



Kwaliteit in groenten. Een vergelijking van zaadvaste rassen en F1-hybriden

RESULTATEN VAN RUIM 20 JAAR BEELDVORMENDE ONDERZOEKSMETHODEN
 UWE GEIER, FORSCHUNGSRING E.V. & GABY MERGARDT, UNIVERSITEIT KASSEL

Het gebruik van F1-hybride rassen in de biodynamische groenteteelt is al jarenlang aanleiding voor controversiële uiteenzettingen. Dit was de aanleiding om in 2022 de Forschungsring (biodynamisch onderzoeksinstituut in Darmstadt, Duitsland) de opdracht te geven om een overzicht te maken van alle onderzoeken met betrekking tot innerlijke kwaliteit van groenterassen. Met innerlijke kwaliteit waren de resultaten van verschillende 'omvattende' onderzoeksmethoden bedoeld, zoals de beeldvormende methoden (met name de koperchloride kristallisatie en stijfbeelden), de empathische voedingstest (Duits: Wirksensorik) en het levenskrachtenonderzoek (Duits: Bildekräfteforschung).

In het kader van dit overzichtsonderzoek werd de beschikbare literatuur gescreend, inclusief niet-gepubliceerde onderzoeken. Daarnaast werden enkele mensen geïnterviewd die zich met het vergelijken van F1-hybriden en zaadvaste rassen hebben beziggehouden. In totaal 16 experts werden gevraagd naar hun ervaringen, waarvan 4 met behulp van een speciaal daarvoor ontwikkelde interview-methode

In de wetenschappelijke literatuur zijn holistische onderzoeksmethoden - naast analyses - tot nu toe weinig gepresenteerd. Bij de beeldvormende onderzoeksmethoden bestaan een paar studies over de ontwikkeling van de methoden zelf, over hoe de methoden te valideren, en ook over de verschillen van de teeltsystemen. Over groenterassen die verschillen in veredelingsmethode (zaadvast versus F1-hybride) zijn geen publicaties in wetenschappelijke vaktijdschriften gevonden.

Bij het screenen werd al snel duidelijk dat de meeste onderzoeken met betrekking tot dit thema met beeldvormende methoden waren uitgevoerd. Daarom vormen de resultaten van die methoden de basis voor de conclusies van dit onderzoek. Tevens bleek dat veruit het grootste deel van de onderzoeken in de vorm van niet elders gepubliceerde projectberichten bij Kultursaaf e.V. is uitgevoerd. Voor intern gebruik zijn deze onderzoeken verricht om de vraag te beantwoorden; zijn de onderhavige verdelingslijnen in kwaliteitsopzicht een verbetering in vergelijking met de reeds bestaande rassen in de biodynamische groenteteelt, in de meeste gevallen F1-hybriden? In de eerste plaats is dit onderzoek wat voor u ligt een terugkijken, een retrospectief, op wat ten tijde van die onderzoeken voor de consument ter beschikking stond, met daarbij de focus op de vergelijking tussen zaadvaste rassen en F1-hybriden. Onderzoeken waar geen F1-hybriden deel van uitmaakten zijn niet meegenomen in dit overzicht.

De zaadvaste groep werd onderverdeeld in officieel erkende rassen, maar ook naar verdelingslijnen gecategoriseerd. Een deel van de onderzochte lijnen kwam in latere instantie in de officiële toelatingsprocedure bij de autoriteiten terecht om als nieuw erkend ras toegelaten te worden. Bij 20 van de hier onderzocht verdelingslijnen is dat het geval. De zaadvaste rassen komen niet alleen uit biodynamische maar ook uit organische biologische veredeling (zie pag. 3), verder uit veredeling van conventionele veredelingsbedrijven en ook uit genenbanken.

De belangrijkste feiten en cijfers en ook beschrijvingen van de onderzoeken zijn in een soort database van rassen systematisch beschreven en op een rij gezet. De belangrijkste resultaten van de berichten zijn in een conclusie samengevat.

Tabel 1 Overzicht van de onderzochte gewassen

gewas	aantal onderzoeken	aantal monsters	
		zaadvast	F1-hybride
wortel	12	40	16
rode biet	4	15	4
tomaat	4	6	4
courgette	3	16	3
ui	3	10	4
prei	2	11	2
koolrabi	2	3	2
rettich	2	2	2
witte kool	1	11	3
radicchio	1	5	1
selderij	1	4	1
spruitkool	1	3	1
bloemkool	1	2	1
meloen	1	1	2
witlof	1	1	1
suikermais	1	1	1
paprika	1	1	1
stengelui	1	1	1

In totaal zijn er resultaten van 18 gewassen (tabel 1). In 42 onderzoeken werden in totaal 183 varianten onderzocht, waarvan 133 zaadvaste rassen (inclusief veredelingslijnen) en 50 F1-hybriden van conventionele herkomst. Hierbij zijn behoorlijke verschillen in onderzoeksintensiteit tussen de verschillende gewassen te zien. Relatief intensief zijn wortels (penen) onderzocht (12 experimenten met 56 varianten). Bij 9 gewassen is maar 1 onderzoek verricht. Bij 7 gewassen zijn er resultaten van 2, 3 of 4 onderzoeken.

De onderzoeken zijn in het tijdsbestek 1998 tot 2022 verricht. Veruit het grootste deel, 36 van de 42 onderzoeken, uit de jaren na 2011. De auteurs zijn: Gaby Mergardt, Ursula Balzer-Graf, Christhild Rohmund, Maike Granzdörffer, Uwe Geier und Roya Bornhütter.

Afgezien van enkele oudere onderzoeken zijn bij de meeste de varianten geanonimiseerd. Het bleek een methodische uitdaging om de resultaten van de diverse onderzoeken van verschillende gewassen en ook laboratoria met elkaar te kunnen vergelijken. Dit ondanks dat er gestandaardiseerde begrippen zijn vastgesteld met betrekking tot de visuele kwaliteiten van de kristallisatiebeelden (vgl. Huber et al. 2010, Doesburg et al. 2015). Zo zijn bijvoorbeeld de begrippen veroudering (engl. degradation) en rijpheid door Doesburg et al. (2015) gedetailleerd beschreven. Maar in de toepassing kan al naar gelang welk gewas en welke auteur een licht variatie optreden. Bovendien is er sprake van een doorontwikkeling van de methode, waardoor de diversiteit aan gebruikte kenmerken toeneemt.

Om een hoge mate aan vergelijkbaarheid te bereiken was daar-

om een omvattend concept nodig, om zodoende de visuele kenmerken van de beeldvormende methoden te kunnen ordenen.

Het 'Inner Quality Concept'

Als geschikt instrument wees zich uit het bij het Louis Bolk Instituut ontwikkelde 'Inner Quality Concept'. Dit concept werd ontwikkeld om op een adequate manier de kwaliteit van ecologisch geproduceerde levensmiddelen te kunnen beschrijven. Aan de basis van de ontwikkeling hiervan stonden experimenten bij appels en wortels en de talrijke factoren die de kwaliteit beïnvloeden zoals lichtintensiteit, bemesting en biodynamische preparaten. Het Inner Quality Concept beschrijft de kwaliteit van levensmiddelen aan de hand van levensprocessen als *groei* en *differentiatie* (rijpheid) en hun beider *integratie*. Een expliciet doel van het Inner Quality Concept is om een omvattend kader te leveren om zodoende de interpretatie van levensmiddelenkwaliteit van divers laboratoria (en methoden) mogelijk te maken (Bloksma et al. 2003, 2007)

Om het Inner Quality Concept op de beeldvormende methoden te kunnen toepassen moesten de belangrijkste visuele kenmerken naar één van de drie kwaliteiten - *groei*, *differentiatie* en *integratie* - worden vertaald. Deze vertaalslag hebben in de zomer van 2023 Uwe Geier en Gaby Mergardt uitgevoerd (tabel 2). Daarop aansluitend zijn de rasbeoordelingen uit alle onderzoeken met het oog op de drie voornoemde kwaliteiten in waarderingscijfers uitgedrukt. In aansluiting op de gebruikelijke waarderingscijfers bij gewasbeoordelingen is besloten om een scala van 1 (heel weinig) tot 5 (heel veel) te hanteren.



Verdelingslijn van Kultursaat e. V.

Duidelijke integratie en gelijkmatigheid van de gevormde structuren. Hoge substantiewerking met vruchtgelijke naaldstructuur. Levendige bewegelijke beelden met een grondspanning en een dynamische uitstraling tot in de rand van het beeld.



Ras uit organisch biologische veredeling (Gesche)

Relatief hoge substantie werking met een vruchtgelijke naaldstructuur. Duidelijke grondspanning. De naaldbanen zijn iets minder uitgesproken en deels wat verkleefd. Brede beelduitstraling, maar zonder krachtige dynamiek en met minder integratie en uniformiteit.

Tabel 2 Omzetting van visuele beeldkenmerken van koperkristallisaties naar de drie kwaliteiten van het Inner Quality Concept van Bloksma et al. (2003, 2007).

kwaliteiten van het Inner Quality Concept	groei	differentiatie	integratie
beeldkenmerken van koperchloridekristallisatie	werking substantie vormintensiteit	rijpheid, beweeglijkheid, presentie, heldere structuren	evenredigheid, verbondenheid, centrumcoördinatie

Tabel 3 Gemiddelde waardering van de groepen zaadvaste rassen en F1-hybriden uit 42 onafhankelijke onderzoeken met beeldvormende methoden aan de hand van de kenmerken groei, differentiatie en integratie van het Inner Quality Concept van Bloksma et al. (2003, 2007) Score: 1= heel weinig, 2 = relatief weinig, 3 = gemiddeld, 4 = relatief veel, 5 = heel veel

	aantal rassen	groei	differentiatie	integratie
zaadvaste rassen	133	3,78	3,88	3,86
F1-hybriden	50	2,78	2,66	1,96

Tabel 4 Gemiddelde waardering van de groepen biodynamische veredelde rassen en lijnen, conventionele zaadvaste rassen, als ook F1-hybriden, bij wortel, rode biet en radicchio met beeldvormende methoden aan de hand van de kenmerken groei, differentiatie en integratie van het Inner Quality Concept van Bloksma et al. (2003, 2007) Score: 1= heel weinig, 2 = relatief weinig, 3 = gemiddeld, 4 = relatief veel, 5 = heel veel

	aantal rassen	groei	differentiatie	integratie
zaadvaste rassen en lijnen uit biodynamische veredeling	25	4	4	4
zaadvaste rassen uit conventionele veredeling	22	3,3	3,3	3,2
F1-hybriden	14	3,1	3,2	2,4



Conventionele F1 hybride (Wodan F1)

Geringere substantiewerking en plaatbedekking, zonder uitgesproken naaldbewegingen of vruchtgelijkende fijne intensieve benadeling. De doorstraling is geringer en de naaldbewegingen waaieren krachteloos uit. Er is geen uitbreidende dynamiek vanuit het kristallisatiecentrum waarneembaar. De structuren lijken star en missen een levendige beweging. Integratie en gelijkmatigheid zijn gering.

Zaadvaste rassen en F1-hybriden beoordeeld met het Inner Quality Concept

In tabel 3 zijn de gemiddelden van de beoordelingen van de 50 F1-hybriden en 133 zaadvaste rassen weergegeven aan de hand van het Inner Quality Concept. De kleinste verschillen zijn te zien bij de categorie *groei*. De zaadvaste rassen liggen daar precies 1 punt hoger (3,79) dan de F1-hybride rassen (2,78). Iets groter is het verschil in het waarderingcijfer bij de kwaliteit *differentiatie*; namelijk 1,2 punten. Bij *groei* en *differentiatie* hebben de F1-hybriden gezamenlijk een krappe gemiddelde waardering, daarentegen de zaadvaste rassen een relatief hoge waardering. Het grootste verschil is bij de kwaliteitseigenschap *integratie* te zien; hier liggen de waarderingcijfers tussen zaadvaste rassen en conventioneel veredelde F1 hybriden bijna 2 punten (3,86 en respect. 1,96) uiteen.

In dit vergelijkend onderzoek als geheel hebben de zaadvaste rassen kwalitatief gezien een hogere waardering dan de F1-hybriden. Het is nader te onderzoeken waarom de verschillen, vooral bij kwaliteitskenmerk *integratie*, zo groot zijn. *Integratie* staat in het Inner Quality Concept voor evenwicht tussen de levensprocessen. In de beeldvormende methoden zijn het kenmerken als 'centrumcoördinatie' en 'verbondenheid' die op evenwichtigheid wijzen.

Zaadvast biodynamisch en conventioneel in vergelijking

De beoordeling in tabel 3 omvat niet alleen verschillende gewassen. Ook bij de veredelingslijnen en rassen bestaat een grote diversiteit. Zo werden bijvoorbeeld alle (zaadvaste) biodynamische lijnen en rassen samengevoegd met zaadvaste rassen van conventionele herkomst en gezamenlijk als groep tegenover de F1-hybriden gezet. Een vergelijking tussen conventioneel veredelde zaadvaste rassen met de biodynamische lijnen en rassen zou het effect van biodynamische veredeling kunnen aantonen.

Niet in alle onderzoeken waren echter zaadvaste rassen uit conventionele veredeling vertegenwoordigd. We hebben daarom alle onderzoeken uit onze database genomen die naast biodynamische lijnen/rassen, F1-hybriden en conventionele zaadvaste rassen omvatten. 12 van de in totaal 42 onderzoeken waren voor deze specifieke vraagstelling geschikt. Meegenomen zijn de gewassen wortel (6 onderzoeken) rode biet (4 onderzoeken), prei (1 onderzoek) en radicchio (ook 1 onderzoek).

De data in tabel 4 (zie pag. 3) bevestigen inderdaad het vermoede effect; de biodynamische lijnen en rassen hebben ten opzichte van conventioneel veredelde zaadvaste rassen in alle kwaliteitskenmerken van het Inner Quality Concept een hogere waardering, gemiddeld 30%. Een opvallend verschil treedt aan het licht bij de vergelijking tussen de conventioneel veredelde zaadvaste rassen en de F1-hybriden (die ook uit conventionele veredeling stammen) bij de eigenschap *integratie*. Het verschil in waarderingcijfer bij dit kwaliteitskenmerk heeft blijkbaar te maken met het verschil tussen de verdelingsmethoden (respectievelijk zaadvast en F1-hybride).

Nog afgezien van de graduele verschillen in de productkwaliteit die door middel van de beeldvormende methoden tussen rassen en verdelingsmethoden vastgesteld kunnen worden, zijn door auteurs (vgl. Vollenweider 2022) kwalitatieve argumenten aangevoerd die wijzen op de onverenigbaarheid van F1-hybriden met het ideaal van een biologisch dynamisch bedrijfsorganisme, alsook de ontbrekende mogelijkheid om dergelijke rassen te kunnen na-telen.

Conclusie

De beoordeling van de resultaten van de beeldvormende methoden die zaadvaste rassen met F1-hybriden vergelijken laten hier een duidelijk beeld zien. De groep van zaadvaste rassen krijgt een relatief hoge waardering in alle drie de categorieën van het Inner Quality Concept van Joke Bloksma et al. (2003, 2007), dat zijn *groei*, *differentiatie* en *integratie*. Daartegenover krijgt de groep van F1-hybride rassen slechts een gemiddelde tot relatief lage kwaliteitswaardering. Een vergelijking tussen biodynamische en conventionele zaadvaste rassen laat een positief verschil zien ten faveure van de biodynamische lijnen en rassen. In het bijzonder bij het kwaliteitskenmerk *integratie* vallen de F1-hybriden in ongunstige zin op.

De beeldvormende methoden hebben zich - bij een professionele toepassing - als betrouwbaar bewezen bij de beoordeling van talrijke kwaliteitsbepalende factoren bij planten en levensmiddelen. In meerdere wetenschappelijke publicaties konden effecten van bepaalde teeltmaatregelen worden aangetoond (vgl. Athmann et al. 2021, Fritz et al. 2020). Tegen deze achtergrond is het niet vreemd dat de beeldvormende methoden ook verschillen vinden tussen rassen en verdelingsmethoden. Een uitgebreide beschrijving van dit artikel en een wetenschappelijk artikel van dit onderzoek zijn in voorbereiding.

Literatuur

- Athmann, M., R. Bornhütter, N. Busscher, P. Doesburg, U. Geier, G. Mergardt, C. Scherr, U. Köpke, J. Fritz (2021): **An update on image forming methods: structure analysis and Gestalt evaluation of images from rocket lettuce with shading, N supply, organic or mineral fertilization, and biodynamic preparations.** *Organic Agriculture* (12), 307-323.
- Bloksma, J., M. Huber, M. Northolt, G.J. van der Burgt, R. Adriaansen-Tennekens (2003): **The Inner Quality Concept for food, based on life processes.** *Proceedings of the Conference 'New approaches in food quality analysis'*, 13.-14. Nov. 2003. Berlin.
- Bloksma, J., M. Northolt, M., Huber, G.-J., van der Burgt, L. van de Vijver (2007): **A new food quality concept based on life processes.** At: *Handbook of Organic Food Safety and Quality. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.* 53-73.
- Fritz, J., M. Athmann, G. Meissner, R. Kauer, U. Geier, R. Bornhütter, H. Schultz (2020): **Quality assessment of grape juice from integrated, organic and biodynamic viticulture using image forming methods.** *OENO one*, 54 (2), 373-391.
- Huber, M., J.-O. Andersen, J. Kahl, N. Busscher, P. Doesburg, G. Mergardt, S. Kretschmer, A. Zalecka, A. Meelursarn, A. Ploeger, D. Nierop, L. van de Vijver, L., E. Baars (2010): **Standardization and Validation of the Visual Evaluation of Biocrystallizations.** *Biol. Agric. Hortic.* 27: 25-40.
- Doesburg P., M. Huber, J.-O. Andersen, M. Athmann, G. Bie, J. Fritz, U. Geier, J. Hoekman, J. Kahl, G. Mergardt (2015): **Standardization and performance of a visual Gestalt evaluation of biocrystallization patterns reflecting ripening and decomposition processes in food samples.** *Biol Agric Hortic.* 31 (2): 128-145.
- Vollenweider C. (2022): **Hybriden und biologisch-dynamische Landwirtschaft.** Bijdrage in het tijdschrift van Kultuuraat e.V. EINBLICKE, jaargang 2022, 6-10.

