

Methoden voor gezonde biologische zaden

Een perspectievenstudie

Drs. N.J. Jukema
Ir. F.J. Munneke

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten
Januari 2005

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving 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 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit rapport is het resultaat van een studie uitgevoerd in opdracht van het Nederlandse Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit in het kader van het LNV onderzoeksprogramma 388 'Biologisch Uitgangsmateriaal'.

Exemplaren van dit rapport zijn bij de projectleider (pieter.dewolf@wur.nl) opvraagbaar.

Projectnummer: 530154 en 530155

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten
Adres : Edelhertweg 1
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320-291111
Fax : 0320-230479
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
1.1	Doelstelling	1
1.2	Werkwijze.....	1
1.3	Leeswijzer.....	2
2	PERSPECTIEVEN NATUURLIJKE ZAADONTSMETTING MET ETHERISCHE OLIËN	3
2.1	Natuurlijke middelen voor ontsmetting van biologisch zaad	3
2.2	Toelating en acceptatie	4
2.3	Waarderingscriteria natuurlijk ontsmettingsmiddel	4
2.4	Huidige markt biologische zaden.....	5
2.5	Kosten- en batenanalyse.....	6
3	HYPERSPPECTRAAL SORTEERDER	9
3.1	Huidige zaadsorteringmethoden	9
3.2	Hyperspectraal sorteerder.....	10
3.3	Kosten en baten van de hyperspectraal sorteerder.....	11
3.4	SWOT hyperspectraal sorteerder	12
4	CONCLUSIES	15
5	LITERATUUR.....	17
5.1	Gebruikte referenties	17
5.2	Deelnemers enquête	17
5.3	Inspirerende bronnen	17

1 Inleiding

Voor de biologische landbouw is het van groot belang om uitgangsmateriaal te gebruiken dat van hoge kwaliteit is. Omdat tijdens de teelt van biologische planten en gewassen het nauwelijks mogelijk is om ziekten en plagen te bestrijden is het belangrijk dat de plant een goede start kan maken en zelf maximaal bestand is tegen mogelijk schadelijke invloeden. Vandaar dat het erg belangrijk is om gebruik te maken van uitgangsmateriaal dat van zeer hoge kwaliteit is. Binnen het DLO-onderzoeksprogramma 388-I 'Gezond en vitaal uitgangsmateriaal voor biologische- en andere vormen van duurzame landbouw' is daarom veel energie gestoken in het verbeteren van de kwaliteit van het plantaardige uitgangsmateriaal.

In dit rapport worden de economische perspectieven beschreven van twee methodes die ontwikkeld zijn binnen het DLO-onderzoeksprogramma 388-I: **de zaadbehandelingsmethode met natuurlijke ontsmettingsmiddelen én de hyperspectraal sorteermethode**. Uit technische analyses blijkt dat beide methoden perspectief bieden wat betreft het verbeteren van de kwaliteit van het (biologische) uitgangsmateriaal. In dit rapport wordt nader bezien of de methoden ook economische perspectieven bieden voor de biologische sector.

1.1 Doelstelling

De twee ontwikkelde methoden die in de inleiding worden beschreven, lijken perspectief te bieden voor de biologische teelt van plant en gewas. Dit geldt voor zowel aanbieders van biologische zaden, als voor biologische telers. De doelstelling van deze perspectievenstudie is om inzicht te geven in de specifieke eisen en behoeften die potentiële gebruikers aan natuurlijke zaadontsmettingsmiddelen en de hyperspectraal sorteerder stellen. Door middel van een afspiegeling van de kosten en baten, moet blijken of er marktperspectieven zijn voor beide nieuwe methoden.

1.2 Werkwijze

Zowel methoden voor ontsmetting van zaden op basis van natuurlijke middelen, als sorteertechnieken voor zaden hebben als doel om te komen tot een gezonde partij zaden. Daarom worden beide onderwerpen in één rapport behandeld.

Voor deze studie zijn potentiële gebruikers van de ontwikkelde natuurlijke zaadontsmettingsmiddelen en de hyperspectraal sorteerder geselecteerd. Deze bedrijven zijn schriftelijk benaderd met een vragenlijst. Omdat er deels overlapping bestaat in de potentiële gebruikers van natuurlijke zaadontsmettingsmiddelen en de hyperspectraal sorteerder, zijn een aantal bedrijven benaderd door middel van een geïntegreerde vragenlijst die beide methoden behandelt. De vragenlijst is in samenwerking met Plant Research International opgesteld en is weergegeven als bijlage I van dit rapport. In deze perspectievenstudie is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van informatie over methoden in biologisch uitgangsmateriaal.

Het inwinnen van financiële gegevens over zaadbehandelingsmethoden en huidige sorteermethoden bij zaadfirma's werd in de meeste gevallen als vertrouwelijke informatie beschouwd, welke niet openbaar bekend gemaakt mag worden. Zaadfirma's die wel kwantitatieve informatie ter beschikking wilden stellen hebben dit gedaan op basis van ruwe inschattingen. Dit vanwege het feit dat kosten en baten van zaadbehandelingsmethoden en sorteermethoden lastig eenduidig vast te stellen zijn. Voor zover kwantitatieve informatie beschikbaar werd gesteld, is deze informatie gebruikt voor het opstellen van een kosten- en batenanalyse. Waar geen gebruik kon worden gemaakt van kwantitatieve informatie, zijn kwalitatieve conclusies weergegeven.

1.3 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk twee van dit rapport gaat over de economische perspectieven van zaadbehandeling met etherische oliën. Een uitvoerige beschrijving van de hyperspectraal sorteerder en de economische perspectieven van deze methode komen in het hoofdstuk drie aan bod. Tot slot worden er in hoofdstuk vier conclusies getrokken.

2 Perspectieven natuurlijke zaadontsmetting met etherische oliën

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens verschillende natuurlijke ontsmettingsmiddelen van biologisch zaad behandeld (paragraaf 2.1) en de wet- en regelgeving rondom toelating van natuurlijke middelen voor ontsmetting van biologisch zaad (paragraaf 2.2). Vervolgens komen de criteria aan bod die zaadfirma's hanteren voor de waardering van biologische ontsmettingsmiddelen (paragraaf 2.3). Het is van belang om kennis van deze criteria te hebben om te kunnen toetsen of een nieuwe biologische ontsmettingsmethode kan voldoen aan deze criteria. De huidige markt van biologische ontsmettingsmiddelen wordt omschreven in paragraaf 2.4. De commerciële haalbaarheid van een biologische zaadontsmettingsmethode met etherische oliën wordt in paragraaf 2.5 geanalyseerd, omdat deze methode de meeste marktperspectieven biedt op korte termijn. De commerciële haalbaarheid van een biologische zaadontsmettingsmethode met etherische oliën wordt bepaald aan de hand van een kosten- en batenanalyse.

2.1 Natuurlijke middelen voor ontsmetting van biologisch zaad

Er wordt door zaadproducenten intensief gewerkt aan de productie van voldoende gezond biologisch uitgangsmateriaal. Toch kan uitgangsmateriaal tijdens de productie met ziekteverwekkers geïnficeerd raken. Een partij biologisch zaad, die besmet is met ziekteverwekkers, kan met verschillende biologische middelen worden ontsmet als dat economisch verantwoord is. Zaad wordt ontsmet ter voorkoming van verspreiding van pathogenen binnen de partij en ziekteontwikkeling na het zaaien. Ontsmetting is met name belangrijk voor quarantaine organismen, waarvoor een nul-tolerantie geldt. Een partij zaden vormt ook na ontsmetting nog een risicopartij, omdat vrijwel geen ontsmetting volledig effectief is. Een gezonde partij zaden wordt nooit behandeld, omdat alle behandelingen van zaad, behalve een sorteer methode, negatieve effecten hebben op de kwaliteit van zaad.

Als een partij zaad niet aan de eisen van kiemkracht (>85 procent) kan voldoen of te zwaar besmet is, wordt de partij niet meer behandeld. Het zaad wordt na iedere behandeling bemonsterd. Als een partij zaad na een ontsmettingsbehandeling niet schoon is geworden van zaadoverdraagbare ziekten, wordt de partij ook weggedaan. Dit vanwege het feit dat een nieuwe behandeling dan vaak niet meer effectief is.

Voor zaadontsmetting is slechts een zeer beperkt aantal middelen toegestaan. Het gebruik hiervan wordt belemmerd door een gebrek aan informatie over effectiviteit en toediening. Introductie van nieuwe natuurlijke middelen wordt verhinderd door hoge registratiekosten en de onzekerheid over de regelgeving, die steeds meer door de Europese Commissie wordt bepaald (bron: van der Wolf, 2004). De bereidheid van zaadfirma's om in natuurlijke middelen te investeren is, naast bovengenoemde factoren, onder andere afhankelijk van economische perspectieven en effectiviteit van het middel.

Voor natuurlijke ontsmettingsmiddelen van biologisch zaad komen fysische middelen (bijv. warmwaterbehandelingen), biologische middelen (bijv. antagonisten) en middelen van natuurlijke oorsprong in aanmerking (bron: van der Wolf, 2004). Voor verschillende gewassen worden verschillende technieken toegepast. Zaadfirma's passen momenteel vooral warmwaterbehandelingen toe als biologische ontsmettingsmethode van zaden van vollegrondsgroenten en akkerbouwgewassen. Ze hebben de benodigde apparatuur vaak in eigen beheer om deze methoden op grote schaal te kunnen toepassen (bron: <http://www.franjeonions.nl>). Sommige zaadfirma's willen geen uitlatingen doen over de biologische zaadontsmettingsmiddelen die zij gebruiken, vanwege de concurrentiegevoeligheid van dergelijke informatie.

Zaadfirma's zoeken in het algemeen actief naar verbeteringen in biologische zaadontsmetting. Als het mogelijk is wordt in samenwerking met andere bedrijven en instituten, als Plant Research International, intensief onderzoek verricht op dit vlak. Nieuwe ontwikkelingen met betrekking tot biologische zaadontsmetting wor-

den op de voet gevolgd. Een aantal firma's hebben een full time onderzoeker in dienst, die zich bezighoudt met nieuwe methoden voor (biologische) ontsmetting van zaden. De geënuquêteerde aanbieders van ontsmettingsmethoden werken nauwelijks samen met zaadfirma's om te zoeken naar nieuwe mogelijkheden voor biologische zaadontsmettingsmethoden.

2.2 Toelating en acceptatie

Een nieuw natuurlijk middel voor ontsmetting van biologisch zaad moet worden toegelaten als gewasbeschermingsmiddel. In de EEG verordening 2092/91 is de Europese regelgeving voor biologische productiemethoden vastgelegd. De natuurlijke middelen die volgens deze regelgeving mogen worden toegepast staan vermeldt in Bijlage IIB van deze verordening. Voor gebruik van de middelen moeten deze echter ook op nationaal niveau zijn toegelaten voor de betreffende toepassing. In Nederland geldt hiervoor de Bestrijdingsmiddelenwet, waarover het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) waakt. Sommige natuurlijke middelen zijn voor specifiek gebruik buiten toepassing van de Bestrijdingsmiddelenwet geplaatst. Deze middelen staan vermeldt in de 'Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelenwet' (RUB). De regelgeving binnen Europa is sterk in beweging, zo wordt in EU-verband gewerkt aan een eenvoudigere toelatingsprocedure voor middelen met een laag risicoprofiel.

Voor de middellange termijn lijken er goede perspectieven te zijn voor toepassing van sommige producten, die in de andere lijsten van Bijlage II van de EEG verordening genoemd worden. Verder hebben natuurlijke middelen die binnen de (vee)voedingsindustrie worden gebruikt voor conservering en ontsmetting perspectief. Voor dergelijke middelen bestaan er al dossiers waarin de toxicologische risico's in kaart zijn gebracht en ze kunnen naar verwachting zonder hoge (onderzoeks)kosten inzetbaar gemaakt worden binnen de gewasbescherming. Vooral nieuwe natuurlijke middelen die breed toepasbaar zijn, lijken kansrijk voor een toepassing binnen de biologische gewasbescherming (bron: van der Wolf, 2004).

Van de middelen die zowel in Bijlage IIB van EEG verordening 2092/91, als in de 'Regelgeving Uitzondering Bestrijdingsmiddelenwet' staan, zijn de etherische oliën (zoals tijmolie) het meest interessant voor natuurlijke zaadontsmetting. Etherische oliën mogen vanwege de regelgeving op dit moment als enig nieuw natuurlijk middel direct toegepast worden, voor de ontsmetting van biologisch zaad. Dit geldt alleen voor de etherische oliën die toegelaten zijn via het Warenbesluit 'Aroma's'. Organische zuren, zoals ascorbine zuur, hebben perspectief op toelating voor biologische zaadbehandeling, omdat die nu al zijn toegestaan in biologische voeding (bron: van der Wolf, 2004). Over de kosten van toelating van dergelijke middelen zijn geen exacte cijfers bekend. Geschat wordt dat de kosten van toelating tussen de 100.000 en 1.000.000 euro liggen, afhankelijk van wat er al van producten bekend is en of de vaak vertrouwelijke dossiers hierover beschikbaar zijn (bron: van der Wolf, 2004).

2.3 Waarderingscriteria natuurlijk ontsmettingsmiddel

De acceptatie van een nieuw natuurlijk zaadontsmettingsmiddel door zaadfirma's wordt bepaald door een aantal factoren. Onderstaand volgt een opsomming van deze factoren die de geënuquêteerde zaadfirma's noemen:

- het middel moet effectief zijn (minimale effectiviteit is afhankelijk van het soort bacterie en schimmel en de mate van potentie van plant- en opbrengstverlies en moet 80-100 procent zijn m.b.t. de doding van bacteriën en schimmels)
- het middel moet reproduceerbaar de zaadgezondheid bevorderen
- het middel mag geen kiemkrachtverlies veroorzaken (max. 0-4 procent)
- het middel moet kunnen worden toegepast op zaden die in bulk kunnen worden geproduceerd
- het middel moet een snelle werking hebben, ter voorkoming van een 'primings' effect
- het middel moet kosteneffectief zijn

Omdat etherische oliën op dit moment de meest gunstige perspectieven hebben voor commercialisering,

worden de criteria die de zaadfirma's hanteren voor de waardering van een ontsmettingsmiddel toegepast op dit nieuwe middel. Uit diverse onderzoeken is gebleken dat etherische oliën breedwerkend zijn tegen bacteriën en schimmels, ze weinig persistent zijn en het gevaar van resistentie-ontwikkeling gering is. Uit veldproeven en laboratoriumonderzoeken van PRI, in samenwerking met zaadfirma's en Europese partners, is gebleken dat met etherische oliën het zaad in principe snel en effectief ontsmet kan worden. Voor verbetering van de werking van natuurlijke middelen en het tegengaan van resistentieopbouw is het een goede optie dat etherische oliën in combinatie met een warmwaterbehandeling worden toegepast. Omdat sommige etherische oliën niet oplossen in water en toepassing in dampvorm wettelijk nog niet is toegestaan, is een methode ontwikkeld om een stabiele olie-water emulsie te verkrijgen. Een wettelijke toelating van toepassing in dampvorm zou interessant zijn, omdat de zaden hierna niet teruggedroogd hoeven te worden. De kosten van een dergelijke methode zijn lager dan van een warmwaterbehandeling, omdat geen waterbad nodig is en er niet onder geconditioneerde omstandigheden teruggedroogd hoeft te worden (bron: van der Wolf, 2004).

De ontsmettingsmethode zal zijn toepassing vooral kunnen vinden in zaden van groenten. De toepassing van natuurlijke middelen op graanzaden zal snel te kostbaar zijn, omdat graanzaden relatief goedkope bulkproducten zijn. Bij behandeling met waterige middelen moeten zaden teruggedroogd worden. Vanwege het feit dat graanzaden goedkope bulkproducten zijn, is terugdrogen te kostbaar. Groentezaden kunnen echter wel kosteneffectief teruggedroogd worden. De behandelingsduur met waterige middelen mag bij voorkeur de 30 minuten niet overschrijden om een 'primings' effect te voorkomen. In een behandeling met etherische oliën wordt deze norm van 30 minuten niet overschreden.

Potentiële nadelen van sommige etherische oliën zijn fytotoxische effecten en een lage oplosbaarheid in water. In de juiste concentraties toegepast levert het geen problemen op. Voor een effectieve zaadbehandeling met etherische oliën moeten verschillende doseringen aangehouden worden voor verschillende zaadsoorten. De benodigde concentraties zijn nog niet bekend voor alle soorten zaden. Verwacht wordt dat de toepassing van vluchtige etherische oliën in combinatie met een warmwaterbehandeling, de effectiviteit van de behandeling verder kunnen vergroten en het risico op fytotoxische effecten kan verminderen (bron: van der Wolf, 2004). Op het aspect kosteneffectiviteit wordt uitgebreider ingegaan in paragraaf 2.5.

2.4 Huidige markt biologische zaden

Alle geënquêteerde zaadfirma's hebben zaden in het assortiment, die op biologische wijze zijn ontsmet. De biologische ontsmettingsmethode met etherische oliën wordt op dit moment nog niet toegepast in de praktijk. Er wordt nog volop onderzoek naar verricht. Zaadfirma's passen vooral warmwaterbehandelingen toe als zaadontsmetingsmethode. Er worden biologische ontsmettingsmethoden ingezet, die gericht zijn tegen schimmels, virussen en bacteriën.

Biologische telers maken gebruik van biologisch ontsmette zaden en onbehandelde (niet ontsmette) biologische zaden. Daarnaast kunnen telers ontheffing krijgen voor het gebruik van niet chemisch behandeld gangbaar zaad. Vanaf begin 2004 staan er rassen in de biodatabase, waarvoor biologisch uitgangsmateriaal ter beschikking is. Voor de teelt van deze rassen wordt in principe geen ontheffing verleend om gangbaar uitgangsmateriaal te gebruiken. Zaadfirma's merken dat biologische telers bewust naar zaad van rassen vragen, waarvan geen of onvoldoende biologisch zaad beschikbaar is. Teler hebben dan de mogelijkheid om een ontheffing voor niet-chemisch behandeld gangbaar zaad aan te vragen. Het gebruik van zaden met een synthetische coating is niet toegestaan in de biologische teelt. De reden dat biologische telers gebruik maken van onbehandeld gangbaar zaad is van economische aard: onbehandeld gangbaar zaad is veel goedkoper dan biologisch zaad. Het percentage biologisch ontsmet zaad, dat zaadfirma's verkopen ligt daarom zeer laag en bevindt zich tussen 0 en 5 procent. De hoeveelheid verkochte onbehandelde biologische en gangbare niet ontsmette zaden liggen in dezelfde orde van grootte.

Biologische ontsmetting wordt vooral toegepast op zaden van tweejarige gewassen, zoals peen. Door de mogelijkheid tot ontheffing op deze gewassen, ondervinden zaadfirma's niet veel vraag naar biologische za-

den van deze gewassen. Biologische zaden die wel veel verkocht worden door zaadfirma's zijn zaden van sla- en glastuinbouwgewassen. Omdat deze zaden onder glas geproduceerd worden is ontsmetting meestal niet nodig.

De marktperspectieven van een biologische ontsmettingsmethode met etherische oliën, houden verband met een aantal factoren. Als de ontsmettingsmethode ook kosteneffectief ingezet kan worden in de gangbare markt biedt dat gunstigere marktperspectieven. De kans op toepassing van natuurlijke middelen in de gangbare landbouw lijkt vooralsnog klein, omdat de extractie van etherische oliën uit plantmateriaal in de regel duurder zal zijn dan de productiekosten van synthetische middelen. Wellicht zal een verbod op (breedwerkende) pesticiden het gebruik van natuurlijke middelen in de gangbare landbouw dichterbij brengen.

Een groei van de afzet van biologisch ontsmet biologisch zaad wordt alleen verwacht door de zaadfirma's als de EU de regels met betrekking tot ontheffing voor het gebruik van gangbaar uitgangsmateriaal verandert. Als het gebruik biologisch zaad verplicht wordt gesteld voor het telen van biologische gewassen, zal een groot deel van het zaad biologisch ontsmet moeten worden voordat het verkocht wordt.

Omdat het huidige aanbod van goed werkende methodieken voor biologische ontsmetting van zaden nog onvoldoende is, zijn er marktkansen voor de biologische ontsmettingsmethode met etherische oliën. De bereidheid van zaadfirma's om in de biologische ontsmettingsmethode met etherische oliën te investeren is afhankelijk van de mate waarin de methode kan voldoen aan de in paragraaf 2.3 genoemde factoren. Pas als er goede vergelijkingsproeven gedaan zijn en zaadfirma's concrete belangstelling tonen voor een nieuwe biologische ontsmettingsmethode zijn leveranciers van ontsmettingsmethoden bereid te investeren. Dit geldt ook voor de zaadfirma's zelf. Daarnaast bepaalt het verwachte rendement van een methode de bereidheid tot investeren van gebruikers van natuurlijke zaadontsmettingsmethoden.

De ontsmettingsmethode zal vooral economisch interessant zijn, als er geen extra terugdroogstap hoeft worden gemaakt en indien het zijn toepassing kan vinden in duurdere zaden die in bulk geproduceerd kunnen worden.

2.5 Kosten- en batenanalyse

Voor het maken van de kosten- en batenanalyse van de natuurlijke ontsmettingsmethode met etherische oliën is gekozen voor een aantal aannames. Dit houdt verband met het feit dat er in de praktijk nog vrijwel geen ervaring is met deze methode en er nog volop onderzoek wordt verricht op dit moment. Daarom zijn er voor bepaalde aspecten uit de analyse gebruik gemaakt van ruwe schattingen.

Het is onmogelijk en onzuiver om eenduidige conclusies te trekken over prijzen van biologische ontsmettingsmethoden per kilo zaad. Daarom is gekozen voor een concreet voorbeeld in de vorm van het gewas peen.

Geschat wordt dat de kostprijs van een warmwaterbehandeling tussen de 20 en de 25 euro ligt per kilo zaad. Daarbij moeten de kosten van de toevoeging van etherische oliën aan het waterbad worden opgeteld. De kosten van etherische oliën variëren tussen 0,10 en 2,00 euro per kilo zaad. Het bedrag is afhankelijk van het type etherische oliën, die gebruikt worden. Sommige etherische oliën zijn goedkoper dan andere, vanwege bijvoorbeeld hun toepassing in diervoeders. De goedkopere etherische oliën hoeven niet per definitie een slechtere werking te hebben.

Door toevoeging van etherische oliën aan de warmwaterbehandeling verandert de behandelingsmethode. Het zijn niet enkel de kosten van etherische oliën die de warmwaterbehandeling duurder maken, maar er zijn ook extra kosten verbonden aan de aanpassing van de methode. Aspecten die de behandeling onder andere duurder maken zijn de kosten van hulpstoffen voor het mengen van olie en water en het afspoelen van de etherische oliën na de behandeling. Uitgaande van een gemiddelde prijs van etherische oliën van 1 euro per

kilo zaad, stijgt de prijs van de warmwaterbehandeling met 5 tot circa 27,50 euro per kilo zaad. Er kan tevens gekozen worden voor een koudwaterbehandeling met etherische oliën. Doordat er in deze methode niet verwarmd hoeft te worden zullen de kosten per kilo zaad iets lager zijn. In dit voorbeeld wordt uitgegaan van toepassing in een warmwaterbehandeling.

De extra baten van de toepassing met etherische oliën ten opzichte van enkel een warmwaterbehandeling zijn hoofdzakelijk gelegen in een verbetering van de kiemkracht. Een verbetering van de kiemkracht is echter niet de enige verdienste van de toepassing voor telers. Ook in een later stadium van de teelt kunnen allerlei voordelen worden behaald, zoals een verlaagde kans op ziekten in het gewas. In dit voorbeeld wordt er vanuit gegaan dat etherische oliën de kiemkracht van het zaad kunnen verbeteren met 1 procent. De kiemkracht wordt vervolgens uitgedrukt in de oogstoppingst van het gewas. Aangenomen wordt dat een verbetering van de kiemkracht met 1 procent, een opbrengstverhoging van 1 procent van het gewas betekent.

In onderstaand kader zijn de geschatte kosten van de toepassing van etherische oliën uitgedrukt per hectare biologisch peen. Uitgangspunten over de hoeveelheid zaad per kilo zijn gebaseerd op een concurrentieanalyse van biologisch uitgangsmateriaal.

- Verschil in kosten tussen toevoeging etherische oliën aan warmwaterbehandeling en warmwaterbehandeling: € 27,50 -/- € 22,50 = € 5,00 per kilo peenzaad.
- Benodigd uitgangsmateriaal per hectare: 1,8 miljoen peenzaden. Aangenomen wordt dat 1 miljoen zaden overeenkomt met 2 kilo zaad. Per hectare is daarom 3,6 kilo peenzaad benodigd (bron: de Wolf et al., 2004)
- Extra behandelingskosten etherische oliën per hectare biologisch peen: $3,6 \times € 5,00 = € 18$.

In onderstaand kader zijn de geschatte baten van de toepassing van etherische oliën uitgedrukt per hectare biologisch peen. Uitgangspunten over de hoeveelheid opbrengst en de opbrengstprijzen kunnen per jaar sterk variëren. De gekozen uitgangspunten zijn gebaseerd op een concurrentieanalyse van biologisch uitgangsmateriaal (De Wolf et al, 2004). Dit heeft tot gevolg dat de baten van de methode ook per jaar verschillen.

- Opbrengst biologisch peen per hectare: 45.000 kilo (bron: de Wolf et al., 2004).
- Extra opbrengst doordat zaad is behandeld met etherische oliën: 1%. In kilo's bedraagt dit 450 kilo.
- De opbrengstprijzen per kilo van biologisch peen varieert sterk per jaar en bedroeg in 2003 gemiddeld € 0,20 per kilo (bron: de Wolf et al., 2004).
- Extra opbrengsten per hectare bedragen: $450 \text{ kilo} \times € 0,20 = € 90$.

Uit bovenstaande berekening blijkt dat met de gedane aannames de baten per hectare (90 euro) groter zijn dan de kosten per hectare (18 euro) en de zaadbehandeling met etherische oliën daarom kosteneffectief ingezet zou kunnen worden in biologisch peen. Andersom gerekend zijn de kosten van de zaadbehandeling met etherische oliën al terug te verdienen bij een opbrengstverhoging van 0,2 procent.

3 Hyperspectraal sorteerder

Voor de biologische landbouw is het van groot belang om zaaizaad te kunnen gebruiken dat van hoge kwaliteit is zodat de plant en gewas zich in een vroeg stadium optimaal kunnen ontwikkelen en daardoor minder vatbaar zijn voor schadelijke invloeden van (a)biotische factoren. Bij de teelt van biologische producten wordt vaak nog gebruik gemaakt van 'gangbaar' uitgangsmateriaal. Hiervoor zijn een tweetal redenen te noemen. Allereerst is biologisch uitgangsmateriaal in mindere mate beschikbaar. Hierdoor kan in verschillende teelten nauwelijks/geen gebruik worden gemaakt van biologisch uitgangsmateriaal. De tweede reden is dat de kwaliteit van biologisch uitgangsmateriaal vaak een stuk minder is dan gangbaar geteeld en behandeld uitgangsmateriaal. Zoals gezegd is het bij de biologische teelt van groot belang dat het uitgangsmateriaal een hoge 'vigour' heeft waardoor de plant zich vanaf het allereerste stadium goed kan ontwikkelen en daardoor van nature beter bestand is tegen schadelijke invloeden.

Uitgangsmateriaal wordt na de oogst vaak behandeld om (verdere) besmetting door geïnfecteerde zaden te voorkomen. Dit kan door middel van de methode zoals beschreven in het vorige hoofdstuk of door een chemische behandeling. De chemische behandelingen zijn echter niet in overeenkomst met de biologische teeltprincipes. Chemische bestrijdingen kunnen mogelijk worden vervangen door de ontwikkelde niet-destructieve technieken voor vroegtijdige detectie en verwijdering/sortering van het zieke materiaal. Dit resulteert in betere kwaliteit van het biologische uitgangsmateriaal en draagt bij aan het stimuleren van de biologische landbouw.

In het project "Ontwikkeling van sorteertechnieken voor uitgangsmateriaal" worden sorteertechnieken ontwikkeld voor zowel zaden als voor kiemplanten. Hiertoe zijn onder andere technieken ontwikkeld om te kunnen sorteren op rijpheid en om zieke planten in een vroeg stadium te kunnen detecteren. De derde techniek die in dit project is ontwikkeld is de hyperspectraal sorteerder: een nieuwe techniek waar op basis van kleur zaden zeer nauwkeurig kunnen worden geselecteerd.

In dit hoofdstuk zal, onder andere op basis van de gehouden enquêtes onder potentiële gebruikers/ontwerpers van de hyperspectraal sorteerder, inzicht worden gegeven in de huidige methoden van zaadselectie en de mogelijkheden van de hyperspectraal sorteerder (paragraaf 3.1+3.2). Verder zullen de de kosten en baten ten aanzien van deze zaadsorteringmethode besproken worden (paragraaf 3.3). Dit zal hoofdzakelijk kwalitatief gebeuren, omdat met de enquête erg weinig kwantitatieve gegevens over de zaadsorteerders naar boven zijn gekomen. Tot slot wordt een SWOT-analyse beschreven op basis van gegevens uit de enquêtes (paragraaf 3.4).

3.1 Huidige zaadsorteringmethoden

In de praktijk worden weinig sorteermethoden toegepast om gezonde zaden van besmette zaden te scheiden. Door de ondervraagden zijn drie momenten aangegeven waarop het zaad wel op de een of andere manier wordt gesorteerd. Dit zijn:

1. Tijdens de oogst van (bloemen)zaden wordt er een handmatige selectie uitgevoerd met betrekking tot gezond of mogelijk besmet zaad.
2. Na de oogst wordt een partij vaak nog getoetst op aanwezigheid van ziektes en als er een ziekte wordt aangetroffen wordt de partij niet verder gebruikt of wordt ontsmet. Een veel gebruikte ontsmettingsmethode voor biologische zaden is de warmwaterbehandeling (zie paragraaf 2.1). Voor gangbaar uitgangsmateriaal wordt vaak een chemische ontsmetting toegepast.
3. Verder worden er ook sorteringen toegepast met behulp van de chlorofylsorteerder. Deze methode sorteert op basis van de hoeveelheid chlorofyl. Tussen het chlorofylgehalte, rijpheid en kwaliteit zit een verband, waardoor sorteren een kwaliteitsverhogend effect kan hebben op een partij zaad.

Uit de beschreven sorteermethoden blijkt dat er geen directe scheiding plaats vindt van gezonde en be-

smette zaden. Er wordt grofweg 1) geprobeerd om te voorkomen dat er besmette zaden in een partij komen en 2) een ontsmettingsmethode toegepast waardoor besmette zaden 'onschadelijk' worden gemaakt.

3.2 Hyperspectraal sorteerder

Zaden die geïnfecteerd zijn met pathogenen kunnen kleine kleurverschillen in de zaadhuid vertonen t.o.v. gezonde zaden. Daarom is een nieuw type zaadsorteerder ontwikkeld, een hyperspectraal sorteerder, die kleine nuances in kleurverschillen kan meten. Hierbij dient opgemerkt te worden dat zaadinfectie niet hetzelfde is als uitwendige besmetting, waarbij het zaad niet noodzakelijkerwijs afwijkt van gezond zaad.

3.2.1 Prestaties

Door PRI is een prototype van de hyperspectraal sorteerder ontwikkeld. Dit apparaat kan in 20 milliseconden individuele zaden doormeten op 500 verschillende golflengten voor het lichtreflectiespectrum van 400 tot 900nm. Op basis van dit reflectiespectrum kunnen zaden gesorteerd worden. Deze nieuwe sorteerder is inmiddels getest met zaden van biologische zomertarwe, cycлаam en delphinium. De eerste resultaten van deze tests waren zeer goed (van den Bulk e.a., november 2004). Zo kon de uitgangspartij van een partij cycлаamzaden met een kiemingspercentage van 88,5 procent verbeterd worden naar 94 procent, terwijl de uitgesorteerde fractie 67,5 procent scoorde. In tabel 1 staan de overige testresultaten weergegeven.

Tabel 1: Overzicht van resultaten behaald met de hyperspectraal sorteerder

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

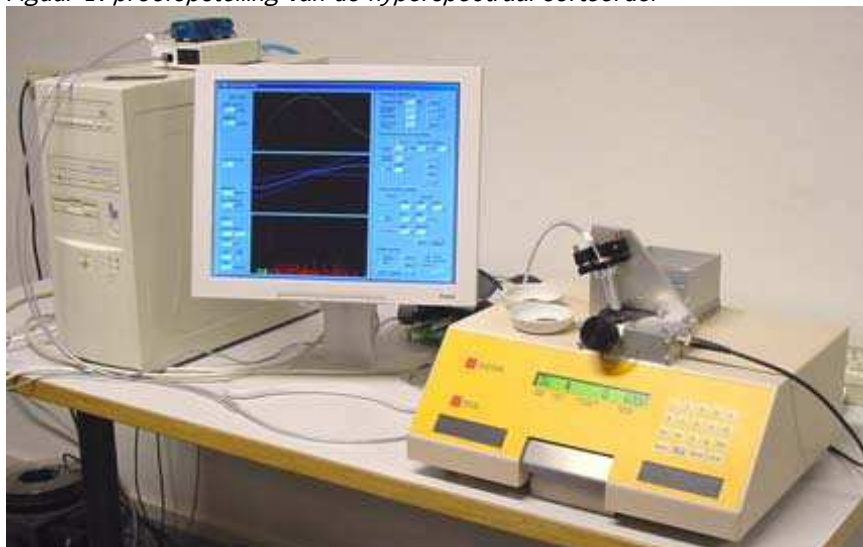
Bron: Jalink, PRI, 2004

3.2.2 Het apparaat

De techniek van de hyperspectraal sorteerder is inmiddels ontwikkeld en getest op meerdere soorten zaden. Hieruit blijkt dat deze techniek perspectief biedt voor de sortering van zaden. Een volgende stap is om een apparaat te ontwikkelen dat deze techniek uit gaat voeren. Uit de interviews bleek dat bedrijven staan te popelen om de techniek van de hyperspectraal sorteerder toe te passen op het bedrijf ("liever gisteren, dan vandaag"), maar er ook enige scepsis bestaat ten aanzien van de ontwikkeling van het apparaat en de snelheid waarmee deze operationeel wordt voor het bedrijfsleven.

In figuur 1 is de proefopstelling weergegeven van de hyperspectraal sorteerder zoals daar nu nog mee wordt getest op laboratorium niveau.

Figuur 1: proefopstelling van de hyperspectraal sorteerder



Gezien de vraag van verschillende potentiële gebruikers van de hyperspectraal sorteerder is het aan te bevelen om vaart te maken met de ontwikkeling van het apparaat dat de hyperspectrale sorteertechniek operationeel moet maken voor de praktijk bij zaadbedrijven. Daarbij zal een afweging moeten worden gemaakt in de kosten van het apparaat en de eventuele opbrengsten die het gebruik van de hyperspectraal sorteerder met zich mee brengt. Kosten en baten van de hyperspectraal sorteerder zullen in de volgende paragraaf worden besproken.

3.3 Kosten en baten van de hyperspectraal sorteerder

Een van de belangrijkste aspecten in de verdere ontwikkeling van de hyperspectraal sorteerder zijn de kosten en baten van de techniek. Dit geldt zowel voor PRI als voor de zaadbedrijven. Voorafgaand aan dit onderzoek bestond bij de onderzoekers dan ook de intentie om hier inzicht in te krijgen zodat op basis van deze informatie stappen kunnen worden ondernomen. De vragenlijst bevatte dan ook vragen ten aanzien van kosten en baten van (de huidige) sorteertechnieken. De beantwoording van de vragenlijst was echter in die zin teleurstellend: het blijkt door zaadbedrijven erg moeilijk, of liever gezegd ondoenlijk, om aan te geven wat het sorteren van gezonde en besmette zaden voor financieel gevolg heeft. Vandaar dat in deze paragraaf geen kwantitatieve weergave van kosten en baten staan weergegeven maar deze zich 'slechts' beperkt tot een kwalitatieve beschrijving van kosten en baten.

3.3.1 Baten

Upgrading

De baten die een extra sortering van een partij zouden kunnen opleveren kunnen erg verschillen. Het grootste verschil dat genoemd werd is het verschil tussen het al dan niet meer kunnen verkopen van de partij; wanneer 'upgrading' betekent dat een onverkoopbare partij zaad weer verkoopbaar wordt, betekent dit tevens een upgrading van de baten (of een reducering van de gemaakte kosten).

Kiemkwaliteitsverbetering

Door gebruik te maken van de hyperspectraal sorteerder is het mogelijk om de kiemkwaliteit van een partij zaad te verbeteren. PRI heeft dit inmiddels getest met een partij cyclaamzaden (zie vorige paragraaf). Hieruit zijn positieve resultaten behaald.

Imagoverbetering

Een positief neveneffect van de kwaliteitsverbetering is dat een zaadfirma hierdoor een beter imago kan krijgen. Bekendheid m.b.t. goed, krachtig zaad met hoge vigour is van groot belang bij de afzet van (biologische) zaden.

Onderscheidend

Een ander positief neveneffect kan zijn dat een zaadfirma die de hyperspectrale-sorteertechniek toepast zich kan onderscheiden ten opzichte van de concurrentie. Dit onderscheid kan worden vertaald in een hogere prijs voor het eindproduct.

Capaciteitsverhoging

Uit de enquête blijkt meerdere malen dat potentiële gebruikers als belangrijk benefit een 'verhoging van de capaciteit' wensen. Huidige (op chlorofyl gebaseerde) technieken in bloemenzaden beperken zich momenteel tot ± 35 zaden per seconde. De capaciteit van de hyperspectraal sorteerder zal daar in ieder geval boven moeten liggen. Of dat daadwerkelijk zo zal zijn, is nog niet bekend omdat de techniek nog niet op praktisch schaal is ontwikkeld.

3.3.2 Kosten

De kosten van een sortering met een hyperspectraal sorteerder beperken zich niet alleen tot de aanschaf. Ook onderhoud, arbeid en minder volume zaad na sortering zijn kosten die het gebruik van dit apparaat met zich mee brengt. Een korte beschrijving volgt hieronder.

Aanschafkosten

Uit het onderzoek blijkt dat een merendeel van de zaadfirma's heel graag een sorteermethode op basis van multispectrale detectie op hun bedrijf zouden plaatsen. Hoewel ze niet kunnen aangeven wat de exacte baten zijn, wordt een investeringsbedrag van 20.000 euro genoemd.

Kosten van sortering

De kosten van een sortering bestaan niet alleen uit onderhoud en bediening van het apparaat maar ook uit het uitgesorteerde gedeelte van de partij zaad dat niet meer verkocht kan worden. Hierdoor ontstaat een afname in de kwantiteit van de partij en een verhoging in de kwaliteit van de partij. Als we ervan uitgaan dat het deel dat wordt uitgesorteerd niet meer tot waarde wordt gebracht, betekent dit dat de kosten als gevolg van kwantiteitsafname moeten worden gecompenseerd door extra baten vanwege de kwaliteitsverhoging.

Kosten in relatie tot product

De vragenlijst die tijdens het onderzoek is gebruikt is voorgelegd aan zowel firma's van bloemenzaden als aan firma's van zaden van akkerbouw- en groentegewassen. Laatstgenoemden schatten echter in dat de kosten voor het sorteren middels een hyperspectraal sorteerder te hoog zijn voor biologische gewassen zoals kool, wortel en uien vanwege de lage prijs per zaadje. In het geval van sorteren van (gangbaar) bloemenzaad ligt dat iets anders. Van deze zaden is de prijs per zaadje veel hoger.

3.4 SWOT hyperspectraal sorteerder

De bedrijven die benaderd zijn, geven verschillende (on)mogelijkheden aan ten aanzien van de hyperspectraal sorteerder. Als afsluiting van dit hoofdstuk zullen deze (on)mogelijkheden worden beschreven aan de hand van sterke en zwakke punten en kansen en bedreigingen.

3.4.1 Sterke punten:

- Voor de biologische sector is de techniek van de hyperspectraal sorteerder een goede mogelijkheid om zelf gezond en vitaal biologisch uitgangsmateriaal te kunnen produceren en te gebruiken tijdens de teelt.
- De hyperspectrale sorteermethode omvat veel meer dan alleen sortering op kleurafwijking veroorzaakt door ziekte. Het is een algemene kleursortering, waarbij het speciale is dat niet alleen op kleurafwijking ten opzichte van een standaard wordt geselecteerd, maar op iedere mogelijke afwijking op het spectrum. Het is technisch tevens mogelijk om buiten het zichtbare gebied te sorteren, waarmee het zelfs mogelijk kan worden om op kenmerken en samenstelling van de zaadhuid en zelfs op vochtgehalte (NIR) te selecteren.

3.4.2 Zwakke punten:

- De (te verwachten) hoge kosten die kleven aan de verdere ontwikkeling van de apparatuur van de hyperspectraal sorteerder. De verwachting is hierdoor dat een sortering met behulp van de hyperspectraal sorteerder bij 'goedkope zaden' gewassen economisch niet rendabel te maken is.
- Het is niet bekend hoe lang de ontwikkeling van de techniek van de hyperspectraal sorteerder naar praktijkschaal zal duren. Daarnaast bestaat er ook nog te weinig duidelijkheid ten aanzien van capaciteit en effectiviteit van een dergelijk apparaat.
- Sorteren is een middel om een meer uniforme partij te genereren. Dit betekent ook dat er een gedeelte van de partij wordt uitgesorteerd en daardoor geen waarde meer heeft. Deze teruggang in volume moet wel door de kwaliteitsverhoging van de partij worden gecompenseerd.
- Met een extra sortering gaan kosten gepaard die worden doorberekend in de kiloprijs van het uitgangsmateriaal. Het is onduidelijk of de baten voor de teler opwegen tegen deze verhoging van de prijs.

3.4.3 Kansen:

- De techniek van de hyperspectraal sorteerder is in staat om de interne kwaliteit van zaden te bepalen. Dit in tegenstelling tot de huidige technieken die alleen de externe kwaliteit meten.
- Hyperspectraal sortering voor upgradings van een partij zaad door de vigour te verhogen.
- Meerdere mogelijkheden van detectie: niet alleen kenmerken van besmette zaden kunnen met de hyperspectraal sorteerder worden gedetecteerd, ook afwijkende kenmerken en samenstellingen van de zaadhuid (waaronder percentage vocht!) zijn te onderscheiden op basis van een 'controle' partij.
- De hyperspectraal sorteerder kan ook worden toegepast bij het sorteren van niet-biologisch uitgangsmateriaal. Daardoor zijn er meerdere soorten zaden te sorteren, waardoor de techniek wellicht eerder rendabel is te maken. De prijs van biologisch uitgangsmateriaal is vaak echter hoger dan van gangbaar uitgangsmateriaal, waardoor een sortering van biologisch uitgangsmateriaal eerder rendabel is.
- Gebruik van biologisch uitgangsmateriaal in de biologische sector wordt naar verwachting een 'license to produce'. Wanneer geen biologisch uitgangsmateriaal wordt gebruikt verliest de biologische sector haar geloofwaardigheid. Door technieken, w.o. de hyperspectraal sortering, te ontwikkelen die een kwaliteitsverbetering tot stand kunnen brengen wordt het in de (nabije) toekomst steeds beter mogelijk om bij de teelt van biologische plantaardige producten gebruik te maken van biologisch uitgangsmateriaal.

3.4.4 Bedreigingen:

- (Ontwikkelings)kosten zijn te hoog voor toepasbaarheid bij sortering van 'goedkope zaden' zoals kool, wortel en ui.
- Onduidelijkheid ten aanzien van de effectiviteit van de techniek.
- Capaciteit in relatie tot kosten van sortering
- Uit de enquête kwam naar voren dat er een bedreiging schuilt bij de ontwikkeling van het apparaat van de hyperspectraal sorteerder. Gezien eerdere ervaringen bij ontwikkelingen van machines voor bepaalde technieken bestaat er ook nu het gevaar dat de nog te ontwikkelen sorteermachine op basis van de hyperspectrale sorteermethode het potentieel dat het heeft niet haalt. Dat wil zeggen dat de ontwikkelde machine niet de verwachtingen die er zijn ten aanzien van de techniek kan waarmaken.

4 Conclusies

Zaadfirma's hebben sterk de behoefte om de gezondheid en kwaliteit van (biologisch) uitgangsmateriaal te verbeteren. De bereidheid om te investeren in nieuwe methoden voor gezonde biologische zaden wordt bepaald door de verwachte kosten en baten van een nieuwe methode.

Vanwege de wettelijke toelating van gewasbeschermingsmiddelen mogen etherische oliën op dit moment als enig nieuw natuurlijk middel direct worden toegepast bij het ontsmetten van zaden. Een natuurlijke ontsmettingmethode van etherische oliën in combinatie met een warmwaterbehandeling kan voldoen aan de gewenste criteria die zaadfirma's aan natuurlijke ontsmettingsmiddelen stellen. Deze methode werkt namelijk effectief tegen bacteriën, virussen en schimmels, kan reproduceerbaar de zaadgezondheid bevorderen en heeft een snelle werking. Het percentage biologisch ontsmet zaad, dat zaadfirma's verkopen is op dit moment echter gering en bevindt zich tussen 0 en 5 procent.

De kans op toepassing van een natuurlijke ontsmettingsmethode met etherische oliën in de gangbare landbouw lijkt vooralsnog klein, omdat de extractie in de regel duurder zal zijn dan de productiekosten van synthetische middelen. Het marktpotentieel van deze methode kan worden vergroot door veranderingen op het gebied van wet- en regelgeving. Een verbod op breed werkende pesticiden kan het gebruik van natuurlijke middelen in de gangbare landbouw dichterbij brengen. Indien het prijsverschil tussen natuurlijke en synthetische middelen wegvalt, zullen de perspectieven van toepassing in de gangbare landbouw nog groter zijn. Daarnaast zal een verplichtstelling van het gebruik van biologisch zaad leiden tot een verhoogde toepassing van biologische zaadontsmettingsmethoden.

Als etherisch oliën worden gecombineerd met een warmwaterbehandeling kan de kiemkracht van het gewas stijgen en daardoor de opbrengst van het gewas. Als de kosten en baten van de toepassing van etherische oliën worden afgezet in het perspectief van de teelt van biologische peen, kunnen de volgende conclusies worden getrokken. De kosten van de methode bedragen per hectare biologische peen 18 euro. Deze kosten worden al terugverdiend bij een opbrengstverhoging van ongeveer 0,2 %.

Uit de enquête blijkt dat zaadfirma's ook zeer geïnteresseerd zijn in de hyperspectraal sorteertechniek, mits de methode kosteneffectief toegepast kan worden en een capaciteitsverhoging kan worden gerealiseerd ten opzichte van bestaande sorteermethoden. De belangrijkste baten van de hyperspectraal sorteerder zijn gelegen in de upgrading van zaad, zodat een onverkoopbare partij zaad weer verkoopbaar wordt, en het verbeteren van de kiemkwaliteit van een partij zaad. De kosten van aanschaf van de hyperspectraal sorteerder zijn nog onduidelijk en zijn in belangrijke mate verantwoordelijk voor een snelle toepassing van de techniek in de praktijk. Daarnaast zijn er ook extra kosten verbonden aan de sorteertechniek, met name doordat de sortering een kwantiteitsafname van het te verkopen zaad tot stand brengt. Een kwantitatieve indicatie van de kosten en baten is echter niet te geven: de geënuquëeerde zaadfirma's hebben geen goed beeld van kosten en baten van een zaadsortering. Bovendien zijn de onderzoeksresultaten nog te prematuur om mogelijke baten van een (extra) sortering op basis van de hyperspectraal sorteerder inzichtelijk te maken. Hiervoor is niet alleen informatie nodig over de kiemkracht van een partij zaad, ook gegevens over uitvalpercentage of percentage 'degrading', evenals gegevens over de capaciteit van de techniek zijn van belang bij het bepalen van de kosten en baten.

Grote winst van het gebruik van de hyperspectraal sorteerder is gelegen in de upgrading van een partij biologisch zaad. De techniek kan echter evengoed worden toegepast bij het sorteren van gangbaar zaad, waardoor een bredere basis ontstaat om een dergelijke techniek aan te schaffen.

Bij de ontsmetting van biologisch uitgangsmateriaal moet een wettelijke toelating voor het ontsmettingsmiddel worden verkregen. De hyperspectraal methode heeft als voordeel ten opzichte van een natuurlijke zaadontsmettingsmethode met etherische oliën, dat het geen wettelijke toelating nodig heeft vanwege het feit dat het een fysische scheidingsmethode is.

Als nadeel voor de hyperspectraal sorteerder kan worden genoemd dat de methode nog niet ontwikkeld is voor toepassing op praktijkschaal. Het is daarom nog onduidelijk wat de precieze effectiviteit, kosten en baten van de techniek zijn.

Vanwege overwegingen van kosteneffectiviteit ligt het voor de hand dat zowel de natuurlijke ontsmettingsmethode met etherische oliën, als de hyperspectraal sorteerder vooral hun toepassing vinden in duurdere (bulk)producten. Voor beide methoden geldt tevens dat door de verbetering van de kwaliteit van het zaad, een leverancier van zaad een beter imago kan creëren.

5 Literatuur

5.1 Gebruikte referenties

Bulk, R.W. van den, *Gezond en vitaal uitgangsmateriaal voor de biologische en andere vormen van duurzame landbouw, Resultaten LNV onderzoeksprogramma 388*, Wageningen, november 2004

Groot, S.P.C., *Samenvatting resultaten Programma 388, biologisch uitgangsmateriaal*, Wageningen, versie 29 april 2004

Wolf, J.M. van der, *Natuurlijke middelen voor ontsmetting van biologisch zaad*, Wageningen, 2004

Wolf, P.L. de; Voort, M.P.J. van der; Woerden, S.C. van; Munneke, F.J., *Concurrentieanalyse biologisch uitgangsmateriaal*, Lelystad, 2004.

Biologisch Onderzoekbericht 1, Wageningen UR, 2003

5.2 Deelnemers enquête

Bejo Zaden, contactpersoon dhr. E. Blommaart

Enza Zaden, contactpersoon mevr. M. Langens

Goldsmith Seeds Europe B.V., contactpersoon dhr. A. Stolte

Incotec, contactpersoon dhr. R. Weges

IST Germaine, contactpersoon dhr. M. Wuts

Rijk Zwaan, contactpersonen: dhr. R. Driessen en dhr. R. Jansen

Seminis Vegetable Seeds, contactpersoon dhr. D. Neefjes

Syngenta, contactpersoon dhr. B. Woudt

5.3 Inspirerende bronnen

Informatie over wet- en regelgeving en toezicht op de biologische productie:
www.Skal.nl/Nederlands/PDFjes/pu1b2.pdf

Informatie over biologische zaadproductie:
http://www.franjeonions.nl/de_teelt.htm
http://www.agriholland.nl/dossiers/ahds_bioland/home.html#biologischzaad

Informatie van de brancheorganisatie voor het bedrijfsleven actief in de sector plantaardig uitgangsmateriaal:
<http://www.plantum.nl/ontheffingenbiologischuitgangsmateriaal.htm>

Informatie over ontheffingen voor biologisch uitgangsmateriaal in de biologische landbouw:
<http://www.agriholland.nl/nieuws/artikel.html?id=41227>

Informatie over biologische landbouw:
www.biologischelandbouw.net
http://www.agriholland.nl/dossiers/ahds_bioland/home.html

Bijlage I Geïntegreerde vragenlijst zaadfirma's

1. Uw firma heeft zaden in het assortiment, die op biologische wijze zijn ontsmet. Wat is het aandeel (in kilo's) van biologisch ontsmette zaden in de totale hoeveelheid ontsmette zaden?
2. Welke methode(n) hanteert uw firma voor biologische ontsmetting van zaden?
3. Biologische telers maken gebruik van natuurlijk ontsmet uitgangsmateriaal en onbehandeld (niet ontsmet) gangbaar uitgangsmateriaal. Kunt u in percentages aangeven welk deel van de zaden dat u verkoopt voor het gebruik van biologische teelt, op een natuurlijke manier is ontsmet en welk deel onbehandeld (niet ontsmet) gangbaar zaad is?
4. Wat zijn de kosten van biologische zaadontsmettingsmethoden per kg. zaad? En wat zijn de kosten van chemische zaadontsmettingsmethoden per kg. zaad?
5. In hoeverre zoekt uw firma zelf actief naar verbeteringen in biologische zaadontsmetting?
6. Is uw firma bereid te investeren in nieuwe methoden voor biologische ontsmetting van zaden? En hoeveel?
7. Verwacht u een groeiende afzetmarkt voor biologisch ontsmet zaad? Zo ja waarom en hoe zal deze markt zich gaan ontwikkelen?
8. Welke criteria hanteert uw firma voor de waardering van biologische ontsmettingsmethoden van zaad? Denk aan factoren als: minimale effectiviteit tegen bacteriën en schimmels, wat het mag kosten aan kiemkracht, wat de maximale kosten mogen zijn per kg. zaad.
9. Is uw firma goed in staat een zieke partij zaad te herkennen?
10. Welke technieken worden binnen uw bedrijf momenteel toegepast om gezonde van besmette zaden te scheiden?
11. Hoe nauwkeurig is de methode die jullie op dit moment toepassen? Wat is het opschoningspercentage?
12. Hoe groot is de capaciteit van deze sorteertechniek? In hoeverre wordt deze capaciteit benut?
13. Wat zijn de voor- en nadelen van deze sorteertechniek?
14. Wat zijn de kosten (aanschaf, personele bezetting) en baten (kwaliteitsverhoging) van deze methode?
15. Wat is de economische levensduur van de methode, die jullie momenteel gebruiken voor het sorteren van zaden?
16. Zijn jullie op de hoogte van de multispectrale sorteermethode ontwikkeld door PRI? In de bijlage treft u een omschrijving aan van de methode.
17. Zien jullie toepassingsmogelijkheden voor deze methode binnen jullie bedrijf? Zo ja, welke?
18. Welke machines/sorteerhandelingen worden dan vervangen? Welke voordelen levert dit op?