

Vragen & Antwoorden (FAQ) over zaadveredeling en biologische landbouw

Een biologische boer werkt samen met de natuur; hij teelt gewassen op een manier die de natuur respecteert. Vanuit die waarden zijn er Europese certificeringsregels opgesteld voor biologische landbouw. Maar hoe gaat dat dan in de veredeling in de biologische landbouw? De biologische landbouw laat geen genetische manipulatie toe, maar hoe zit het met andere veredelingstechnieken? Wat mag wel en wat niet? En welk standpunt heeft de biologische sector als het gaat over het patenteren van natuurlijke eigenschappen?

Met onderstaande Veelgestelde Vragen krijgt u inzicht in de complexe thematiek van veredeling in de biologische sector.

- 1. Wat is plantenveredeling?**
- 2. Is veredeling voor de biologische landbouw nodig?**
- 3. Wat is het doel van de biologische veredeling ?**
- 4. Wat is het verschil tussen zaadvaste rassen en hybride rassen?**
- 5. Waarom wil de biologische sector geen 'CMS-hybride rassen'?**
- 6. Wat zijn zaadvaste rassen en hebben die kans?**
- 7. Hoe zit het met eigendomsrechten op planten of rassen?**
- 8. Waarom is de biologische landbouw tegen genetische manipulatie?**
- 9. Welk soort veredeling past bij de biologische landbouw?**
- 10. Waarom zijn er nieuwe sociaal-economische modellen nodig in de veredeling?**

1. Wat is plantenveredeling?

Veredeling:

Veredeling is het 'edel' maken van wilde soorten tot cultuurplanten. Het veredelen van landbouwgewassen is zo oud als de landbouw zelf. Dat begon met de selectie van wilde grassen die veel zaad vormden. Uiteindelijk ontstonden hieruit de granen. Tegenwoordig is veredelen een vak apart. Veredelaars zoeken naar de ideale combinatie van eigenschappen door een plant met eigenschap A (bijvoorbeeld 'hoge opbrengst') met die van plant B ('goede kwaliteit') te combineren. Dat kan door de twee planten met elkaar te kruisen. In de natuur gebeurt dat via het verspreiden van stuifmeel door bijen of de wind, en de nieuwe zaden bevatten een variatie aan combinaties van die eigenschappen.

In de veredeling gebeurt iets soortgelijks: kruisen door stuifmeel van de ene plant op te vangen en op de stempel van de andere plant aan te brengen, zie Figuur 1. Per plantensoort is dit ambachtelijke werk meer of minder 'priegelwerk'. Dat hangt o.a. af van de bloemgrootte en het aantal zaden met één kruising.

Figuur 1 en 2. Verschillende manieren van bestuiven in de veredeling

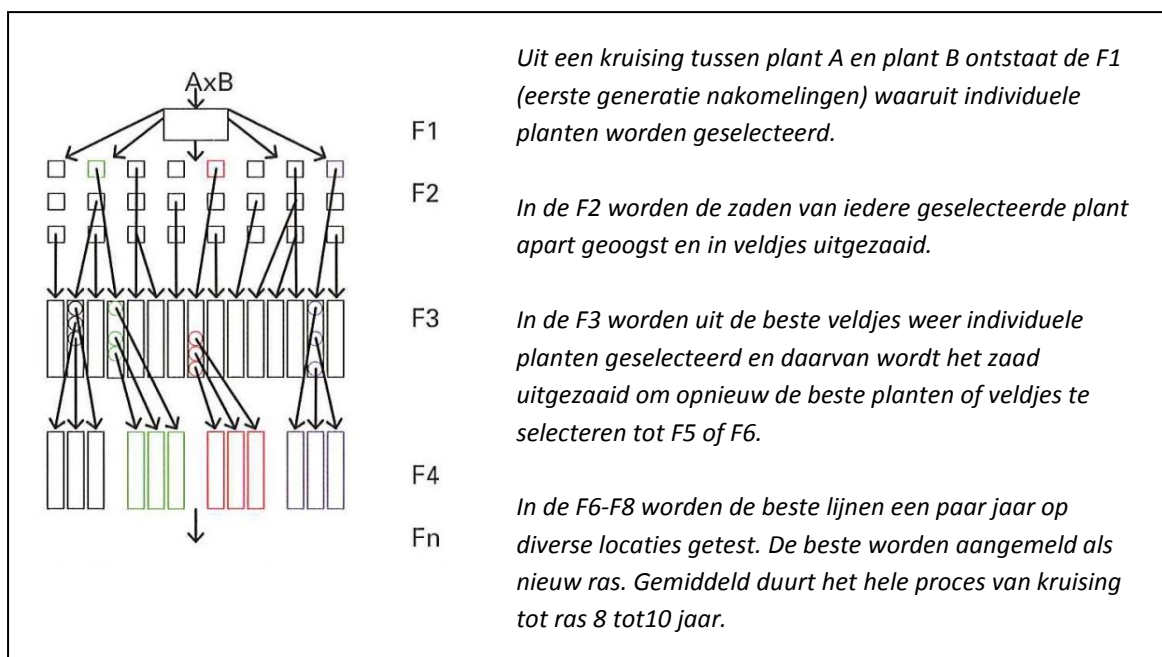


Links: twee uienplanten in het veld worden met elkaar gekruist door ze bij elkaar in een gaaskooi te plaatsen met wat vliegende insecten die het bestuivingswerk doen (Foto: Louis Bolk Instituut).

Rechts: de stamper van een tomatenbloem aan de moederplant wordt handmatig in een hoopje stuifmeel gedoopt dat van de vaderplant verzameld is (Foto: J. Velema)

Uit een kruising komen nakomelingen (zaden) die allemaal een andere mix van eigenschappen van de ouders hebben meegekregen (zoals broertjes en zusjes). De veredelaar kiest en selecteert die planttypes die de gewenste combinatie van eigenschappen hebben. Soms herhaalt hij zo'n proces van kruisen en selecteren een aantal jaren tot het gewenste resultaat bereikt is. Uiteindelijk kan je zeggen dat het ontwikkelen van een nieuw ras zo'n 10 jaar duurt.

Als veredelaar creëer je eerst veel variatie door te kruisen en vervolgens selecteer je de gewenste planttypes, zie Figuur 3.



Figuur 3. Selectieproces tot een nieuw ras uit een kruising van plant A met plant B.

Veredelen blijft altijd nodig

Veredelen is een continu proces om aan de steeds veranderende wensen van telers, supermarkten en consumenten te beantwoorden. Een teler vindt bijvoorbeeld de resistentie tegen nieuwe ziekten en plagen belangrijk, terwijl andere eigenschappen zoals bewaarbaarheid, kleur, vorm en smaak juist belangrijk zijn voor de consument. En ook het klimaat verandert en vraagt om rassen die passen bij die veranderende en onregelmatige weerspatronen van lange droogte- of juist regenperioden. Telers zullen altijd blijven zoeken naar een nog beter ras dat bij hun bedrijf past. Een ras is altijd een soort compromis want het is onmogelijk om alle gewenste eigenschappen in één ras te krijgen.

Figuur 4. Bestoven tomatenbloemen met een kaartje waarop de vader en de moeder staat geschreven (foto links). Een van de zadjes kan een succesvol ras worden (foto rechts)



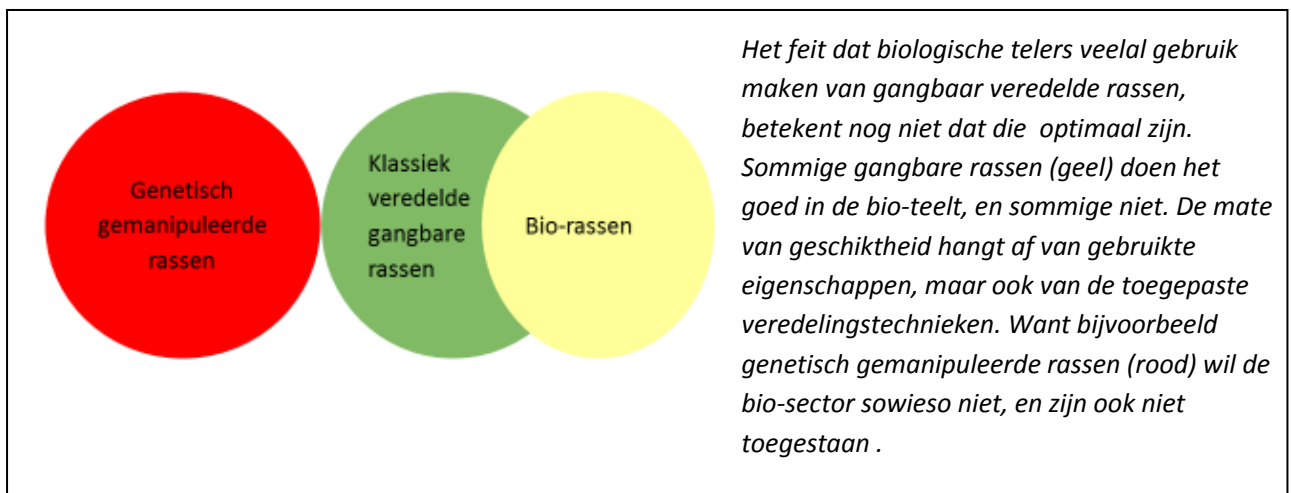
2. Is veredeling voor de biologische landbouw nodig?

Ja, biologische landbouw ontwikkelt zich voortdurend en heeft nieuwe, passende rassen nodig. De biologische landbouw heeft echter eigen wetgeving en regels over passende veredeling voor de biologische landbouw. Zo past de techniek van kruisen en selecteren wel, maar de techniek van genetische manipulatie niet (zie ook vraag 8). Niet alleen de technische aspecten, maar ook bijkomende sociale, juridische en economische aspecten die met moderne veredeling gepaard gaan, roepen vragen op en die niet passen bij de waarden van de biologische landbouw, zoals het patenteren (zie ook Hoofdstuk 6).

Achtergrond

Veredelen voor de biologische landbouw gebeurt nog maar op beperkte schaal. Dus gebruiken bio-boeren veelal rassen die veredeld en geselecteerd zijn voor de gangbare landbouw. Soms passen zulke rassen ook goed in de bio-teelt, maar soms juist niet. Omdat die rassen niet zonder chemische onkruid- en ziektebestrijdingsmiddelen geteeld kunnen worden zijn ze ongeschikt voor de biologische teler, zie Fig 1.

Figuur 1. Schematische weergave van de mate van overlap van genetisch gemanipuleerde-, gangbare- en bio-rassen.



Figuur 2. Het selectieproces van een kruising bij aardappel. De geselecteerde planten worden gemarkeerd met een stokje (Foto: Louis Bolk Instituut, Bioimpuls-project, www.louisbolk.nl/bioimpuls)



Diversiteit van rassen in het gedrang

Jan Velema, oprichter van Vitalis Biologische Zaden: 'Waar eens aan het begin van de 20^{ste} eeuw in Europa wel 100 sla-veredelaars bezig waren, zijn dat er misschien nu nog slechts vijf veredelingsbedrijven over'. Dit betekent dus een versmalling van 100 paar naar 5 paar kwekersogen. Bij overnames en fusies van veredelingsbedrijven worden de veredelingsprogramma's samengevoegd, en er worden ook bepaalde gewassen afgestoten. Daardoor versmalt het veredelingsprogramma komt de veredeling van kleine gewassen in het gedrang, maar betekent ook dat gangbare zaadbedrijven niet altijd willen investeren in rassen speciaal voor en relatief kleine markt als biologische landbouw.

Biologische landbouw zet zich in voor een divers assortiment aan robuuste rassen

Biodiversiteit is een voorwaarde voor voedselzekerheid op de lange termijn. En biodiversiteit is juist voor de biologische landbouw van cruciaal belang. Want de bio-landbouw kan niet afhankelijk zijn van gangbare rassen die chemische input nodig hebben. Er is dus een grote diversiteit aan robuuste rassen nodig die passen bij diverse, lokale teeltomstandigheden. Daarom wil de biologische sector actief betrokken zijn bij veredelen van robuuste rassen die past in een biologische teelt en bij de vraag van biologische consumenten.

3. Wat is het doel van de biologische veredeling?

Het doel van de plantenveredeling voor de biologische landbouw is robuuste rassen te produceren die passen bij de biologische teeltmethoden, en die tegelijkertijd de biodiversiteit vergroten. Biologische plantenveredeling is een veelzijdige benadering vanuit zowel ecologische als ethische principes van de biologische landbouw, waarbij respect voor de integriteit van levende organismen en dus ook van planten gewaarborgd is. Zie voor meer info over de waarden van de biologische landbouw in relatie tot veredeling in Hoofdstuk 5. Veredelaars werken met specifieke technieken aan de volgende ras-eigenschappen in de biologische plantenveredeling, zie Tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van gewenste ras-eigenschappen en passende veredelingstechnieken

Ecologische voorwaarden	Passende ras-eigenschappen
<ul style="list-style-type: none"> Aangepast aan minder en langzaam vrijkomende organische meststoffen 	<ul style="list-style-type: none"> Nutriëntenefficiëntie (meer uit minder halen, of met minder meer kunnen) Vroege groeikracht Diepere beworteling
<ul style="list-style-type: none"> Goede onkruidonderdrukking 	<ul style="list-style-type: none"> Snelle bodembedekking met het blad Vroege groeikracht Langer stro of breder blad (zoals bij graan) voor meer bodembedekking of -beschaduwing
<ul style="list-style-type: none"> Robuuste rassen met minder gevoeligheid voor ziekten en plagen 	<ul style="list-style-type: none"> Ziekteresistenties of veldtoleranties Benutten van genetische variatie in het veld (bv door inzetten van rassen mengsels) Benutten van planteigenschappen zoals dikkere waslaag van het blad tegen insecten (bv tegen trips bij kool) of vroege oogstbaarheid om ziekte of plaag te vermijden
Ethische voorwaarden	Passende veredelingstechnieken en werkvormen
<ul style="list-style-type: none"> Veredelingstechnieken die de integriteit van de plant respecteren 	<ul style="list-style-type: none"> Bijvoorbeeld: kruisen en selecteren waarbij de hele plant of gewas op het veld of in de kas betrokken is. Soms DNA merkers (als diagnostische hulpmiddel) de veredelaar helpen bij het selecteren van die planten uit de nakomelingen die specifieke eigenschappen hebben, zoals ziekteresistentie.
<ul style="list-style-type: none"> Vrije toegang tot rassen 	<ul style="list-style-type: none"> Kwekersrecht geeft voldoende bescherming en laat toe dat collega veredelaars ongevraagd elkaar rassen kunnen gebruiken voor verdere veredeling

Het veredelen op simpele eigenschappen

Er zijn eigenschappen die heel simpel overerven, zoals sommige ziekteresistenties die op één gen berusten (monogeen). Deze zijn relatief makkelijk in te kruisen uit wilde verwanten. Een risico bij dergelijke monogene en absolute eigenschappen is dat ze makkelijk doorbroken kunnen worden door een mutatie van de ziekteverwekker die poogt te overleven. Daarom probeert men ook wel te zoeken naar meer duurzame vormen van resistenties die op meerdere genen berusten en niet makkelijk doorbroken kunnen worden. Nadeel is dat dat geen volledige resistentie geeft.

Het veredelen op complexe eigenschappen

Maar er zijn ook hele complexe eigenschappen, zoals nutriëntenefficiëntie, beworteling, droogteresistentie of zouttolerantie. Bij dit soort eigenschappen zijn veel genen betrokken. Bovendien zijn planten in staat onder verschillende omstandigheden (koud of warm, droog of nat weer) verschillende aanpassingsmechanismen in te schakelen. Het verbeteren van rassen op dergelijke complexe eigenschappen is dus niet eenvoudig en vereist nog veel onderzoek.

4. Wat is het verschil tussen zaadvaste rassen en hybride rassen?

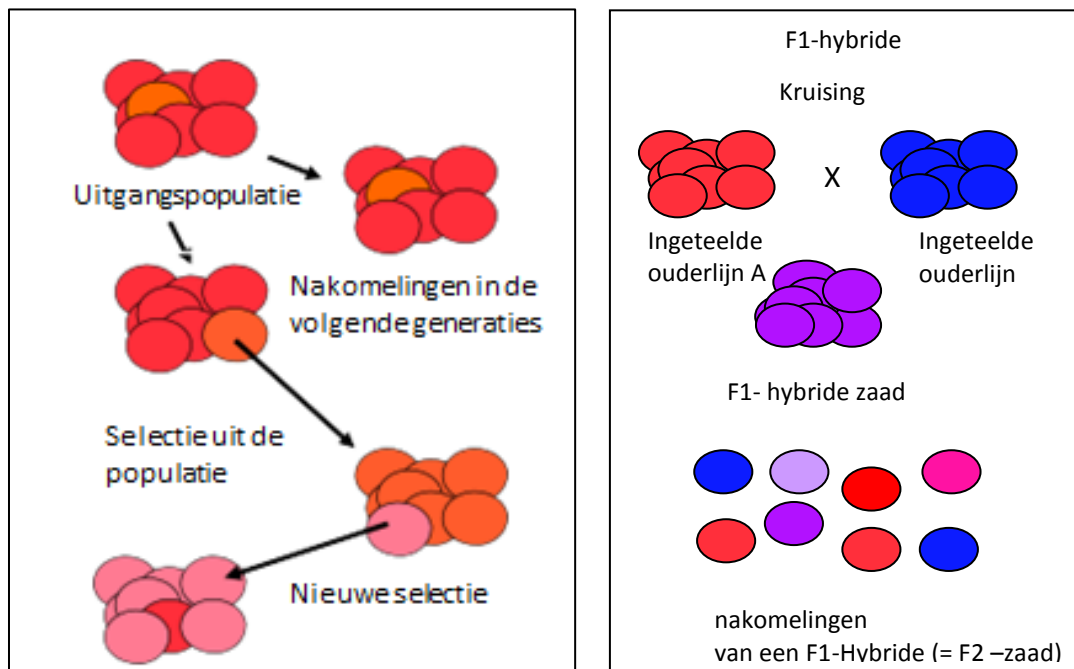
De vraag die veel gesteld wordt in de bio-sector is: 'Wat is het verschil tussen een hybride of zaadvast ras, en wat zijn de voor – en nadelen? En wat past het beste bij de biologische landbouw?'

Wat is een 'zaadvast' ras?

Een zaadvast ras ontstaat door de klassieke manier van kruisen en daarna in meerdere generaties te selecteren in de nakomelingen (uitgangspopulatie), zie Figuur 1.

Na een aantal jaren (meestal na 5 tot 6 generaties) systematisch selecteren wordt het ras stabiel en splitsen de eigenschappen nauwelijks meer uit. Dat wil zeggen dat alle nakomelingen nagenoeg hetzelfde zijn, vandaar de term zaad'vast'. Uit zaad van zaadvaste rassen komen dus planten voort met vrijwel dezelfde eigenschappen als het gekochte ras.

Figuur 1. Schematische weergave van het maken van een zaadvast ras (links) en een F1-hybride ras (rechts) (naar M. Haring)



Wat is een (F1-)hybride ras?

F1-hybride betekent letterlijk 'eerste nakomelingschap na een kruising'. Bij F1-hybriden is het veredelingsproces opgedeeld in twee fasen: inteelt en combinaties van kruisingen. Het proces is dus ingewikkelder en vraagt meer ingrijpen door de mens dan bij een zaadvast ras.

De eerste stap is het ontwikkelen van ouderlijnen. Deze ouderlijnen (de moeder en de vader) moeten elk zo uniform mogelijk zijn, en tevens moeten de ouderlijnen voor een kruising heel verschillend zijn.

Uniforme ouderlijnen ontstaan door inteelt. Bij zelfbestuivers (tomaat, paprika) is dit vrij eenvoudig: zelfbestuiving is natuurlijke inteelt. Maar bij kruisbestuivers (zoals witlof en kool) zijn allerlei technieken nodig om (handmatige) inteelt tot stand te brengen. De tweede stap is het testen welke ingeteelde lijnen bij kruising een goede F1-hybride opleveren.

Als je eenmaal diverse ingeteelde ouderlijnen hebt kun je snel nieuwe combinaties (rassen) maken. Dit laatste is een van de drijfveren voor veredelaars geweest om van 'zaadvaste' rassen naar 'hybride' rassen te gaan. Immers, het veredelen van een nieuw ras duurt al gauw 10 jaar. Daarom hebben veredelaars altijd al gezocht naar snellere manieren van veredelen. Hybridisatie is daarin een belangrijke stap geweest.

Voordelen van zaadvaste rassen

Een eerste voordeel van zaadvaste rassen is dat er altijd enige vorm van genetische variatie is tussen de planten op het veld en dat ziektes zich minder snel verspreiden dan bij de genetisch identieke planten van een hybride-ras.

Een ander voordeel is dat telers die rassen zelf kunnen vermeerderen, dus steeds weer eigen zaaizaad van kunnen winnen en opnieuw uitzaaïen, zie Figuur 2. De zaadproductiecyclus kan dus eindeloos worden voortgezet, van generatie op generatie. Omdat er altijd wel ongemerkt een beetje variatie in een zaadvast ras zit moet je bij deze zaadproductie wel enige selectie toepassen om niet al te veel ongewenste variatie te krijgen. Een ras kan anders 'degenereren' en te veel gaan afwijken van de oorspronkelijke gewenste kenmerken.

Figuur 2. Een biologische teler die zelf in een kool veld van een zaadvast ras kolen selecteert (links) en er zaad van wint (rechts)



Nadeel van zaadvaste rassen

De nateelt van zaadvaste rassen door telers is een nadeel voor de veredelaars. Ze missen inkomsten om hun veredeling van nieuwe rassen te bekostigen. Als de biologische sector veredeling van nieuwe zaadvaste rassen wil stimuleren moeten de kosten van veredeling anders belegd worden. Lees hierover in Hoofdstuk 10.

Voordelen van een F1-hybride ras

Een eerste voordeel van hybride zaad voor de teler is de grote mate van uniformiteit: alle planten zijn bijvoorbeeld tegelijk oogstrijp en zijn daarom geschikt voor een eenmalige, machinale oogst. Ze zien er hetzelfde uit en leveren een uniforme sortering op. Een tweede voordeel is dat er in sommige gevallen extra groeikracht ('heterosis') optreedt, waardoor de plant sneller groeit of meer oogst oplevert.

Nadelen van een F1-hybride ras

Het nadeel voor de teler is het feit dat eigen zaaizaad geen bruikbaar zaad oplevert. Hybride rassen kunnen in principe wel zaad voortbrengen, maar in de F2 splitsen de eigenschappen weer uit en krijg je

een voor de markt ongewenste variatie. Op die manier beschermen zaadbedrijven zich tegen nateelt. Dit maakt de teler afhankelijk van de zaadfirma's die steeds opnieuw de ingeteelde ouderlijnen moet kruisen om nieuw F1-zaad op de markt te kunnen brengen. Mede daarom is F1 zaad duurder dan van een zaadvast ras. Maar voor sommige telers wegen de voordelen tegen de nadelen op. Ook de bio-teelt zijn hybride rassen toegestaan en worden die gebruikt in bepaalde teelten.

Figuur 3. Veredeling voor een hybride ras bij kool: handmatig intelen en kruisingen maken (Foto: Jan Velema)



Waarom is inteelt nodig bij een hybride ras?

Door inteelt van ouderlijnen worden gewenste ras-eigenschappen sneller 'vastgelegd' waardoor de ouderlijnen ieder voor zich heel homogeen worden. Vervolgens worden twee onderscheidende ouderlijnen gekruist hetgeen het zogenaamde F1-hybride zaad oplevert. De planten uit F1-zaad nakomelingen hebben de eigenschappen van de 2 ouderlijnen gecombineerd en alle planten zijn identiek, en geven dus een uniform veld. Bij een zaadvast ras zijn er meer afwijkingen mogelijk.

Zijn hybride rassen toegestaan in de biologische landbouw?

Zolang het zaad onder biologische teeltomstandigheden geproduceerd wordt, zijn hybride rassen toegestaan in de bio-teelt. Er zijn enkele hybride rassen waarvan de ouderlijnen te verzwakt zijn door de inteelt en alleen met bestrijdingsmiddelen goed zaad kunnen leveren; dergelijk rassen zijn dus niet gewenst in de bio-sector.

Biologisch-dynamische landbouw en hybride rassen

Biologisch-dynamische landbouw is een specifieke stroming binnen de biologische landbouw met eigen visie en aanvullende regels bovenop die van de biologische landbouw. Voor de biologisch-dynamische (BD-) landbouw is het ontwikkelen van een zaadvast ras de meest natuurlijke manier van veredelen. Je gebruikt namelijk geen kunstgrepen, zoals intelen bij plantensoorten die van nature kruisbestuivers zijn. Vanuit de specifieke BD- gedachte sluit het vermeerderen van eigen zaazaad bij het ontwikkelen van de 'eigen' bedrijfsindividualiteit. Immers, door herhaald zaad te produceren kan een teler een ras aanpassen aan het eigen bedrijf. Hij doet dat door in de nakomelingen van het zaad steeds bepaalde planttypen te selecteren die het beste passen bij het bedrijf en de lokale omstandigheden. Ook het feit dat een zaadvast ras steeds in staat is een vitale volgende generatie voort te brengen sluit aan bij de BD-visie. Hybride rassen passen daarom minder goed bij de BD-landbouw.

4. Waarom wil de biologische sector geen 'PPF-hybride rassen'?

Geen inteeltplanten in hybridezaad gewenst

We hebben in Hoofdstuk 3 gezien dat uniformiteit het voordeel van hybride rassen is. Voordat planten van een hybride ras ook werkelijk 100% uniform zijn is er echter nog een probleem te tackelen. De moederlijn mag zichzelf niet kunnen bestuiven omdat je anders afwijkende inteeltplanten in je zaadpartij krijgt. Er zijn verschillende manieren om dit te voorkomen afhankelijk van het gewas.

Handmatig emasculeren en handmatig bestuiven

Het handmatig verwijderen van stuifmeeldraden ('emasculeren') en bestuiven is relatief duur. Bij gewassen zoals tomaat, paprika, komkommer, courgette en pompoen loont dit en wordt dit toch toegepast (zie Figuur 1 en 2). Vaak wordt dan eerst de moederlijn van haar stuifmeeldraden ontdaan om zeker te weten dat zelfbestuiving niet kan plaatsvinden.

Figuur 1. Handmatig verwijderen van meeldraden bij een tomatenbloem (foto: J.Myers, OSU)



Figuur 2. Handmatig bestuiven van tomatenbloemen (Foto: F. Meijer-Dekens, WUR)



Natuurlijke mannelijke steriliteit inzetten

Bij de meeste akkerbouwgewassen, kan handmatige bestuiving economisch niet uit. Het zaad wordt dan te duur. Het enige alternatief is te zoeken naar genetische mechanismen waardoor de moederlijn zich niet zelf bestuift. Bij gewassen zoals peen, ui en prei komt in de natuur af en toe mannelijke steriliteit (MS) voor. Deze mannelijk steriele planten zijn te herkennen aan bloemen zonder stuifmeeldraden. Dergelijke planten kunnen gebruikt worden in de veredeling als moederlijn om te voorkomen dat de moederlijn zichzelf kan bestuiven. Deze mannelijk steriliteit komt van nature voor in de celkern van sommige gewassoorten maar niet in alle gewassen. Bij sommige gewassen (zonnebloem en radijs) is mannelijk steriliteit niet te vinden in de celkern maar komt wel van nature voor in het cytoplasma van de cel, en heet daarom cytoplasmatische mannelijk steriliteit en wordt afgekort als CMS.

Tabel 1. Overzicht van enkele gewassen met en zonder natuurlijke mannelijke steriliteit in de celkern (MS) en cytoplasmatische manlijke steriliteit (CMS) en eventuele alternatieven.

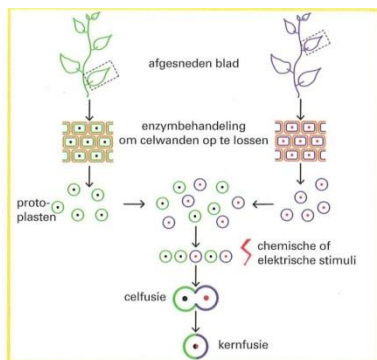
Gewas	Natuurlijke MS	Natuurlijke CMS	Alternatieven
Komkommer	Nee	Nee	Komkommer maakt aparte vrouwelijke en manlijke bloemen aan de plant. Er zijn F1-hybriden op de markt die alleen vrouwelijke bloemen voortbrengen. Om voor de zaadteelt toch stuifmeel te krijgen moet de vaderlijn wel manlijke bloemen vormen (dmv hormonen).
Kool	Nee	Nee	'Zelfincompatibiliteit', dat wil zeggen dat de plant niet het eigen stuifmeel accepteert maar liever van een andere plant. Deze eigenschap is vaak niet 100% werkzaam en geeft onder bepaalde omstandigheden toch soms tot zo'n 10% inteeltplanten. Echter, dat blijkt in de praktijk wel mee te vallen.
Peen	Ja	Nee	Niet nodig
Radijs	onbekend	Ja	Niet nodig
Tomaat en paprika	Niet nodig	Nee	Met de hand emasculeren is goed te doen (dat wil zeggen: met pincet de stuifmeeldraden verwijderen).
Ui	Ja	Nee	Niet nodig
Witlof	Nee	Nee	Witlof kent ook een vorm van 'zelfincompatibiliteit'. Bij het 'gewone' hybrideproces bij witlof wordt een beperkt aantal generaties ingeteeld en er zullen altijd een aantal inteeltplanten voor komen.
Zonnebloem	Waarschijnlijk niet	Ja	Niet nodig

Natuurlijke zelfincompatibiliteit

Bij een aantal gewassen (kool en witlof) komt mannelijke steriliteit helemaal niet voor. Bij deze gewassen is er een ander mechanisme voorhanden: zogenaamde zelfincompatibiliteit. Dit mechanisme zorgt ervoor dat de pollen van de eigen plant niet worden geaccepteerd. Het is een complexe eigenschap en niet elk veredelingsbedrijf heeft een goede set genen die voor zelfincompatibiliteit zorgen.

Kunstmatige CMS in kool en witlof via protoplastfusie: PPF-hybriden

Veredelaars wensen volledige mannelijk steriliteit en proberen die eigenschap vanuit een andere (niet kruisbare, maar toch enigszins verwante) plantensoort kunstmatig in te brengen. Bij kool is vanuit de radijs via protoplastfusie (en dus op onnatuurlijke wijze) CMS ingebracht, en bij witlof vanuit de zonnebloem. Bij beide gewassen ontstaat volledige steriliteit alleen via geforceerde protoplast fusie, zie Figuur 6. Daartoe wordt eerst de celwand opgelost door een enzymbehandeling zodat vervolgens de protoplasten (de cellen zonder celwand) met elektrische stimuli gefuseerd kunnen worden en de organellen en mitochondria gecombineerd worden waardoor de CMS overgebracht wordt in de andere gewenste soort.



Figuur 6. Proces van protoplastfusie tussen twee verschillende planten.

Bron: FiBl dossier 2001

Protoplastfusie (PPF) is een ongewenste techniek voor de biosector

Waarom formeel PPF technieken binnen biologische landbouw zijn toegestaan, is een ingewikkeld verhaal. Dit heeft te maken met internationale definities, wetgeving en verwijzingen. Voor meerdere landen is deze acceptatie een reden om aanvullende regels op te stellen voor het gebruik van 'PPF-hybride' rassen die met behulp van deze technieken zijn verkregen. Een aantal marktpartijen, zoals Demeter, Bioland en Naturland hebben in Duitsland het gebruik van rassen die gemaakt zijn met protoplastfusie verboden.

In 2013 is in de Duitse media commotie ontstaan over 'genetisch gemanipuleerde biologische witlof'. Het ging om biologische witlof die geteeld was met zaad van een zogenaamde PPF-ras (gangbaar geproduceerd zaad).

Hoe kan een teler weten dat hij geen PPF-hybride van kool en witlof krijgt?

Niet elke zaadfirma vermeldt welke PPF-rassen op basis van protoplastfusie zijn ontwikkeld. Zaadbedrijven die actief zijn in de biologische sector houden bewust rekening met de bezwaren tegen protoplastfusie en brengen alleen biologisch zaad op de markt F1-hybride rassen ontwikkeld op basis van zelfincompatibiliteit (zogenaamde SI-rassen). Dat neemt niet weg dat er nog maar weinig geschikte SI witlof rassen op de markt zijn en er zijn geen zaadbedrijven die investeren in de ontwikkeling van nieuwe SI witlofrassen. Bij kool worden nog wel SI-rassen ontwikkeld, met name door Bejo, Enza/Vitalis en Rijk Zwaan. Maar het is duidelijk dat er moet worden geïnvesteerd in de veredeling van nieuwe biologische rassen.

6. Wat zijn de kansen voor zaadvaste rassen?

Zaadvaste rassen hebben even groot opbrengstpotentieel als hybride rassen

Door de focus op het veredelen van hybriden is de veredeling van zaadvaste rassen in bepaalde gewassen op achterstand gezet.

De meest genoemde voordelen van hybriden zijn opbrengst (heterosis-effect) en uniformiteit. Maar er blijken ook zaadvaste rassen te zijn met opbrengsten die vergelijkbaar zijn met F1-hybride rassen (zoals bij ui).

Deze F1-hybriden zijn vaak wel uniformer dan zaadvaste rassen. Conclusies:

- Er is geen eenduidige uitspraak te doen over de verschillen in opbrengstpotentie tussen F1-hybriden en zaadvaste rassen.
- Diverse veredelaars bevestigen dat als er maar voldoende veredelingsinspanning gepleegd wordt, dan kunnen zaadvaste rassen minstens zo goed zijn als F1-hybriden.

Kansen voor biodiversiteit

Dankzij de lage kosten van veredelen en zaadproductie van zaadvaste rassen kan de diversiteit aan rassen groeien. Bovendien dragen zaadvaste rassen bij aan het breed houden van de genetische basis doordat deze rassen altijd gebruikt mogen worden door andere veredelaars. Dat is belangrijk voor de voedselzekerheid in de toekomst.



Figuur 9.

Een teler selecteert in de nakomelingen van een rode kool kruising op zoek naar een mooie koolvorming met minder vlezige nerven en een kleinere pit. De stronken van de mooiste kolen zullen weer uitgeplant worden om daar zaad van te produceren voor de volgende generatie.

(Foto: Louis Bolk Instituut)

Veredeling voor zaadvaste rassen

Inmiddels zijn er ook enkele biologische en biologisch-dynamische veredelaars in binnen- en buitenland die zich toeleggen op het veredelen van zaadvaste rassen in kool, witlof, ui, prei, peen, rode biet, sla, tomaat, tarwe, gerst, mais, etc.

Rol en commitment van de keten

Door veranderingen in het teeltsysteem, bijvoorbeeld door het gebruik van een oogstband bij bloemkool of een klembandrooier bij peen, passen bepaalde oude zaadvaste rassen niet goed meer in de huidige landbouw. Dergelijke rassen kunnen wel worden aangepast door selectie op specifieke eigenschappen. Zo zijn de zelfdekkendheid bij bloemkool voor de witte kleur of de stevigheid van het loof bij peen tijdens de mechanische oogst belangrijke criteria.

- Dit vraagt dus om verbetering bij oude rassen en dus veredeling.

In sommige gevallen zijn producten van zaadvaste rassen niet zo uniform als F1-hybride rassen,

- en dat vraagt acceptatie van de handel (en de consument) die gewend is de partij te beoordelen aan de mate van uniformiteit.

7. Hoe zit het met eigendomsrechten op planten of rassen?

Veredelaars willen hun inspanning en hun ras beschermen. Kwekersrecht en patentrecht zijn twee vormen die we hier zullen bespreken.

Waarom is er behoefte aan beschermen van rassen?

Gemiddeld duurt het ontwikkelen van een ras van kruising, selectie en toetsen tot marktintroductie 8-10 jaar. Een veredelaar moet dus altijd vooruit denken om op tijd de wensen van de toekomstige landbouw te kunnen beantwoorden. Het duurt dus een aantal jaren voor de investering is terugverdiend door de veredelaar. Enige afspraken of bescherming lijkt dus terecht. Maar in hoeverre past dat bij de waarden van de biologische landbouw?

Sterk stijgende kosten van veredelings technieken

Omdat de huidige manier van veredelen een langdurig en competitief proces is, zoeken veredelingsbedrijven naar manieren om dat proces te versnellen en efficiënter te maken. Daar komen steeds meer kostbare technieken (ziektetoetsen in het lab of moleculaire merkers) bij kijken die de veredeling zeer kapitaalintensief maken, zie Tabel 1. Deze stijging in kosten loopt niet gelijk met stijging van de opbrengst. Op basis van CBS gegevens van 1995-2012 is de opbrengst van aardappel met slechts 6% gestegen, van akkerbouwgewassen 6% (min: -30%, max 30%) en gemiddeld over groentegewassen: 2% (min: -30%, max 30%).

Door het steeds kapitaalsintensiever worden van de veredeling wordt de drang tot bescherming van de innovatie tegen nateelt door derden ook groter. Dit beperkt het vrije gebruik van plantensoorten en is een zorgelijke ontwikkeling.

Tabel 1. Geschatte kosten van de veredeling van aardappelrassen in Nederland (bron: interview KWS in Nieuwe Oogst, 7 december 2013)

Jaar	Werkelijke kosten (in 1000 €)	Stijging kosten op basis van 3% inflatie sinds 1990 (in 1000 €)	Stijging kosten sinds 1990 gecorrigeerd voor inflatie (in %)
1990	25	25	
2000	50	34	49%
2010	125	45	177%
2020 (prognose)	250	61	312%

Blokkeren van veredeling is een bedreiging van de biodiversiteit en voedselzekerheid

Aanvankelijk begon de bescherming van rassen met het kwekersrecht (zie Kader 2). Dit is voor velen een acceptabele vorm van bescherming want laat nog steeds de mogelijkheid open voor vrije toegang en gebruik door andere veredelaars om met een ras waar kwekersrecht op rust door te kruisen. Daardoor blijft vooruitgang in de veredeling mogelijk en is er nog altijd toegang tot brede genetische basis.

Daarna ging het beschermen tegen nateelt en ontoegankelijk maken verder: eerst met het ontwikkelen van hybride, later met het introduceren met mannelijke steriliteit, en recentelijk met genetische manipulatie en bijbehorende patenten tot zelfs 'terminator seeds' die zichzelf niet meer kunnen reproduceren.

Dit zijn ontwikkelingen die niet passen bij de waarden van de biologische landbouw. Als veredelaars geen gebruik meer kunnen maken van elkaars innovaties en afhankelijk zijn van hun eigen 'genenpool' wordt de algehele vooruitgang in de veredeling bedreigd. In feite staat daarmee de voedselzekerheid in de toekomst op het spel. Daarom stellen pleitbezorgers dat zaad deel is van het culturele erfgoed van de mensen, en boeren vrij toegang zouden moeten hebben tot zaad (boerenrecht, farmer's rights)

Zaad als 'common good'

Er zijn diverse initiatieven die pleiten voor een open-source methode, zie Vraag 10. Dit vraagt dan wel een andere manier van financieren van veredeling als publieke activiteit om niet (alleen) afhankelijk te zijn van de opbrengst uit verkoop van zaden.

Kader 1. Kwekersrecht

Met het kwekersrecht heeft een veredelaar het alleenrecht om over een periode van 25 tot 30 jaar het zaad van een bepaald ras te vermeerderen. Daarna is het ras vrij van kwekersrecht en mag iedereen dit ras vermeerderen.

Het kwekersrecht kent ook de 'kwekersvrijstelling' (breeder's exemption) Dat stelt dat collega-veredelaars ongevraagd het ras van de concurrent mogen gebruiken om er mee te kruisen. Zo kunnen veredelaars wederzijds van elkaars innovaties profiteren; dat stimuleert de innovatie en kan de gezamenlijke veredeling op een hogere niveau komen wat belangrijk is voor de voedselzekerheid in de toekomst.

Bij patenten ligt dat wezenlijk anders, zie Kader 2

Kader 2. Patentrecht

Innovaties in de veredeling werden tot voor kort alleen met kwekersrecht beschermd. Sinds een aantal jaren wordt steeds vaker het patentrecht aangevraagd en verleend op producten uit de veredeling. Dit kent niet de brede kwekersvrijstelling. Een veredelaar moet dus toestemming vragen aan de octrooihouder om deze eigenschap in zijn veredelingsprogramma te mogen gebruiken. De octrooihouder kan dus selectief toestemming geven en er veel geld voor vragen. Een octrooi aanvragen en houden is een kostbare zaak. Dit is voor kleine veredelaars een onbetaalbare en dus geen haalbare zaak. Innovatie wordt door patenten zeer beperkt. Zie rapport: Veredelde Zaken dat in 2010 door de Tweede Kamer is behandeld <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2010/06/03/veredelde-zaken.html>

Het gebruik van patenten op planten en rassen past niet bij de waarden van de biologische landbouw.

8. Waarom wijst de biologische landbouw genetische manipulatie af?

Drie argumenten tegen genetische manipulatie

De argumenten vanuit de biologische landbouw tegen genetische manipulatie zijn grofweg op te delen in drietal aspecten:

1. milieu- en gezondheidsrisico's
2. sociaal-economische aspecten, zoals onafhankelijkheid van boeren en vrijheid van keuze voor de consument staan onder druk door toenemende mate van intellectueel eigendomsrechten in de veredeling, zoals patenten,
3. ethische en culturele waarden van de biologische landbouw (hoe willen we dat de maatschappij georganiseerd is en we met leven omgaan).

Met de schrik vrij

Lange tijd heeft de biologische landbouw volledig gesteund op de gangbare veredeling. In feite is dit nog steeds het geval: Zo'n 95% van de rassen die nu gebruikt worden in West-Europa en de Verenigde Staten zijn afkomstig uit veredelingsprogramma's voor de gangbare landbouw.

Toen in de jaren '90 genetische modificatie als veredelingsstechniek opkwam ontstond er niet alleen een maatschappelijke discussie maar ook de biologische landbouw beseftte dat het nu hoog tijd werd de waarden van de biologische sector expliciet te maken en te vertalen naar de plantenveredeling. Alleen dan kan zij sturing houden over de toekomst van de zaden voor de biologische landbouw.

In 1994 heeft de wereldkoepelorganisatie voor biologische landbouw IFOAM genetische manipulatie verboden. In 1999 is dat verbod opgenomen in de Europese verordening voor biologische landbouw. Later is dit ook in regelgeving voor biologische landbouw in USA, Japan en andere landen doorgevoerd.

Milieu- en gezondheidsrisico's

Wetenschappers verschillen van mening over de risico-analyses en de interpretaties daarvan. Sommigen benadrukken de risico's, terwijl anderen beweren dat er goede regelgeving is om de risico's in te perken. De biologische landbouw hanteert om die reden het voorzorgsprincipe.

Het verschil in inzichten heeft onder meer te maken met het feit dat sommige onderzoekers en veredelingsbedrijven een plant als een zak lego beschouwen waar je naar believen de bouwstenen van kan veranderen, zie Figuur 1. Vertegenwoordigers van de biologische landbouw gaan uit van de zienswijze dat een plant zoals elk levend wezen een samenhangend organisme is en dat een verandering gevolgen heeft voor de rest van de organisatie van dat organisme.

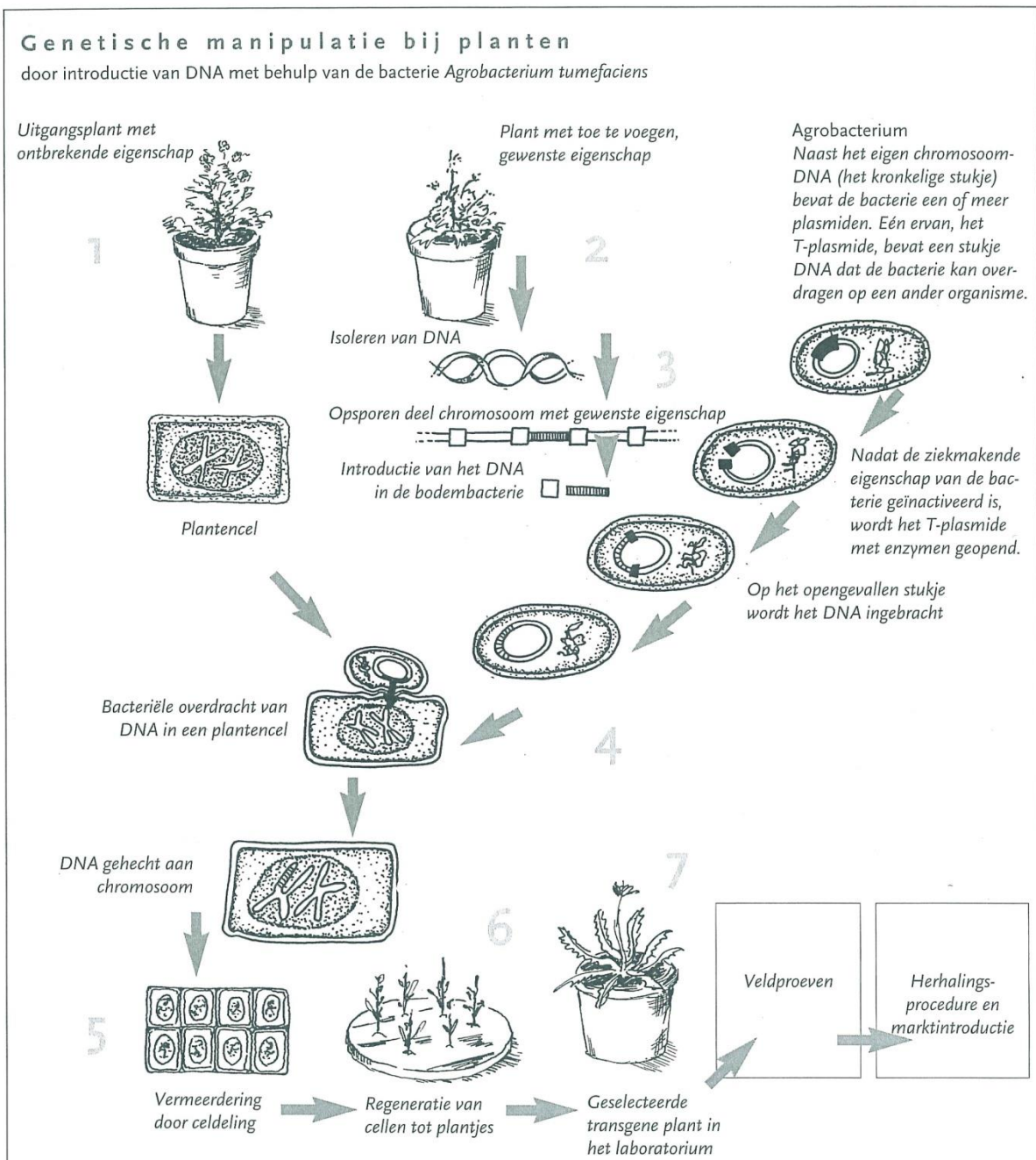
Bovendien is genetische modificatie een experimentele wetenschap. Het inbrengen van het gewenste gen is (nu nog) geen gerichte activiteit en zorgt dat het gen op een willekeurige plek op het chromosoom kan landen. Dat kan in een deel van het chromosoom zijn die 'onrustig' is en waar het onverwachte neveneffecten teweeg kan brengen. Enerzijds komt er steeds meer kennis over zulke onrustige regio's zodat men weet hoe men dergelijke planten kan uitsluiten in het selectieproces en risico's verminderen, maar anderzijds nooit helemaal.

De biologische landbouw heeft op basis van deze feiten besloten het voorzorgsprincipe te hanteren.

Sociaal-economische aspecten De tendens tot consolidatie en patenten is overal in de industrie en economie gaande. Een maakindustrie zoals de auto-industrie is echter niet vergelijkbaar met plantenveredeling waar het om levend materiaal gaat en om ons voedsel.

Ethische en culturele waarden Dit betreft een specifiek argument van de biologische sector. Het tegen de gangbare visie zijn, dwingt de sector om haar achterliggende waarden expliciet te maken, onder andere over de integriteit van de plant. Normen en regelgeving zijn immers een uitdrukking van onderliggende waarden, zie Hoofdstuk 9.

Figuur 1. Schematische weergave van genetische manipulatie bij planten



9. Hoe zijn de waarden van de biologische landbouw door te vertalen naar plantwaardige veredeling?

De biologische landbouw heeft een andere vorm van landbouw ontwikkeld en biologische telers kunnen voor hun producten een bio-certificaat krijgen als ze voldoen aan de normen en regels van de biologische landbouw. De regels voor de biologische landbouw zijn een uitdrukking van de onderliggende waarden in de biologische landbouw. Wat zijn de waarden en wat betekenen die voor de manier waarop veredeling kan plaatsvinden? We geven hier een wat meer filosofische achtergrond.

De basisgrondhouding van de biologische landbouw

De biologische landbouw profileert zich als een 'natuurlijke' landbouw vanuit een holistische benadering van de natuur. Ook kiest de biologische landbouw er voor om vanuit een partner-houding in de relatie mens-natuur te staan en niet vanuit een 'heerser'-houding (de natuur is de mens gegeven om te bebouwen). Een rentmeester-houding die de uitbuiting van de natuur wil beperken zodat ook de volgende generatie ervan kan profiteren gaat voor de biologische sector nog niet ver genoeg. Voor de vertegenwoordigers geldt dat de natuur en de mens wederzijds van elkaar afhankelijk zijn voor het voortbestaan en dus als partners zijn.

Concept van natuurlijkheid

Omdat er met de opkomst van genetische manipulatie de vraag rees: wat is natuurlijk en wat niet? heeft het Louis Bolk Instituut in 2002 het concept van 'natuurlijkheid' uitgewerkt zoals dat in de biologische landbouw wordt gehanteerd. Vanuit die natuurlijkheidsgedachte zijn drie benaderingen te onderscheiden:

- Werken vanuit agro-ecologie (samenwerken met en niet uitschakelen van de natuur)
- Dus geen chemie (geen natuurvreemde stoffen)
- Respect voor de integriteit van het leven (een holistisch principe).

Vanuit deze drie aspecten tesamen kunnen criteria worden afgeleid om te beoordelen of een veredelingstechniek wel of niet natuurlijk is en past bij de waarden van de biologische sector. Een ander handvat voor de beoordeling van veredelingstechnieken kan worden afgeleid uit de basis principes van IFOAM.

IFOAM basis principes

IFOAM als wereldkoepelorganisatie van de biologische landbouw heeft in 2005 de centrale waarden van de biologische landbouw herijkt en herformuleerd in vier principes (www.ifoam.org):

- health (gezondheid van aarde, plant, dier mens hangen samen)
- ecology (agro-ecologie)
- fairness (billijkheid)
- care (voorzorgsprincipe)

Verschuivende bio-ethisch handelingskaders

In de huidige maatschappij verschuiven ethische handelingskaders over het omgaan met de aarde. Waren het voorheen alleen de mensenrechten die telden, nu zijn ook de rechten van het dier belangrijk, terwijl de biosector verder gaat en alle levende organismen een ethische waarde (intrinsieke waarde) toekent. De natuur wordt dus niet alleen beoordeeld vanuit het nut voor de mens (de extrinsieke waarde), maar ook vanuit ethische relevantie.

- Ethisch relevant uit respect voor de eigen aard van levend organismen wil zeggen, dat hun intrinsieke aard, heelheid en autonomie in de afweging van menselijk handelen meegenomen wordt. Dit drukt zich uit in respect voor de integriteit van het leven.

Consequenties voor het beoordelen van veredelingstechnieken

De veredelings technieken kunnen ingedeeld worden naar gelang het niveau waarop ze ingrijpen: op plant-, cel- of DNA-niveau. De biologie definieert de cel als het laagste niveau van zelf-organiserend leven. Vanuit die definitie zouden in-vitro technieken (zoals embryo-rescue als een soort van IVF techniek) nog toelaatbaar zijn, maar de laboratoriumomgeving met kunstmatige voedingsbodems in de petrischalen of reageerbuisjes, stroken niet met het idee van samenwerken met de natuur. Bij het direct ingrijpen in het DNA wordt de integriteit van het leven miskend, en wordt de plant teruggebracht tot een klompje DNA en vervolgens vanuit de cel weer opgebouwd tot een plant. Dit past niet bij de waarden van de biologische landbouw.

Samengevat in onderstaand schema:

Tabel 1. Veredelings technieken in drie categorieën en hun toelaatbaarheid (+, ±, -) in de biologische landbouw

Technieken op:	Toelaatbaarheid in de biologische landbouw	
Plant- of gewasniveau	+	Geaccepteerd. zie IFOAM normen voor veredeling
Cel-niveau	±	Niet gewenst bij biologisch gecertificeerde veredelingsprogramma's zoals Bioverita
DNA-niveau	-	Niet toegestaan, zie EU regelgeving voor bio. NB: gebruik van DNA merkers in de selectie is wel toegestaan voor diagnostisch onderzoek.

10. Waarom zijn er nieuwe sociaal-economische modellen nodig in de veredeling?

Biodiversiteit in rassen aanbod

Om veredeling mogelijk te maken voor de relatief kleine markt van biologisch zaadgoed zullen andere sociaal-economische modellen ontwikkeld moeten worden om de veredeling betaalbaar te maken. De vrees van biologische telers is dat de norm van 100% bio-zaad leidt tot veel minder beschikbare rassen dan wat gangbare telers ter beschikking hebben. Minder aanbod dus, terwijl er een grotere diversiteit aan bedrijfsvoeringen bestaat en er dus een groter assortiment rassen nodig zou zijn. En dus wordt in de biologische sector gewerkt aan andere verdienmodellen voor de veredeling van biologische rassen.

Biologische rassen die passen bij een biologische systeem

Het traditionele verdienmodel in de veredeling is dat de veredeling wordt betaald uit de revenuen (royalties) van de zaadverkoop van rassen. Economisch gezien is het efficiënter om slechts een paar rassen op de markt te hebben die een groot afzetgebied kunnen bereiken. Eventuele tekortkomingen van rassen kunnen gecompenseerd worden door snelwerkende kunstmest en chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen. Een bio-teler moet rassen zoeken die niet allen passen bij het biologische management, maar ook een biologische teeltmethode mogelijk maken!

Keten-samenwerking

Er is al enige ervaring in het opzetten van participatieve veredeling met telers. Echter zonder samenwerking met de partners verderop in de keten, is de kans groot dat het resultaat niet voldoet aan de wensen van de handel en retailer. Het Louis Bolk instituut heeft enkele sleutelementen op een rijtje gezet om zo'n samenwerking en communicatie te doen slagen en tot win-win oplossingen te komen, zie Tabel 1.

Tabel1. Sleutelementen voor samenwerking in de keten rond veredelingsactiviteiten

Sleutelement	Toelichting
Alle ketenpartners moeten zich gezamenlijk eigenaar voelen van een probleem	<ul style="list-style-type: none"> ▪bv. Phytophthora in aardappel dat heeft geleid tot het Bioimpuls project (2010-2019) ▪Hierbij geldt: Hoe groter het economische belang van een gewas, hoe eerder men een probleem gezamenlijk erkent en prioriteert.
Complexiteit van de keten: Hoe meer verschillende spelers met verschillende bedrijfsculturen, hoe moeilijker het is om de neuzen dezelfde kant op te krijgen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Een initiator binnen de keten is belangrijk. ▪ Daarnaast is een goede facilitator nodig, die de belangen van de verschillende partijen erkent en in balans houdt. ▪ De historische inbedding en institutionele organisatie van de veredeling verschilt per gewas/keten. Bij aardappel bestaat een traditie waarbij telers direct betrokken bij de veredeling, terwijl bij groentegewassen en zomertarwe veredeling en teelt gescheiden zijn. Daarnaast is de groenteveredeling competitiever en meer gesloten dan bij de granen- en aardappelveredeling.
Planteigenschappen spelen een belangrijke rol.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De veredelingsstrategie: Bij gewassen die vegetatief worden vermeerderd of bij veredeling van zaadvaste rassen kunnen telers een grotere rol spelen dan bij F1-hybriden. ▪ Het gemak om op eigenschappen te selecteren verschilt per gewas. ▪ 1 of 2-jarigheid: Diverse groentegewassen zijn 2-jarig, waardoor het veredelingstraject langer duurt wat effect kan hebben op de samenwerking in de keten.
Nieuwe vormen van samenwerking verdient beleidsondersteuning.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gewasstudiegroepen kunnen cruciaal zijn om de verschillende spelers (veredeling, teelt, handel) per gewas samen te brengen en inzichtelijk te maken welke sleutelementen van belang zijn voor succesvolle samenwerking.

Keurmerk voor rassen uit biologische veredelingsprogramma's

Het keurmerk 'bioverita' is ontwikkeld door het biologische veredelingsbedrijf Peter Kunz in Zwitserland samen met de Zwitserse supermarktketen COOP. Deze keten verkoopt nu een brood met dit keurmerk hetgeen aanduidt dat het bloem afkomstig is van Zwitserse teelt en van een biologisch veredeld ras.



Dit keurmerk kan toegepast worden op alle rassen die biologische veredeld zijn en kan door retailers gebruikt worden alleen in combinatie met officiële biologisch keurmerk. Momenteel breidt het keurmerk zich uit in Zwitserland, Zuid-Duitsland en Italië en in de toekomst ook nog verder.

De veredelaars kunnen zich bij Bioverita aanmelden om 'biologische veredelaars' te worden aangemerkt als ze voldoen aan de Bioverita regels. Voor elk ras moet het Bioverita keurmerk apart aangevraagd worden. Het idee is dat vele bio-veredelaars zich verenigen in dit keurmerk dat door consumenten herkend kan worden in plaats van dat iedere teler zijn eigen merk gaat ontwikkelen.

Het doel is de toegevoegde waarde van biologische veredeling te communiceren naar het publiek vanuit het doel van de biologische veredeling en niet vanuit technieken die niet toegestaan zijn zoals genetische manipulatie en cel- of protoplastfusie. Zie voor meer informatie: www.bioverita.ch