

Infoblad 2 | Zaadvaste veredeling in de biologische en biodynamische landbouw

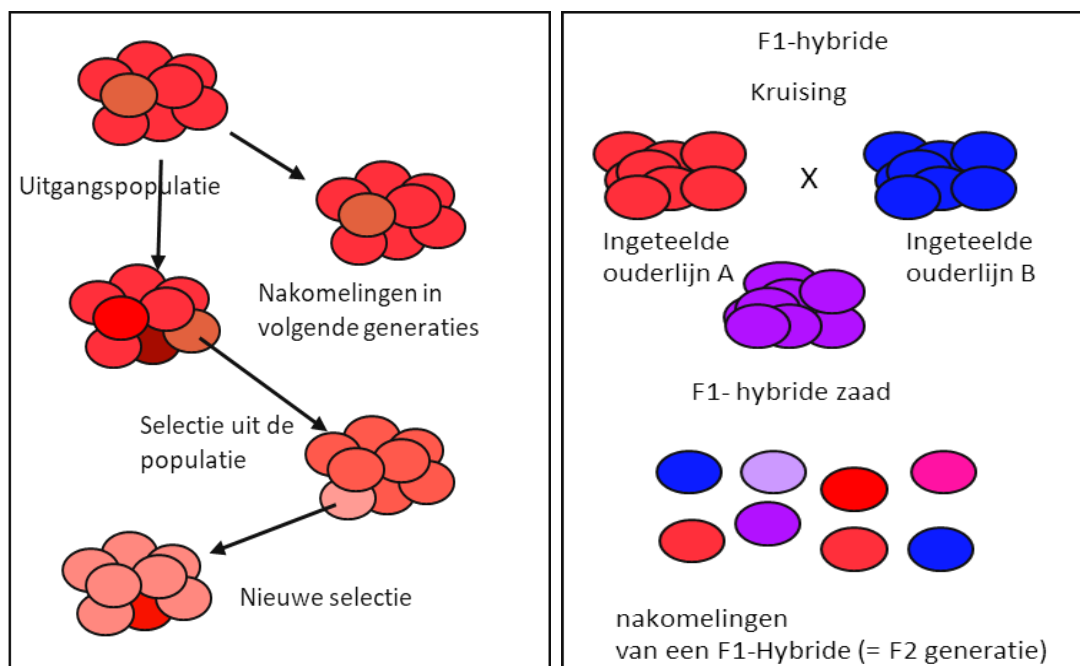
De groenterassen die De Beersche Hoeve teelt en ontwikkelt zijn zaadvast. Dat wil zeggen dat uit het zaad van deze rassen planten groeien met dezelfde eigenschappen als de ouders, maar met kleine variaties. Net als in de natuur. Tuinders die de zaden kopen van deze rassen, kunnen uit de groenten die daaruit groeien zelf weer nieuw zaad oogsten. Ze kunnen daarbij selecteren op de eigenschappen die het beste passen bij hun omstandigheden. Zo helpen we tuinders om onafhankelijk te worden van de multinationals en dragen we er aan bij dat zaden beschikbaar blijven voor iedereen. We nemen je graag mee in de wereld van zaadvaste en hybride rassen.

1. Zaadvaste rassen

Een zaadvast ras ontstaat door de klassieke manier van kruisen en daarna in meerdere generaties te selecteren in de nakomelingen (uitgangspopulatie). 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 in de daaropvolgende generaties, vandaar de term 'zaadvast'. Uit zaad van zaadvaste rassen komen dus planten voort met vrijwel dezelfde eigenschappen als de moederplanten.

2. F1-hybride rassen

F1-hybride betekent letterlijk 'eerste nakomelingschap na een kruising'. Bij F1-hybriden is het veredelingsproces opgedeeld in twee fasen: 1) inteelt, en 2) 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 (moeder en vader) moeten elk zo uniform mogelijk zijn, en tevens moeten de ouderlijnen voor een kruising heel verschillend zijn. Uniforme ouderlijnen ontstaan door inteelt voor meerdere generaties. Bij zelfbestuivers (tomaat, paprika) is dit vrij eenvoudig: zelfbestuiving kan als natuurlijke inteelt worden beschouwd. Maar bij kruisbestuivers (zoals witlof en kool) zijn allerlei technieken nodig om inteelt tot stand te brengen. Soms is het niet eenvoudig om de ouderlijnen gezond te houden. De tweede stap is het testen welke ingeteelde lijnen bij kruising een goede F1-hybride opleveren. Hiervoor moeten heel veel testkruisingen gemaakt worden. 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 F1-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.



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

3. De 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 F1-hybride-ras. Met de nieuwe bio-verordening mogen biologische zaadvaste rassen meer variaties hebben en dus daar meer bufferend vermogen tegen ziektes. Een ander voordeel is dat telers die rassen zelf kunnen vermeerderen, dus steeds weer eigen zaaizaad van kunnen winnen en opnieuw uitzaaien. De zaadproductiecyclus kan dus eindeloos worden voortgezet, van generatie op generatie. Hiermee kan een ras zich aanpassen aan veranderende omstandigheden zoals het klimaat. 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. Deze variatie biedt echter ook de kans om nieuwe rassen te ontwikkelen door middel van selectie van planten met specifieke kenmerken. Op deze manier kunnen telers bedrijfseigen rassen ontwikkelen die goed aangepast zijn aan hun omstandigheden. Dat geeft telers ook keuzemogelijkheid en onafhankelijkheid van zaadleveranciers.

Een biologische teler-veredelaar selecteert in een veld van een zaadvast romanesco-ras



4. De nadelen van zaadvaste rassen

In de traditionele/gangbare veredeling wordt de nateelt van zaadvaste rassen door telers als een nadeel beschouwd 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 moet de veredeling anders gefinancierd worden. Het is dus belangrijk dat we gaan denken in financieringsmodellen in plaats van verdienmodellen wat nu nog de gangbare praktijk is. Het denken in financieringsvormen betekent dat de hele voedselketen bijdraagt aan de veredeling.

5. De voordelen van F1-hybride rassen

Een voordeel 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. Met de huidige hoge eisen in de keten betekent dit ook meer opbrengst. Een tweede voordeel is dat er in sommige gevallen extra groeikracht ('heterosis') optreedt, waardoor de plant sneller groeit en eerder geoogst kan worden.

6. De nadelen van F1-hybride rassen

Het nadeel voor de teler is het feit dat eigen geproduceerd zaaizaad geen bruikbaar zaad oplevert, of dat een F1-hybride ras mannelijk steriel is en daardoor geen zaad produceert. Als hybride rassen wel zaad voortbrengen, dan splitsen in de F2 (de volgende generatie) 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 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.

Een ander nadeel van een F1-hybride is dat de zaadproductie moeilijker is dan van een zaadvast ras. De moederlijn mag zichzelf niet kunnen bestuiven omdat je anders afwijkende inteeltplanten krijgt. Er zijn verschillende manieren om dit te voorkomen. Het handmatig verwijderen van stuifmeeldraden en bestuiven is relatief duur. Bij gewassen zoals tomaat, paprika, komkommer, courgette en pompoen loont het en wordt het toch toegepast.

Bij de meeste akkerbouwgewassen kan handmatige bestuiving economisch niet uit. Het enige alternatief is te zoeken naar genetische mechanismen waardoor de moederlijn zich niet zelf bestuift, zoals mannelijke steriliteit of zelfincompatibiliteit.

Bij gewassen zoals rode biet, peen, ui en prei komt in de natuur af en toe mannelijke steriliteit (MS) voor. Deze mannelijk steriele planten zijn te herkennen aan bloemen met verschrompelde stuifmeeldraden. Dergelijke planten kunnen gebruikt worden in de veredeling en vermeerdering als moederlijn om te voorkomen dat de moederlijn zichzelf kan bestuiven. Deze mannelijk steriliteit komt van nature bij verschillende gewassoorten voor, maar niet in alle gewassen. Een speciale vorm van mannelijke steriliteit is CMS, cytoplasmatische mannelijke steriliteit. Zoals de naam al aangeeft bevindt deze eigenschap zich niet op het DNA in de celkern, zoals voor de meeste eigenschappen, maar op DNA dat in het cytoplasma (buiten de celkern) voorkomt. Bij een kruising wordt dit DNA alleen via de moeder, (via de eicel) doorgegeven aan de nakomelingen. Veredelaars hebben een voorkeur voor CMS, want deze erft stabiel over (splitst niet uit).

Bij gewassen als kool en witlof is er een ander natuurlijk mechanisme voorhanden: zogenaamde zelfincompatibiliteit. Dit mechanisme zorgt ervoor dat pollen van de eigen plant niet worden geaccepteerd. Het is een complexe eigenschap en niet elk veredelingsbedrijf beschikt over een goede set genen in het plantmateriaal die voor een goede zelfincompatibiliteit zorgen.

Bloeiende bloemkool



7. Hybride rassen in de biologische landbouw

In Nederland zijn alle hybride rassen toegestaan. Bij sommige gewassen moet het zaad onder biologische teeltomstandigheden geproduceerd worden. Hiervoor is specifieke regelgeving ontwikkeld die te vinden is op de website biodatabase.nl. Een andere vraag is of hybride rassen wenselijk zijn. Er zijn ook hybride rassen waarvan de ouderlijnen te verzwakt zijn door de inteelt en alleen in een gangbare teelt met bestrijdingsmiddelen goed zaad kunnen leveren; dergelijke rassen zijn dus niet gewenst in de biologische landbouw maar nog wel toegestaan. Tot 2036 is er een uitfaseringsfase. Vanaf dan mag alleen zaaizaad dat biologisch vermeerderd is, gebruikt worden in de biologische landbouw.

9. Hybride rassen in de biodynamische landbouw

Biodynamische landbouw is een specifieke stroming binnen de biologische landbouw met eigen visie en aanvullende regels bovenop die van de biologische landbouw. Voor de biodynamische landbouw is het ontwikkelen van een zaadvast ras de meest natuurlijke manier van veredelen. Je gebruikt namelijk geen kunstgrepen, zoals het intelen bij plantensoorten die van nature kruisbestuivers zijn. Met het vermeerderen van eigen zaaizaad neemt bovendien de bedrijfsindividualiteit toe. Immers, door herhaald zaad te produceren kan een teler een ras aanpassen aan het eigen bedrijf. Hij of zij 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 biodynamische visie. De biodynamische landbouw streeft naar zoveel mogelijk zaadvaste rassen maar als het niet voor handen is, wordt een hybride alternatief gedoogd. Echter, F1-hybride rassen die met behulp van protoplastfusie zijn ontwikkeld zijn niet toegestaan.

10. Protoplastfusie (PPF) hybride rassen

Veredelaars wensen volledige mannelijk steriliteit en proberen die eigenschap vanuit een andere (niet kruisbare, maar toch enigszins verwante) plantensoort kunstmatig in te brengen. Bij protoplastenfusie wordt eerst de celwand opgelost door een enzymbehandeling zodat vervolgens de protoplasten (de cellen zonder celwand) met elektrische stimuli gefuseerd kunnen worden en tevens de mitochondria gecombineerd worden, waardoor de cytoplasmatisch mannelijke steriliteit (CMS) overgebracht wordt van de ene soort naar de andere soort. 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 hiermee volledige mannelijke steriliteit. Dergelijke PPF hybride rassen kunnen daardoor geen zaad zetten. Dit betekent een goede bescherming voor de veredelaar van een dergelijk ras, maar andere veredelaars kunnen niet met een dergelijk ras verder veredelen. Uitwisseling van diversiteit is echter essentieel voor plantenveredeling.

11. Protoplastfusie (PPF) in de biologische landbouw

PPF technieken zijn toegestaan binnen de biologische landbouw. Het heeft te maken met internationale definities, wetgeving en verwijzingen. De korte uitleg is dat protoplastfusie een vorm van genetische modificatie is die juridisch uitgezonderd is. Voor meerdere landen is dit een reden om aanvullende regels op te stellen voor het verbieden van het gebruik van PPF-hybride rassen, die met behulp van deze technieken zijn verkregen. Een aantal marktpartijen, zoals Demeter, Bioland en Naturland, hebben het gebruik van rassen die gemaakt zijn met protoplastfusie verboden.

12. PPF-hybride van kool en witlof

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 in het geval van witlof en koolgewassen alleen zaad op de markt dat is ontwikkeld op basis van zelfincompatibiliteit, de zogenaamde SI-rassen. Dat neemt niet weg dat er nog maar weinig geschikte SI witlofrassen op de markt zijn en er zijn geen zaadbedrijven die investeren in de ontwikkeling van nieuwe SI witlofrassen. Bij kool worden nog wel wat SI-rassen ontwikkeld, met name door Bejo en Enza/Vitalis. Maar het is duidelijk dat er moet worden geïnvesteerd in de veredeling van nieuwe biologische zaadvaste rassen.

13. De toekomst van zaadvaste rassen

Zaadvaste rassen hebben een even groot opbrengstpotentieel als hybride rassen. Maar door de focus op het veredelen van hybriden is de veredeling van zaadvaste rassen op achterstand gezet. De meest genoemde voordelen van hybriden zijn de grotere uniformiteit en daarmee de hogere opbrengst. Maar er blijken ook zaadvaste rassen te zijn met opbrengsten die vergelijkbaar zijn met F1-hybride rassen, zoals bij wortel en ui. Diverse veredelaars bevestigen dat als er maar voldoende veredelingsinspanning gepleegd wordt, zaadvaste rassen minstens zo goed kunnen zijn als F1-hybriden. Uit recent onderzoek blijkt nu ook dat de diversiteit in zaadvaste rassen kansen biedt voor een beter aanpassingsvermogen aan de bodem en klimaatverandering.

Het streven in het project EU project LIVESEED was om een basis te leggen voor biologische veredeling zodat vanaf 2070 in de biologische landbouw voldoende biologisch en biodynamisch veredelde rassen beschikbaar zijn. Veredeling gaat langzaam, daarom zo'n lange uitfaseringsfase. Biologisch veredeling moet op het veld plaats vinden. En tevens moeten biologisch veredelde rassen aan de ethische voorwaarden van de biologische landbouw voldoen. Dit sluit allerlei lab-technieken van de gangbare veredeling uit.

Daarnaast zijn er in de regelgeving nieuwe veranderingen die kansen bieden aan zaadvaste rassen. Biologische rassen moeten meer genetisch divers zijn. Dit past ook goed bij het streven van de biodynamische veredeling van zaadvaste rassen om rassen wat diverser te laten zijn, zodat ze robuuster zijn en meer aanpassingsvermogen hebben.

14. Onafhankelijkheid, voedselkwaliteit en diversiteit

Er zijn ook andere kansen voor zaadvaste rassen. Omdat zaadvaste rassen goed na te telen zijn, kunnen telers die dat willen deze rassen zelf in stand houden, mits er geen kwekersrecht of patent op een dergelijk ras zit. Echter mogen dergelijke rassen wel gebruikt worden voor verdere veredeling. Omdat iedereen anders kijkt naar een plant betekent een grote diversiteit aan (boeren)veredelaars ook een grotere diversiteit in rassen en gewastypen. Een voorbeeld: De veelvoud aan koolsoorten is ontstaan door de inspanning van boerenveredelaars voor de ontwikkeling van de moderne veredeling. Het gaat hierbij ook om het in stand houden en toegankelijk houden van kennis over veredeling en vermeerdering.

Tot de dag van vandaag richt de landbouw zich op kwantiteit in plaats van kwaliteit. Tegenwoordig gaat het bij opbrengstverhoging vaak om meer water in de producten. Voedselkwaliteit is voor veel mensen een belangrijke reden om biologische producten te kopen. Rassen met een betere smaak blijken vaak minder water te bevatten.

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 (boeren)veredelaars. Dat is belangrijk voor de

voedselzekerheid in de toekomst.

17. De rol van de keten bij zaadvaste rassen

In sommige gevallen zijn producten van zaadvaste rassen niet zo uniform als F1-hybride rassen, en dat vraagt acceptatie van de handel (en dus van ons als consument) die gewend is het product te beoordelen aan de mate van uniformiteit. Met name de korte keten kan profiteren van de grotere diversiteit, omdat bijvoorbeeld het oogstvenster van zaadvaste rassen langer is dan van uniforme F1-hybride rassen. In het geval van een betere voedselkwaliteit betekent dit dat de keten niet meer primair in kwantiteit maar meer in kwaliteit zal moeten gaan denken.

18. De toekomst van biologisch en biodynamische zaadvaste rassen

Gezien de ontwikkelingen in de maatschappij zijn biologisch en biodynamische zaadvaste rassen heel belangrijk. Zij moeten voldoen aan de volgende voorwaarden:

- Selectie vindt plaats in het veld
- Goed kunnen samenwerken met de bodem
- Een zekere mate van diversiteit en daarmee een goed aanpassingsvermogen
- Geen gebruik van lab-technieken op cel en DNA niveau
- Vrij van patenten
- Door iedereen te vermeerderen zijn en dus zichzelf kunnen reproduceren
- Een goede smaak en voedingskwaliteit

Rassen die aan deze voorwaarden voldoen kunnen het keurmerk bioverita krijgen, dat ontwikkeld is in Zwitserland. De producten/levensmiddelen die met deze rassen geproduceerd worden, kunnen ook het bioverita label krijgen, waardoor het voor de consument duidelijker is dat het producten zijn van biologische en biodynamische zaadvaste rassen.



Links: smaakproef met wortel; Rechts: selectie pompoen op bewaarbaarheid