besmette zaden van peen een ziekte-onderdrukkend effect heeft. De acceptatie van een van de meest gebruikte *Trichoderma*-preparaten staat overigens voor de biologische teelt ter discussie, omdat dit commercieel verkrijgbare preparaat een *Trichoderma*-stam bevat die middels protoplastenfusie verkregen is.

Momenteel onderzoek PPO Sector Bloembollen de toepassing van coating van hyacint met antagonist tegen *Pythium*. De wisselwerking tussen antagonist, bodempathogenen en bloembol is echter een ingewikkeld proces. Dit zal nog het nodige onderzoek vergen om deze coating uiteindelijk praktisch toepasbaar te maken.

Dergelijke preparaten met antagonist hebben waarschijnlijk grote potenties. Het lijkt zeer zinvol om meer onderzoek te doen naar effecten hiervan in biologische teeltsystemen. Hierbij zou tevens onderzoek gedaan kunnen worden naar de effecten van andere plantversterkende middelen zoals die nu reeds in de biologische landbouw worden toegepast. Toepassing in de praktijk hangt uiteraard af van toelating van het nieuwe middel in de (biologische) teelt. In Nederland hebben de meeste van deze middelen geen toelating als gewasbeschermingsmiddel. Sommige preparaten zijn echter verkrijgbaar als plantversterkingsmiddel op grond van de groeibevorderende eigenschappen.

Om de kieming te verbeteren en meer uniform te maken, worden in de gangbare landbouw zogenaamde primingsbehandelingen toegepast, waarbij de zaden voorgekiemd en weer teruggedroogd worden. Momenteel gebruiken biologische telers, van bijvoorbeeld selderij, ook veelal geprimede zaden. De gespecialiseerde zaadbehandelingsbedrijven spelen reeds op deze ontwikkeling in en beschikken over methoden die geschikt zijn voor de biologische landbouw. Alternatieven zijn nodig in die gevallen waar chemicaliën (bijvoorbeeld kalium-nitraat) gebruikt worden tijdens de primingsbehandelingen.



Priming van zaden kan de opkomst versnellen en mogelijk de competitie met onkruiden verbeteren. Een perceel met uien, links van ongeprimeerde zaden en rechts van geprimeerde zaden. Op de achtergrond een tractor met wiefbed.

Aardappelknollen worden voor biologische teelt veel voorgekiemd om een snelle start te maken, zodat de planten al behoorlijke knollen hebben geproduceerd op het moment dat de *Phytophthora*-schimmel in het veld toeslaat. Het lijkt zinvol om ook voor andere gewassen te onderzoeken of een versnelde start dergelijke voordelen kan hebben, bijvoorbeeld door het gebruik van voorgekiemd (geprimeerd) zaad. Het gebruik van voorgekiemde zaden kan mogelijk ook een betere competitie geven met onkruiden. Door de zaden te laten voorkiemen onder optimale temperatuur, te drogen en daarna te zaaien in het veld, kunnen de zaden in het veld bij lagere temperatuur toch sneller kiemen in vergelijking met onbehandelde zaden. De wortel- en scheutvorming zal daardoor theoretisch sneller zijn, waardoor een betere competitie kan optreden met onkruiden om nutriënten en licht. Zeker bij beperkte beschikbaarheid van nutriënten in het koude voorjaar (zie later) zou dit voordelen kunnen hebben. Onderzoek zal uit moeten wijzen of voorkieming van zaden inderdaad positieve effecten heeft en of dat dan ook economisch verantwoord zal zijn.

Samenvatting knelpunten:

- Er is een tekort aan kennis over effecten van alternatieve ontsmettings- en reinigingsmethoden, of combinaties daarvan, in interactie met de fysiologische kwaliteit van het uitgangsmateriaal.
- Er zijn alternatieven nodig voor coating van zaden met synthetische middelen.
- Er is een te beperkte kennis van effecten van coating van het uitgangsmateriaal met 'plantversterkende middelen' op groei en ontwikkeling van het gewas in biologische teeltsystemen.
- Er zijn alternatieven nodig voor priming van zaden met synthetische grondstoffen.

2.5 Beperkte beschikbaarheid biologische middelen

Er zijn nog maar weinig biologische middelen toegelaten en een zeer belangrijk knelpunt met betrekking tot de toelatingsprocedure van nieuwe middelen is de tijdrovende procedure en de zeer hoge kosten die ermee gemoeid zijn. De Commissie Gewasbescherming Glastuinbouw (2000) constateerde in haar rapport 'Het terugdringen van illegaal gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw', dat deze kostbare procedure ertoe leidt dat fabrikanten weinig bereid zijn om deze biologische middelen beschikbaar te maken. De middelen hebben vaak een zeer specifieke werking en zijn daardoor beperkt inzetbaar. De markt voor biologische middelen zal waarschijnlijk te klein zijn om de investering in de toelatingsprocedure terug te kunnen verdienen.



Symptomen van de tulpengalmijt (Aceria tulipea), die weer regelmatig opduikt in de biologische tulpenteelt. Het zoeken is naar alternatieve ontsmettingsmethoden die de bol niet aantasten. Indien een methode gevonden is, moet toelating aangevraagd worden bij het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen. Dat is een kostbare procedure voor een relatief kleine markt.

De Commissie Gewasbescherming Glastuinbouw constateerde tevens dat er een spraakverwarring is over wat onder biologische middelen verstaan moet worden en dat er verschillend gedacht wordt over de veiligheid van dit soort middelen. De Commissie Gewasbescherming Glastuinbouw maakt onderscheid tussen: (1) microbiologische middelen (schimmel-, bacterie- en viruspreparaten), (2) feromonen, en (3) overige middelen (plantversterkers, plantextracten en mineralen). Er worden veel middelen op de markt gebracht onder de noemer 'biologisch', waarvan de status echter onduidelijk is.

Op verzoek van de Commissie Gewasbescherming Tuinbouw heeft het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) de status van 59 op de Nederlandse markt aangeboden middelen laten vaststellen. Van 19 middelen was onvoldoende informatie beschikbaar om de status te kunnen vaststellen. Van de overige middelen zijn er 11 aangemerkt als meststof en 29 als gewasbeschermingsmiddel. Voor deze 29 middelen dient een toelating aangevraagd en afgegeven te worden, voordat ze mogen worden gebruikt in de praktijk.

Toelating van nieuwe middelen en toepassingen wordt sinds 1993 op Europees niveau gereguleerd. Voordat gewasbeschermingsmiddelen, gebaseerd op nieuwe stoffen, op de markt kunnen worden gebracht dient de werkzame stof op Bijlage I van de Europese Gewasbeschermingsrichtlijn (uit 1991) te zijn geplaatst. Deze lijst kent een onderverdeling. Op lijst IV komen vooral micro-organismen, plantenextracten en feromonen voor. In het algemeen zijn het stoffen met een laag risicoprofiel. De Europese Commissie wil voor deze stoffen de eisen verminderen en aparte toelatingsnormen gaan instellen. Dit kan toelating van vooral producten voor de biologische landbouw versoepelen.

In het nieuwe gewasbeschermingsbeleid van de Nederlandse overheid zal nadrukkelijk aandacht worden besteed aan het probleem van kleine toepassingen, zoals die van veel biologische middelen. Een van de uitgangspunten daarbij is dat het een taak is van het bedrijfsleven, en niet van de overheid, om initiatieven te nemen om middelen toegelaten te krijgen en de kosten van toelating voor haar rekening te nemen. Wel zal de overheid een gedeeltelijke bijdrage kunnen leveren in de kosten van het benodigde onderzoek.

Samenvatting knelpunten:

- Er is onduidelijkheid over de status van veel als 'biologisch' aangeboden middelen.
- De zeer hoge kosten die gemoeid zijn met de toelatingsprocedure van biologicals en andere gewasbeschermende of plantversterkende middelen belemmeren de beschikbaarheid daarvan voor de biologische landbouw.

2.6 Andere knelpunten bij de pootgoed- en zaadteelt

Ziektedruk tijdens de productie en grotere beperkingen ten aanzien van sturing van de plantontwikkeling via de bemesting, kunnen leiden tot een lagere fysiologische kwaliteit of verminderde aanwas van zaad en pootgoed, bijvoorbeeld door versnelde afrijping. Dit heeft tot gevolg dat de kiemkracht van biologisch geproduceerd zaad of pootgoed soms onvoldoende is. Om in een dergelijke situatie toch hoogwaardig uitgangsmateriaal te leveren is het o.a. nodig om de sorteringstechnieken te verbeteren, waarmee slecht zaad of pootgoed uit een partij verwijderd kan worden. Een voorbeeld van een recent ontwikkelde sorteringstechniek is de door Plant Research International ontwikkelde sortering op basis van chlorofyl-fluorescentie. Veel zaden bevatten tijdens de zaadontwikkeling chlorophyl, wat tijdens de rijping wordt afgebroken. Doordat de techniek veel gevoeliger is dan het menselijk oog of een traditionele kleursorteerder, kunnen nu geheel rijpe zaden van de minder rijpe zaden gescheiden worden. De minder rijpe zaden zijn gevoeliger voor stress zoals bewaring en kieming onder sub-optimale veldcondities. Dit laatste maakt de onrijpe zaden gevoeliger voor zwakte-pathogenen. Gesorteerde zaden van tarwe of peen met een hoger chlorofyl-gehalte blijken ook vaker besmet te zijn met zaadpathogenen als *Fusarium*- of *Alternaria*-schimmels.

Naast schoning van de zaden, bijvoorbeeld met bovengenoemde techniek, zullen behandelingsmethoden, met natuurlijke middelen, ontwikkeld moeten worden die de vitaliteit en gezondheid van het uitgangsmateriaal kunnen verhogen. Op dit punt wordt in de volgend paragraaf teruggekomen.

Meerjarige teelten kennen het probleem van overdracht (en verspreiding) van productgebonden ziekten tijdens teelt en bewaring. In de bloembollenteelt zijn dat met name *Fusarium oxysporum*, *Penicillium* en *Pythium*. De meeste bloembolgewassen worden daarom tijdens de bewaring of voor het planten uitwendig ontsmet. In de biologische bollenteelt wordt de laatste jaren naar (biologische) alternatieven gezocht, maar dit heeft tot nu toe nog geen oplossing geboden.



Productie van graszaad is van groot belang voor de biologische melkveehouderij. Voor de graszaadproductie wordt in de gangbare teelt onkruid bestreden met herbiciden. In de biologische graszaadteelt vormen onkruiden een probleem voor de zuiverheid van het geproduceerde zaad.

Bij de productie van het zaaizaad kan aanwezigheid van onkruiden een groot probleem geven voor de zuiverheid. Zo is contaminatie met onkruidzaden een groot probleem bij de productie van biologisch graszaad. Verbeterde schoningsmethoden zijn nodig om dit probleem op te lossen.

Bij winning van zaden uit vruchten van sommige gewassen worden chemicaliën gebruikt, bijvoorbeeld zoutzuur bij tomaat. Het zal in sommige gevallen nodig zijn om alternatieve methoden voor zaad-extractie te ontwikkelen of terug te keren tot bijvoorbeeld fermentatietechnieken.

Samenvatting knelpunten:

- Ziekte druk tijdens de productie kan leiden tot een lagere fysiologische kwaliteit van uitgangsmateriaal en plantgoed.
- Beperkingen ten aanzien van sturing via de bemesting kunnen leiden tot een lagere fysiologische kwaliteit van het uitgangsmateriaal.
- Verbetering van technieken voor sortering op kwaliteit is nodig.
- Contaminatie van het zaaizaad met onkruidzaden geeft problemen m.b.t. de zuiverheid.
- Alternatieven zijn nodig voor extractie van zaden met chemische middelen.

2.7 Beworteling van stekken

In de sier- en boomteelt wordt vooral vegetatieve vermeerdering toegepast. De meest toegepaste methode is het nemen van stekken, soms van een speciaal aangehouden moederplantenbestand. Daarnaast vinden, bij gebruik van onderstammen, nog enten en stenten toepassing. Een speciaal knelpunt vormt de beworteling van stekken van houtige gewassen.

Dahlia is bij voorbeeld een gewas dat via stekken vermeerderd wordt. De mate waarin een stek makkelijk wortels vormt, loopt per cultivar sterk uiteen. De relatief lastig te bewortelen cultivars zijn juist vaak de meest interessante cultivars voor een rendabele biologische teelt.

In de natuur wordt wortelontwikkeling gestimuleerd door de groeiregulator indolazijnzuur, een auxine die de plant in de scheuten aanmaakt. De gangbare boomkwekerij- en sierteeltsector gebruiken bewortelingspoeders die een synthetisch auxine bevatten. In de biologische landbouw is het gebruik van dergelijke synthetische groeiregulatoren verboden, maar momenteel ontbreekt het aan een 'biologisch' bewortelingspoeder.



Veel siergewassen, zoals hier Magnolia, worden via stek vermeerderd. Om de stekken efficiënt te kunnen bewortelen zijn alternatieven nodig voor het gebruik van synthetisch stekpoeder.

De reden om bewortelingspoeders te gebruiken is dat natuurlijke beworteling van stekken, met name van veel houtige gewassen, niet of moeizaam gaat, met als gevolg hoge uitval in het stekbed. Daarnaast nivelleren bewortelingspoeders inwendige fysiologische verschillen tussen stekken van verschillende herkomst, zodat een homogener partij stekken (en daarmee eindproduct) ontstaat. Door het ontbreken van alternatieve bewortelingspoeders zal in veel gevallen het produceren van stekken in de sierteelt en boomkwekerijen onder biologische condities vrijwel onmogelijk zijn. Ontwikkeling van een natuurlijk alternatief is essentieel voor deze sectoren.

Het tijdstip van het knippen van de stekken speelt een belangrijke rol bij de beworteling, zowel voor het bewortelingsresultaat als ook in relatie tot schimmelaantastingen. Hierbij gaat het om het tijdstip van hardheid, alsook de periode in het jaar. Het lijkt zinvol om onderzoek hiernaar te doen in een biologisch systeem. Ook optimalisering van omstandigheden van beworteling, zoals klimaatbeheersing, kan nieuwe impulsen geven aan het produceren van biologische stekken.

Samenvatting knelpunten:

- Ontbreken van een natuurlijk alternatief voor bewortelingspoeder maakt het produceren van stekken bij sierteelt- en boomkwekerijgewassen in veel gevallen vrijwel onmogelijk. Ontwikkeling van een alternatief is essentieel voor deze sectoren.
- Er is meer inzicht nodig in het optimale tijdstip voor het produceren van stekken in een biologisch systeem.
- Verbeterde klimaatsbeheersing tijdens de beworteling is nodig om de afhankelijkheid van bewortelingspoeder te verminderen.

2.8 Voeding en bemesting

Bij gebruik van dierlijke mest en plantaardige restanten, komen de mineralen trager beschikbaar in vergelijking met gebruik van kunstmest. Bij teelten in de vollegrond speelt dit nog sterker bij lage bodemtemperaturen in het late najaar, de winter en het voorjaar. Een snelle ontwikkeling van een uitgebreid wortelstelsel kan de opname van nutriënten uit organische mest waarschijnlijk verbeteren en daarmee de ontwikkeling van de plant. Dit kan tevens het risico van uitspoeling van meststoffen verminderen, wat ook van belang is in verband met de steeds strengere normen ten aanzien van bemesting en verlies van mineralen (de zogenaamde MINAS-normen). Gebruik van rassen met een snel groeiend wortelstelsel kan dus een positieve bijdrage leveren. Daarnaast is gebruik van kwalitatief hoogwaardig zaaizaad en pootgoed met een goede en snelle ontwikkeling van de (kiem)wortel, een vereiste. Mogelijk kan versnelling van wortelvorming, door gebruik van voorgekiemd zaaizaad en pootgoed, een positief effect hebben. Onderzoek is hiervoor nodig. Daarnaast lijkt het zinvol te onderzoeken of er natuurlijke componenten of micro-organismen beschikbaar zijn welke de wortelontwikkeling kunnen stimuleren. Onderzoek naar aanpassing van teeltstrategieën, bijvoorbeeld zaai- of planttijd, tijdstip mesttoediening en soort mest, kan deels ook bijdragen aan oplossingen.

Voor plantenkwekers en hun afnemers is het van belang om goed groeiend en uniform plantmateriaal te produceren. Dit is ook van groot belang bij de kasteelt van snijbloemen en potplanten, veelal stekvermeerderde gewassen. De groei van (jonge) planten is zonder snelwerkende meststoffen echter nog moeilijk te sturen.

Een andere complicerende factor is dat uit de gangbare vermeerdering van sierteeltgewassen al bekend is dat de voedingstoestand van het uitgangsgewas (moerplant) grote invloed heeft op het slagingspercentage en de beworteling bij stekken. Op dit moment zijn nog nauwelijks biologisch geteelde moerplanten voor siergewassen beschikbaar. Te verwachten valt dat wanneer deze beschikbaar komen, de kwaliteit van de geplukte stekken sterke fluctuaties kan vertonen van pluk tot pluk, met alle consequenties van dien voor de efficiëntie van de vegetatieve vermeerdering en de uniformiteit van het geproduceerde plantmateriaal. Het is dan ook belangrijk dat er inzicht komt in de relatie tussen voedingstoestand van de moerplant en stekefficiëntie en het verloop van de voedingstoestand tijdens de gebruiksduur van het moerplantenbestand.

Hoewel plantenkwekers en potgrondleveranciers gezamenlijk onderzoek doen naar bemesting onder biologische teeltcondities, is het onduidelijk of op korte termijn goede alternatieven voor kunstmest ontwikkeld kunnen worden.

Samenvatting knelpunten:

- Trage mineralisatie van organische mest bij lage bodemtemperatuur maakt de voedingsstoffen beperkt beschikbaar voor het gewas.
- Voor plantenkwekers is de groei van jonge planten zonder snelwerkende meststoffen moeilijk te sturen.
- Verschillen in voedingstoestand van de moerplanten voor vegetatieve vermeerdering kunnen uniformiteitsproblemen veroorzaken.

2.9 Onkruid

Onkruid is een groot probleem, zowel tijdens de productie van uitgangsmateriaal als tijdens de teelt. De onkruiden en opslag van een vorig gewas moeten mechanisch of zelfs handmatig bestreden worden. Met name verwijdering van het onkruid in de rij is vaak handwerk. De momenteel beschikbare methoden als 'vals' zaaibed, handwieden en dicht zaaien betekenen hoge (arbeids)kosten. Bij verhoging van het biologische landbouw-areaal tot tien procent van het totale areaal zullen met de huidige stand

van technieken en teeltplannen 10.000 extra arbeidskrachten nodig zijn voor de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, vooral om onkruid te wieden, aldus de quickscan van IMAG (Wageningen UR). Omdat het gaat om seizoensarbeid, een piekperiode in de zomer, kunnen nu al veel biologische telers onvoldoende arbeidskrachten vinden.



In de rij uienplanten wordt het onkruid handmatig verwijderd, hier met behulp van een zogenaamd wiedebed. Onkruidverwijdering is een belangrijke kostenpost. Bovendien is het steeds moeilijker werkkrachten hiervoor te vinden. Maatregelen die de groei van het onkruid kunnen remmen of kieming van onkruidzaden deels kunnen voorkomen kunnen een substantiële bijdrage leveren aan de rentabiliteit van de biologische landbouw.

Het 'afbranden' van onkruid is vaak niet afdoende, heeft een hoog energieverbruik en wordt mogelijk aan banden gelegd. Methoden die kieming van onkruidzaden of opslag kunnen remmen of die de concurrentiekracht van het gewas (door snelle sluiting bovengronds en/of snellere uitbreiding van het wortelstelsel) kunnen verhogen, zullen een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de economische rentabiliteit van de biologische landbouw. Eén van deze methoden is het gebruik van voorgekiemde (geprimeerde) zaden, waardoor het gewas via een snellere kieming een deel van het onkruid voor kan blijven. Een andere methode zou gebaseerd kunnen zijn op remming van de kieming van onkruidzaden. Bepaalde planten scheiden stoffen uit die de kieming van zaden remmen (zogenaamde allelopathische componenten). Gebruik van dergelijke natuurlijke middelen om de kieming van onkruiden te remmen biedt mogelijk perspectief voor de biologische landbouw. Onderzoek op dit gebied is nodig. Andere oplossingen kunnen gezocht worden in het (plaatselijk) afdekken van grond. In de biologische bloembollenteelt is het al gemeengoed om het land met een laag stro af te dekken. Onkruid tijdens de zaadteelt kan problemen geven met de zuiverheid van het geproduceerde zaaizaad (vrij van onkruidzaden). Maatregelen als bijvoorbeeld verruiming van de rijafstand en handwieden zullen consequenties kunnen hebben voor het opbrengstniveau en de productiekosten. Hierover is echter nog weinig bekend.

Samenvatting knelpunten:

- Onkruiden vormen een groot probleem door competitie met het gewas, de vermeerdering van ziekten en het bemoeilijken van oogst en verwerking. Voor handmatige bestrijding zijn de arbeidskosten hoog en steeds vaker zijn er voor handmatig en seizoenwerk geen arbeidskrachten te krijgen.
- Er is grote behoefte aan methoden die de competitie van het gewas met onkruid(zaden) kunnen verbeteren.

2.10 Teeltperiode

Ter bescherming van de bodemstructuur kunnen bij biologische teeltsystemen de zware tractoren niet te vroeg in het seizoen op het veld gebruikt worden. Daardoor kunnen grondbewerkingen en zaaien of poten relatief pas later gebeuren dan bij de gangbare teeltsystemen. Aan de andere kant is, om risico's van oogstderving te beperken, juist vroeg poten of zaaien gewenst. Zoals eerder gemeld, worden in de praktijk de aardappelen veelal voorgekiemd. Het lijkt zinvol om ook voor andere gewassen te onderzoeken of een versnelde start voordelen kan hebben, bijvoorbeeld door het gebruik van geprimed zaad. Bij gewassen als bijvoorbeeld zomertarwe kan gedacht worden aan vermindering van risico's op schot door een vroegere start van het gewas en daarmee een vroegere afrijping en oogst.

Bij biologisch geteelde suikerbieten wordt de campagne (de oogst en eerste industriële verwerking) van de bieten één á twee weken voor de gangbare bieten gevoerd. Omdat de bieten in de laatste weken nog steeds suiker blijven produceren, is het suikergehalte gemiddeld lager dan bij de gangbare biet. Hierdoor krijgen de biologische boeren wel gecompenseerd. Onderzoek van het Instituut voor Rationele Suikerproductie heeft laten zien dat, onder gangbare omstandigheden, een vroegere opkomst van de bietenzaailingen meer productie (suiker) kan leiden. Een vroegere zaai en vooral opkomst en plantontwikkeling van de biologische biet kan daardoor mogelijk de rentabiliteit van de biologische suikerbietenteelt verbeteren.

Samenvatting knelpunten:

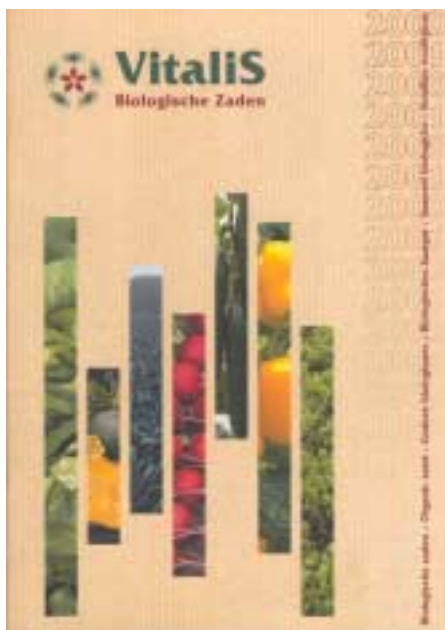
- Voor biologische landbouw is het beschikbare teeltseizoen van een gewas soms korter dan voor de gangbare landbouw.

2.11 Rassenkeuze

Een succesvolle teelt wordt bepaald door de interacties tussen het gebruikte ras (genotype), de teeltmaatregelen en de omgevingsfactoren (milieu). In de biologische landbouw worden nu voor een fors deel dezelfde rassen gebruikt als in de gangbare landbouw. Toch is er behoefte aan rassen die meer zijn aangepast aan de specifieke omstandigheden tijdens biologische teelt. In de veredeling wordt nu vooral aandacht besteed aan resistentie tegen ziekten en plagen. Recent is het initiatief genomen om onderzoek te doen naar genetische variatie in beworteling van rogge onder biologische teeltomstandigheden.

Weinig of geen aandacht gaat echter uit naar specifieke selectie op belangrijke eigenschappen van het uitgangsmateriaal, zoals bijvoorbeeld goede kieming of stresstolerantie van de kiemplanten onder biologische teeltomstandigheden. Bij de veredeling van de afgelopen tientallen jaren is er vanuit gegaan dat het zaaizaad ontsmet kan worden met synthetische middelen. Hierbij kunnen eigenschappen van hoge stresstolerantie van de zaden en zaailingen bewust of onbewust weggeselecteerd zijn. Een praktijkvoorbeeld hiervan is de snelheid van wateropname door zaden van peulvruchten. Een snellere wateropname verbetert de kiemings- en consumptie-eigenschappen, maar maakt de zaden gevoeliger voor kieming in relatief koude grond, met als gevolg een verhoogde gevoeligheid voor bodempathogenen en uitval van zaailingen.

Een soortgelijke problematiek speelt in de snijbloemen- en potplantenteelt, waar het rassenaanbod gigantisch is. Hierdoor zijn er grote verschillen aanwezig in resistenties tegen ziekten en plagen tijdens de beworteling en stresstolerantie, maar ook in eigenschappen als bewortelingssnelheid en wortelgroei. Er is echter nooit geselecteerd tijdens een teelt onder biologische omstandigheden. Door de verregaande heterozygotie en, mondiaal gezien, beperkte omvang van de sierteelt, is het langs traditionele weg inkruisen van deze eigenschappen een lange en kostbare weg. Vergelijkbare problemen kent de bloembollenteelt. Kleur, groeivorm, groei- en afzetkwaliteiten zijn vaak de belangrijkste selectiecriteria. Bovendien is de veredeling en introductie van nieuwe cultivars een kwestie van zeer lange adem (tot enkele tientallen jaren).



Inmiddels heeft een aantal zaadbedrijven een veredelingsprogramma opgezet dat is gericht op rassen ten behoeve van de biologische landbouw. Eén van de voorlopers hiervan is het Nederlandse bedrijf Vitalis Biologische Zaden.

Het lijkt zinvol om ook hier onderzoeks aandacht te geven aan het ontwikkelen van toetsen en het analyseren van genetische variatie voor gewenste eigenschappen in huidige en oudere rassen. Dit kan instrumenten aanleveren voor de karakterisering van beschikbare rassen en voor veredeling van rassen ten behoeve van biologische teelten.

Resistentie tegen ziekten en plagen is ook belangrijk tijdens de productie van het uitgangsmateriaal, zeker bij productie onder biologische teeltomstandigheden. In de praktijk is het economisch (nog) niet mogelijk bepaalde rassen biologisch te vermeerderen. Zo lijken diploïde rassen van Engels raaigras te vatbaar voor zwarte roest om oogstzeker biologisch zaad te kunnen telen, terwijl er bij de tetraploïde rassen behoorlijke verschillen in resistentie bestaan.

Samenvatting knelpunten:

- Er is een gebrek aan kennis van genetische eigenschappen van uitgangsmateriaal welke van belang zijn tijdens de zaazaad- of pootgoedproductie, de opslag of de kiemingsfase van het uitgangsmateriaal.
- In de praktijk is het economisch (nog) niet mogelijk bepaalde rassen biologisch te vermeerderen, vanwege vatbaarheid voor ziekten en plagen, de kleine markt, de grotere risico's en de hoge kosten.

2.12 Kwaliteit eindproduct

De kwaliteit van het uitgangsmateriaal is indirect van invloed op de kwaliteit van het geoogste product. Dit is zonder meer duidelijk als het gaat om ziekten en plagen die met het uitgangsmateriaal mee kunnen komen. Ook de fysiologische kwaliteit kan effect hebben, zoals bij sommige bloemisterijgewassen waarbij het geproduceerde stekje uiteindelijk ook geoogst wordt (bijvoorbeeld chrysant) en verschillen aan het begin van de teelt kunnen direct gereflecteerd worden in verschillen aan het eind van de teelt.

Een ander belangrijk aspect is de uniformiteit van het geogste product, waarbij bijvoorbeeld gedacht kan worden aan de grootte van wortelen, maar ook aan de lengte en het gewicht van de geogste bloemen bij sierteelproducten. Uniforme kieming en beworteling is veelal een vereiste voor een uniforme ontwikkeling van het gewas. Hoewel dit geen specifiek probleem is voor de biologische teelt, kan het de rentabiliteit van de biologische landbouw wel verbeteren. De kennis ontbreekt momenteel over de effecten hiervan in de biologische teelt. Het LEI (Wageningen Universiteit en Researchcentrum) kan hier een rol spelen.

Samenvatting knelpunten:

- Er is een gebrek aan kennis over de effecten van de kwaliteit van het uitgangsmateriaal op de rentabiliteit van de biologische land- en tuinbouw.

2.13 Internationaal perspectief

Het belang van biologische landbouw groeit ook in de ons omringende landen. In Frankrijk is het areaal momenteel rond de 1% en in Duitsland 2%. In landen als Finland, Zweden, Zwitserland en Oostenrijk is het areaal van biologische landbouw al tussen de 7 en 14%. De Europese Commissie heeft stimulering van duurzame landbouw, waaronder biologische landbouw, tot één van haar doelstellingen gemaakt. De knelpunten met betrekking tot het uitgangsmateriaal, zoals hiervoor gesignaleerd, spelen ook in de andere landen van de Europese Unie. Enerzijds betekent dit een grotere markt voor de producenten van biologisch uitgangsmateriaal, anderzijds biedt het mogelijkheden tot aansluiting bij onderzoek elders en samenwerking op Europees niveau.

Daarnaast kunnen we in Europa ook nog veel leren van de ervaring van boeren in ontwikkelingslanden. Doordat synthetische middelen voor hen vaak onbetaalbaar zijn, gebruiken de boeren daar nog steeds hun vaak eeuwenoude alternatieve methoden. Uitwisseling van ervaring en methoden en het toetsen op effectiviteit kan wederzijds voordeel opleveren. Stimulering van gezamenlijk onderzoek op dit gebied is nodig, zowel binnen Europa als daarbuiten.

Samenvatting knelpunten:

- Internationale samenwerking, binnen en buiten Europa, op het gebied van biologisch uitgangsmateriaal heeft nog verdere stimulering.

3. Totaal overzicht knelpunten

- Momenteel is er vaak geen of onvoldoende uitgangsmateriaal beschikbaar dat geproduceerd is onder biologische teeltcondities en moet, onder ontheffing, teruggeregren worden op materiaal geproduceerd onder gangbare condities.
- Vanaf 2004 kan deze ontheffing mogelijk niet meer verleend worden, overeenkomstig EEG-verordening 2092/91. Als er niet tijdig voldoende aanvoer van kwalitatief goed en biologisch vermeerderd materiaal gegarandeerd kan worden zal dit uitbreiding van het areaal belemmeren.
- Volledig afschaffen van de mogelijkheid tot ontheffing van de instroom van niet-biologisch geproduceerd materiaal in de keten van de biologische landbouw (EEG- verordening 2092/91), zal de introductie van nieuwe rassen in de biologische landbouw vrijwel onmogelijk maken.
- Onzekerheid over mogelijke verlenging van de periode van ontheffing remt initiatieven bij producenten van uitgangsmateriaal om tijdig met oplossingen te komen.
- Onduidelijkheid over de in de toekomst toegestane teelttechnieken en hulpmiddelen maakt het de ondernemers moeilijk om economische berekeningen te maken.
- Producenten hebben nog relatief weinig kennis van en ervaring met de productie van ziektevrij biologisch uitgangsmateriaal, met name bij meerjarige en vegetatief vermeerderde gewassen.
- Gebrek aan oogstzekerheid is nog een belangrijk knelpunt bij de productie van biologisch uitgangsmateriaal, vooral bij meerjarige gewassen.
- Productie van uitgangsmateriaal onder biologische teeltomstandigheden geeft een hoger risico van het optreden van pathogenen en daarmee op kwaliteits- en productieverlies. Dit geldt nog nadrukkelijker voor meerjarige teelten.
- Er is een grote behoefte aan alternatieve ontsmettingsmethoden, die de ziekteverwekker effectief onderdrukken of elimineren, maar die de vitaliteit van het zaad, de bol of de knol niet aantasten.
- Er is behoefte aan snelle analysemethoden die de mate van gevoeligheid van uitgangsmateriaal voor beschikbare en alternatieve ontsmettingsmethoden kunnen vaststellen.
- Er is behoefte aan het vaststellen van optimale teeltomstandigheden voor moerplanten, zodat aantastingen minder kans krijgen.
- Kennis over toepassing van natuurlijke middelen voor bescherming van zaaizaad- productie en verbeterde kieming is grotendeels verloren of dreigt verloren te gaan. Tijdige inventarisatie is gewenst, bijvoorbeeld door samenwerking met boeren in Oost-Europa en de derde wereld.
- Het ontbreken van afdoende alternatieve ontsmettingsmethoden voor uitgangsmateriaal verhoogt de kans op het terugkeren van gevaarlijke ziekten die de afgelopen halve eeuw nagenoeg zijn geëlimineerd en vormt daarmee een risico voor de volksgezondheid.
- Gebruik van gezond uitgangsmateriaal is op lange termijn essentieel voor behoud van het vertrouwen van de consument in biologische landbouwproducten.
Grotere aantasting en hogere uitval in de stek- en vermeerderingsfase is mogelijk door het wegvallen van synthetische en eventueel van de bestaande fysische behandelingsmethoden. Ontwikkeling van natuurlijke alternatieven is essentieel.
- Er is een tekort aan kennis over de effecten van antagonistische en de werking van plantversterkers tijdens de bewortelingsfase.
- Er is een tekort aan kennis over effecten van alternatieve ontsmettings- en reinigingsmethoden, of combinaties daarvan, in interactie met de fysiologische kwaliteit van het uitgangsmateriaal
- Er zijn alternatieven nodig voor coating van zaden met synthetische middelen.
- Er is een te beperkte kennis van effecten van coating van het uitgangsmateriaal met 'plantversterkende middelen' op groei en ontwikkeling van het gewas in biologische teeltsystemen.
- Er zijn alternatieven nodig voor priming van zaden met synthetische stoffen.
- Er is onduidelijkheid over de status van veel als 'biologisch' aangeboden middelen.

- De zeer hoge kosten die gemoeid zijn met de toelatingsprocedure van biologicals en andere gewasbeschermende of plantversterkende middelen belemmeren de beschikbaarheid daarvan voor de biologische landbouw.
- Ziektegedruk tijdens de productie kan leiden tot een lagere fysiologische kwaliteit van uitgangsmateriaal en plantgoed.
- Beperkingen ten aanzien van sturing via de bemesting kunnen leiden tot een lagere fysiologische kwaliteit van het uitgangsmateriaal.
- Verbetering van technieken voor sortering op kwaliteit is nodig.
- Contaminatie van het zaaizaad met onkruidzaden geeft problemen met betrekking tot de zuiverheid.
- Alternatieven zijn nodig voor extractie van zaden met chemische middelen.
- Ontbreken van een natuurlijk alternatief voor bewortelingspoeder maakt het produceren van stekken bij sierteelt en boomkwekerijgewassen in veel gevallen vrijwel onmogelijk. Ontwikkeling van een alternatief is essentieel voor deze sectoren.
- Er is meer inzicht nodig in het optimale tijdstip voor het produceren van stekken in een biologisch systeem.
- Verbeterde klimaatsbeheersing tijdens de beworteling is nodig om de afhankelijkheid van bewortelingspoeder te verminderen.
- Trage mineralisatie van organische mest bij lage bodemtemperatuur maakt de voedingsstoffen beperkt beschikbaar voor het gewas.
- Voor plantenkwekers is de groei van jonge planten zonder snelwerkende meststoffen moeilijk te sturen.
- Verschillen in voedingstoestand van de moederplanten voor vegetatieve vermeerdering kunnen uniformiteitsproblemen veroorzaken.
- Onkruiden vormen een groot probleem door competitie met het gewas, de vermeerdering van ziekten en het bemoeilijken van oogst en verwerking. Voor handmatige bestrijding zijn de arbeidskosten hoog en steeds vaker zijn er voor handmatig en seizoenwerk geen arbeidskrachten te krijgen.
- Er is grote behoefte aan methoden die de competitie van het gewas met onkruid(zaden) kunnen verbeteren.
- Voor biologische landbouw is het beschikbare teeltseizoen van een gewas soms korter dan voor de gangbare landbouw.
- Er is een gebrek aan kennis van genetische eigenschappen van uitgangsmateriaal welke van belang zijn tijdens de zaaizaad- of pootgoedproductie, de opslag of de kiemingsfase van het uitgangsmateriaal.
- In de praktijk is het economisch (nog) niet mogelijk bepaalde rassen biologisch te vermeerderen, vanwege de vatbaarheid voor ziekten en plagen, de kleine markt, de grotere risico's en de hoge kosten.
- Er is een gebrek aan kennis over de effecten van de kwaliteit van het uitgangsmateriaal op de rentabiliteit van de biologische land- en tuinbouw.
- Internationale samenwerking, binnen en buiten Europa, op het gebied van biologisch uitgangsmateriaal heeft nog verdere stimulering.

4. Conclusies

Kwalitatief goed uitgangsmateriaal is essentieel voor een economisch verantwoorde bedrijfsvoering. Met betrekking tot de biologische landbouw bestaan er momenteel grote knelpunten wat betreft de beschikbaarheid van geschikt uitgangsmateriaal. Deze problematiek zal zich versterken bij totstandkoming van de gewenste uitbreiding van het areaal en als vanaf 2004 de ontheffing tot gebruik van gangbaar geproduceerd uitgangsmateriaal wordt ingetrokken.

De knelpunten liggen vooral op het gebied van gezondheid en de fysiologische conditie van het uitgangsmateriaal. Het aantal voor biologische landbouw beschikbare gewasbeschermingsmiddelen is te gering en vaak zijn deze middelen nog onvoldoende effectief. De relatief geringe markt in relatie tot de hoge kosten van de huidige toelatingsprocedure van nieuwe middelen werkt als een rem op het beschikbaar komen van noodzakelijke alternatieven voor de biologische landbouwmarkt. Competitiekraft van de zaailingen of het jonge gewas met onkruiden is van groter belang dan bij de gangbare teelt, doordat geen herbiciden gebruikt kunnen worden. Ontwikkeling van een alternatief voor synthetisch bewortelingspoeder is een noodzaak voor vermeerdering van veel houtige gewassen onder biologische teeltomstandigheden.

Zonder oplossing zullen deze knelpunten een belemmering gaan vormen voor de gewenste uitbreiding van het areaal aan biologische landbouw. Het is daarom nodig dat op korte termijn methoden ontwikkeld worden om op grote schaal hoogwaardig uitgangsmateriaal te produceren onder biologische teeltcondities. Er zullen snel alternatieven beschikbaar moeten komen voor het gebruik van synthetische middelen bij ontsmetting van zaden, verhoging van de kiemkracht en beworteling van stekken.

Het in 2001 gestarte onderzoeksprogramma 'Gezond en vitaal uitgangsmateriaal voor biologische en andere vormen van duurzame landbouw' is een belangrijke aanzet om aan oplossing van de knelpunten te werken. In dit programma, dat wordt gesponsord door het Ministerie van LNV, wordt door Wageningen Universiteit en Research Centrum (Plant Research International en Praktijkonderzoek Plant en Omgeving) en Louis Bolk Instituut samengewerkt. Daarnaast zijn er ook grote inspanningen vereist vanuit de praktijk, zowel van de producenten als van de gebruikers van biologisch uitgangsmateriaal.

Bijlage I.

Artikel 6 uit EEG-verordening 2092/91

Artikel 6 uit EEG-verordening 2092/91, betreffende biologische landbouwproductiemethoden, beschrijft de richtlijnen die gelden voor biologisch geproduceerde producten. Met name lid 2, lid 3 en lid 4 gaan in op de eisen die gesteld worden aan uitgangsmateriaal voor de biologische landbouw. Lid 3 gaat in op de tot 31 december 2003 lopende overgangperiode waarbij gebruikers niet-biologisch geproduceerd teeltmateriaal mogen gebruiken als geen geschikt biologisch geproduceerd materiaal voorhanden is. Onderstaande tekst is een gescande weergave van de voor uitgangsmateriaal relevante passages uit de in de Nederlandse taal gestelde versie van de verordening.

Verordening (EEG) Nr. 2092/91	geconsolideerde versie per 15 juli 2000
<p>De gebruiksvoorwaarden en de voorwaarden inzake samenstelling van deze ingrediënten en stoffen kunnen nader worden gespecificeerd. Indien een Lidstaat van oordeel is dat een product moet worden toegevoegd aan bovengenoemde lijsten of dat deze lijsten moeten worden gewijzigd, zorgt hij ervoor dat een dossier met de redenen voor de opneming of de wijzigingen officieel aan de andere Lidstaten en de Commissie wordt toegezonden; dit dossier wordt door de Commissie voorgelegd aan het in artikel 14 bedoelde Comité.</p>	
9.	De in de leden 3 en 6 bedoelde percentages worden berekend volgens de regels van de artikelen 6 en 7 van Richtlijn 79/112/EEG.
10.	In een product als bedoeld in artikel 1, lid 1, onder a) en b) mag een volgens de regels van artikel 6 verkregen ingrediënt niet gecombineerd worden met eenzelfde ingrediënt dat niet volgens die regels verkregen is.
11.	Vóór 1 juli 1999 beziet de Commissie de bepalingen van dit artikel en van artikel 10 opnieuw en dient zij zo nodig voorstellen in voor een eventuele herziening.
Productieregels	
<i>Artikel 6</i>	
1.	De biologische productiemethode houdt in dat voor de productie van de in artikel 1, lid 1, onder a), bedoelde producten, met uitzondering van zaad en vegetatief teeltmateriaal: <ul style="list-style-type: none"> a) in elk geval de voorschriften van bijlage I alsook, indien van toepassing, de desbetreffende uitvoeringsbepalingen ervan worden nageleefd; b) alleen producten bestaande uit de in bijlage genoemde of in bijlage II opgesomde stoffen mogen worden gebruikt als gewasbeschermingsmiddelen, meststoffen, bodemverbeteringsmiddelen, diervoeders, voedermiddelen, mengvoeders, toevoegingsmiddelen, bepaalde in diervoeding gebruikte stoffen die onder Richtlijn 82/471/EEG vallen, reinigings- en ontsmettingsmiddelen voor gebouwen en installaties voor de veehouderij, producten voor de bestrijding van parasieten en ziekten in gebouwen en installaties voor de veehouderij of voor een ander doel, voorzover zulks met betrekking tot die producten in bijlage II is gespecificeerd. Deze producten mogen alleen worden gebruikt met inachtneming van de specifieke voorwaarden van de bijlagen I en II en voorzover het overeenkomstige gebruik in de algemene landbouw in de betrokken lidstaat is toegelaten overeenkomstig de ter zake geldende communautaire voorschriften of de met de communautaire wetgeving in overeenstemming zijnde nationale voorschriften; c) alleen zaad of vegetatief teeltmateriaal wordt gebruikt dat is geproduceerd volgens de in lid 2 bedoelde biologische productiemethode;
11	

- d) geen genetisch gemodificeerde organismen en/of daarvan afgeleide producten mogen worden gebruikt, met uitzondering van geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik.
2. De biologische productiemethode houdt in dat voor zaden en vegetatief teeltmateriaal: de moederplant in geval van zaad, en de uitgangsplant(en) in geval van vegetatief teeltmateriaal:
- a) zonder gebruikmaking van genetisch gemodificeerde organismen en/of van derivaten van dergelijke organismen, en
- b) gedurende ten minste één generatie, of in geval van blijvende teelten, twee teelt-seizoenen, geproduceerd zijn overeenkomstig het bepaalde in lid 1, onder a) en b).
3. a) In afwijking van lid 1, onder c), mag zaad en vegetatief teeltmateriaal dat niet overeenkomstig de biologische productiemethode is verkregen gedurende een op 31 december 2003 aflopende overgangsperiode met de goedkeuring van de bevoegde autoriteit van de Lidstaat worden gebruikt voor zover de gebruikers van dergelijk teeltmateriaal ten genoegen van de controleinstantie of -autoriteit van de Lidstaat kunnen aantonen dat zij op de communautaire markt geen teeltmateriaal hebben kunnen aanschaffen van een geschikt ras van de betrokken soort dat voldoet aan de eisen van lid 2. In dat geval moet, voor zover op de communautaire markt beschikbaar, teeltmateriaal worden gebruikt dat niet is behandeld met producten die niet in de lijst van bijlage II, deel B, voorkomen. De Lidstaten stellen de andere Lidstaten en de Commissie in kennis van alle goedkeuringen die overeenkomstig dit lid zijn verleend.
- b) Volgens de procedure van artikel 14 kan worden besloten tot:
- invoering, vóór 31 december 2003, van restricties op de onder a) bedoelde overgangsmaatregel voor bepaalde soorten en/of types van teeltmateriaal en/of het ontbreken van chemische behandelingen;
 - handhaving, na 31 december 2003, van de onder a) bedoelde afwijking voor bepaalde soorten en/of types van teeltmateriaal en voor het gehele grondgebied van de Gemeenschap of delen daarvan;
 - invoering van procedurebepalingen en criteria inzake de onder a) bedoelde afwijking en de ter zake aan de betrokken beroepsorganisaties, de andere Lidstaten en de Commissie te verstrekken gegevens.
4. Vóór 31 december 2002 beziet de Commissie de bepalingen van dit artikel, met name lid 1, onder c), en lid 2 opnieuw en dient zij zo nodig passende voorstellen in met het oog op een eventuele herziening.

Artikel 6 bis.

1. Voor de toepassing van dit artikel wordt onder "plantgoed" verstaan, jonge planten die bestemd zijn om te worden geplant voor de teelt van gewassen.
2. De biologische productiemethode impliceert dat, wanneer telers plantgoed gebruiken, dit moet geproduceerd zijn volgens de bepalingen van artikel 6.
3. In afwijking van lid 2, kan plantgoed dat niet volgens de biologische productiemethode is verkregen, gedurende een op 31 december 1997 verstrijkende overgangperiode worden gebruikt, mits:
 - a) de bevoegde autoriteit van de Lid-Staat het gebruik heeft toegestaan, nadat de gebruiker(s) ten genoegen van de controle-instantie of -organisatie van de Lid-Staat heeft (hebben) aangetoond dat hij (zij) op de communautaire markt geen geschikt ras van de betrokken soort heeft (hebben) kunnen aanschaffen;
 - b) het plantgoed vanaf het moment waarop het werd ingezaaid, alleen met de in bijlage II, delen A en B, vermelde produkten is behandeld;
 - c) het plantgoed afkomstig is van een teler die heeft ingestemd met een controlesysteem dat gelijkwaardig is aan de regeling van artikel 9 en die ermee heeft ingestemd de beperking onder punt b) toe te passen; deze bepaling treedt in werking op 1 januari 1996;
 - d) het plantgoed na het planten gedurende ten minste zes weken voor de oogst wordt geteeld overeenkomstig het bepaalde in artikel 6, lid 1, onder a) en b);
 - e) op het etiket van produkten die ingrediënten bevatten welke afkomstig zijn van dergelijk plantgoed, de in artikel 10 bedoelde aanduiding niet wordt vermeld;
 - f) onverminderd eventuele beperkingen die het gevolg zijn van de procedure van lid 4, alle uit hoofde van dit lid toegekende vergunningen worden ingetrokken zodra er geen tekort meer is en uiterlijk op 31 december 1997 verstrijken.
4.
 - a) Wanneer de vergunning als bedoeld in lid 3 is toegekend, verstrekt de Lid-Staat de andere Lid-Staten en de Commissie onverwijld de volgende gegevens:
 - de datum van de vergunning;
 - de benaming van het betrokken ras en de betrokken soort;
 - de hoeveelheden die nodig zijn en de redenen daarvoor;
 - de verwachte duur van het tekort;
 - alle andere door de Commissie of de Lid-Staten verlangde gegevens.
 - b) Als uit de gegevens die een Lid-Staat verstrekt aan de Commissie en aan de Lid-Staat die de vergunning heeft verleend, blijkt dat tijdens de periode met een tekort een geschikt ras beschikbaar is, kan die Lid-Staat overwegen de vergunning in te trekken of de geldigheidsduur ervan te beperken en stelt hij binnen tien dagen na de datum van ontvangst van de betrokken

gegevens de Commissie en de andere Lid-Staten in kennis van de maatregelen die hij heeft genomen.

- c) Op verzoek van een Lid-Staat of op initiatief van de Commissie wordt de kwestie voor onderzoek voorgelegd aan het in artikel 14 bedoelde comité. Volgens de procedure van artikel 14 kan worden besloten de vergunning in te trekken of de geldigheidsduur ervan te wijzigen.

Artikel 7

1. Producten die op de dag van aanneming van deze verordening niet zijn toegelaten voor een in artikel 6, lid 1, onder b), aangegeven doel kunnen in bijlage II worden opgenomen, mits aan de volgende voorwaarden is voldaan:
- a) indien aangewend voor de bestrijding van parasieten en ziekten van planten, of voor het reinigen en ontsmetten van gebouwen en installaties voor de veehouderij:
- moeten de producten van essentieel belang zijn voor de bestrijding van een schadelijk organisme of een bijzondere ziekte, waarvoor geen andere biologische, gewastechnische, fysische of teelt-alternatieven ter beschikking staan, en
 - moeten de gebruiksvoorwaarden van de producten ieder rechtstreeks contact met het zaad, het gewas, de plantaardige producten, de dieren en de dierlijke producten uitsluiten; bij behandeling van overblijvende gewassen mag evenwel rechtstreeks contact plaatsvinden, doch alleen buiten het groeiseizoen van de eetbare delen (vruchten), voorzover de toepassing van het product niet indirect tot de aanwezigheid van residuen van het product in de eetbare delen leidt, en
 - mag de aanwending ervan niet resulteren in of bijdragen tot onaanvaardbare effecten op en verontreiniging van het milieu.
- b) indien aangewend voor bemesting en grondverbetering:
- moeten de producten van essentieel belang zijn voor specifieke voedingsbehoeften van het gewas of voor specifieke bodemverbeteringsdoeleinden waaraan niet kan worden voldaan met de in bijlage I genoemde praktijken, en
 - mag de aanwending ervan niet resulteren in of bijdragen tot onaanvaardbare effecten op of verontreiniging van het milieu.
- 1 bis. De in lid 1 vermelde voorwaarden gelden niet voor producten die vóór de vaststelling van deze verordening courant werden gebruikt in overeenstemming met op het grondgebied van de Gemeenschap toegepaste codes inzake biologische landbouw.

Bijlage II.

Overzicht van via zaaizaad of plantgoed overdraagbare ziekteverwekkers

Overzicht van belangrijkste via zaaizaad of plantgoed overdraagbare ziekteverwekkers waarvoor gewasbehandeling (zaadgewas), zaadbehandeling of plantgoedbehandeling, en consumptie-gewasbespuiting in de gangbare teelt nu essentieel is. In de biologische teelt kunnen deze ziekteverwekkers problemen veroorzaken.

Verklaring tekens/codes in tabel:

± => belang (nog) niet bekend/duidelijk; + => belangrijk; ++ => zeer belangrijk;

s => synthetische ontsmetting standaard; ss => synthetische ontsmetting zeer essentieel; f => fysische behandeling belangrijk; o => vooral in oogstrijp product; tox => mogelijk toxine in eindproduct.

Gewas	Ziekteverwekker	Mate van schade, probleem, economisch belang etc. en de fase in de keten waar problemen zich vooral manifesteren			Externe andere besmettingsbron
		Vermeerderingsgewas	Kieming/opkomst	Consumptie-gewas	
bloemkool, broccoli, boerenkool, spruitkool, sluitkool, koolrabi	<i>Xanthomonas campestris pv. campestris</i>	±	± f	++ o	onkruid, debris
	<i>Phoma lingam</i>	+ s	± ss	++ o	onkruid, debris
	<i>Alternaria brassicicola</i>	++ s	++ s	+ o s	onkruid, debris
radijs	<i>Alternaria raphani</i>	++ s	++ s	+	debris
	<i>Fusarium oxysporum</i>	±	++ s	+	debris, grond
peen	<i>Alternaria radicina</i>	++ s	++ s,f	++ o, tox	grond?
	<i>Alternaria alternata</i>	±	±	+ o, tox	debris
	<i>Alternaria dauci</i>	++ ss	+ s,f	++ s	debris
	<i>Fusarium spp.</i>	+	++ s	±	grond
	<i>Xanthomonas campestris pv. carotae</i>	±	± f	+	debris
knolvenkel	<i>Alternaria radicina</i>	+ s	++ s	±	debris
dille	<i>Alternaria dauci</i>	++ ss	± s	++ s	debris
bieten spinazie	<i>Phoma betae</i>	++ s	++ s	±	debris, grond
	<i>Fusarium spp.</i>	±	++ s	+	grond
ui	<i>Botrytis aclada</i>	++ ss	± ss	++ o	debris
	<i>Botrytis spp.</i>	++ s	+ s	+	debris
	<i>Fusarium oxysporum</i>	+	++ s	+	grond
	<i>Stemphylium spp.</i>	+	+	+ s	debris, onkruid
prei	<i>Botrytis spp.</i>	+	+ s	+	debris, onkruid
	<i>Alternaria porri</i>	++ ss	+ s	++ o s	debris
	<i>Fusarium culmorum</i>	±	++	+	grond

Vervolg Tabel.

Gewas	Ziekteverwekker	Mate van schade, probleem, economisch belang etc. en de fase in de keten waar problemen zich vooral manifesteren			Externe andere besmettingsbron
		Vermeerderingsgewas	Kieming/opkomst	Consumptie-gewas	
bonen	<i>Ascochyta en Phoma spp</i>	+	+ ss	++	debris
	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>	++	±	++	debris
	<i>Fusarium solani</i>	±	++ s	±	grond
erwt, capucijner	<i>Ascochyta pisi</i>	++	+ ss	++	debris
	<i>Mycosphaerella pinodes</i>	++ s	++ ss	++	debris, grond
	<i>Fusarium spp.</i>	±	++ s	+	grond
	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>pisi</i>	+	±	++	debris
luzerne	<i>Ascochyta en Phoma spp.</i>	+	+ s	++	debris, onkruid
	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>insidiosus</i>	+	+	++	debris
tarwe	<i>Fusarium spp.</i>	++	++ ss	++ o, tox	grond, debis, onkruid (gras)
	<i>Drechslera spp.</i>	+	± s	++ s	onkruid (gras)
	<i>Tilletia caries</i>	++	± ss	++ o	grond, onkruid (gras)
	<i>Claviceps purpurea</i>	++	±	++ o, tox	grond, onkruid (gras)
rogge (triticale)	<i>Fusarium spp.</i>	++	++ ss	++ o, tox	grond, onkruid (gras)
gerst	<i>Fusarium spp.</i>	++	++ ss	++ o, tox	grond, onkruid (gras)
	<i>Drechslera spp.</i>	++ ss	± ss	++ ss	Debris onkruid (gras)
graszaad	<i>Fusarium spp.</i>	++	++ ss	++ o, tox	grond, onkruid (gras)
	<i>Drechslera spp.</i>	++	+ s	+	debris onkruid (gras)
	<i>Tilletia caries</i>	+	± s	++	grond, onkruid (gras)
	<i>Claviceps purpurea</i>	++	±	++ o, tox	grond, onkruid (gras)
lijnzaad/ vezelvlas	<i>Botrytis cinerea</i>	+	++ s	+	debris
	<i>Fusarium spp.</i>	+	++ s	+	grond
	<i>Alternaria linicola</i>	+	++ s	+	debris
	<i>Colletotrichum linicola</i>	+	++ s	++	debris
	<i>Mycosphaerella linicola</i>	+	+ s	++	debris
suikermaïs	<i>Fusarium spp.</i>	+	++ s	++ o, tox	grond, onkruid (gras)

Vervolg Tabel.

Gewas	Ziekteverwekker	Mate van schade, probleem, economisch belang etc. en de fase in de keten waar problemen zich vooral manifesteren			Externe andere besmettingsbron
		Vermeerderingsgewas	Kieming/opkomst	Consumptie-gewas	
bolgewassen	Tulpengalmijt (<i>Aceria tuliparum</i>)	++ss	+	nvt	besmette bollen
	Bollenmijt (<i>Rhizoglyphus</i>)				bewaarruimte debris
	<i>Pythium</i>	++	+	nvt	grond
	Diverse virussen	++s	+	nvt	besmette bollen
	<i>Penicillium</i>	++ss	+	nvt	Bewaarruimte besmette bollen
	<i>Fusarium oxysporum</i>	++ss	+	nvt	Grond besmette bollen debris

Bijlage III.

Gebruikte rapporten en andere schriftelijke bronnen

Anonymus, 2000.

Inventarisatie van knelpunten en oplossingsrichtingen voor de biologische landbouw in regelgeving betreffende kwaliteit van zaaizaad en pootgoed. Bureau Ecologie en Landbouw, Wageningen, Rapport nr. 26.

Bulk, R. van den & R.J. Bino, 1998.

Gezondheid van biologisch zaaizaad is te verbeteren, zaadbehandeling met antagonisten onderdrukt ziekten. *Ekoland* 10: 16-17.

Bulk, R. van den, 1999.

Projectbeschrijving EU project 'Safe organic vegetables and vegetable products by reducing risk factors and sources of fungal contaminants throughout the food chain: the carrot – *Alternaria* model'.

Brummelen, V. van, E. Regouin & J. Leferink, 1999.

Inventarisatie kennisvragen biologische landbouw. Informatie- en Kenniscentrum Landbouw, Ede.

Bloksma, J. & P.J. Jansonius, 1999.

Biologisch uitgangsmateriaal voor de fruitteelt. Situatie 1999: mogelijkheden en knelpunten. Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Brouwer, G., C. ter Berg, J. Holwerda & F. Koesveld, (niet gedateerd).

Biologische teeltstrategieën. Akkerbouw. Dienst Landbouwvoorlichting.

Colijn, C.M. e.a., 2000.

De biologische landbouw in Wageningen Universiteit en Researchcentrum: aanbevelingen voor onderzoek en onderwijs. Wageningen Universiteit en Researchcentrum, Wageningen.

Commissie Gewasbescherming Glastuinbouw, 2000.

Het terugdringen van illegaal gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw. Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.

De Raad van de Europese Gemeenschappen, 2000.

Verordening (EEG) Nr. 2092/91 van de Raad van 24 juni 1991 inzake de biologische productiemethoden en aanduidingen dienaangaande op landbouwproducten en levensmiddelen, geconsolideerde versie per 15 juli 2000.

Heer, H. de & A. van Straaten, 2001.

Ontwikkelingen in het Europese en nationale toelatingsbeleid voor gewasbeschermingsmiddelen. *Gewasbescherming* 32, nummer 4/5: 96-98.

Hendrix, A.T.M. & M.J. Smits, 1999.

Kritische succesfactoren bij het aantrekken en behouden van personeel in de biologische landbouw. Instituut voor Milieu en Agrotechniek (IMAG), Wageningen, nota 99-142.

Hietbrink, O., L.G.J. van Horen, G.J.M. Schroën, A.J. Schutte & H.E. Soorsma, 1997.

Om mee te beginnen ... Verkenning plantaardig uitgangsmateriaal in Nederland in 2007. Informatie- en Kenniscentrum Landbouw, Ede.

Jansma, J.E., C.K.J. Maters & R.J.M. Hoitink, 2000.

Groei bollenteelt laat op zich wachten: gebrek aan kennis en ervaring staat ontwikkeling in de weg. *Ekoland* 4: 35-36.

Kloen, H. & L. Daniëls, 2000.

Onderzoeksagenda biologische landbouw & voeding 2000 - 2004. Gezamenlijke uitgave van Het Platform Biologische Landbouw en Voeding en Wageningen Universiteit, Wageningen.

Kunneman, B.P.A.M., 1999.

Perspectievenstudie: mogelijkheden voor vegetatieve vermeerdering als basis voor biologische boomteelt. Boomteelt Praktijkonderzoek, Proefstation voor de boomkwekerij, Boskoop.

Lammerts van Bueren, E., 1994.

Zaaizaadvermeerdering voor de biologische groenteteelt, een probleem verkennende studie. Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Leferink, J., K. Otte, E. Asscheman & I. Hidding, 1995.

Biologische teeltstrategieën. De biologische weg naar een duurzame akkerbouw. Dienst Landbouwvoorlichting - Team Biologische Landbouw, Dronten.

Leferink, J. & E. Damstra, 1995.

Biologische teeltstrategieën. De biologische weg naar een duurzame vollegrondsgroenteteelt. Dienst Landbouwvoorlichting - Team Biologische Landbouw, Dronten.

Lokhorst, C., 2000.

Quick scan arbeidsknelpunten biologische productiemethoden. Instituut voor Milieu en Agrotechniek (IMAG), Wageningen, nota P 2000-38.

Theunissen, J. & J. Köhl, 1999.

Knelpuntenanalyse van ziekten en plagen in vollegrondsgroente- en akkerbouwgewassen in de ecologische teelt. Plant Research International, Wageningen, Nota 14.