Olga Scholten, Plant Breeding, Wageningen University & Research

Plant Breeding is een onderdeel van Wageningen University & Research en richt zich op plantenveredelingsonderzoek voor alle vormen van landbouw (van biologisch, via gangbaar tot high tech). Het doel van het onderzoek is het ontrafelen van de genetische achtergrond van diverse eigenschappen en processen in allerlei gewassen. Hiervoor is fundamentele kennis over genetica van planten noodzakelijk, maar ook van moderne strategieën en technieken om deze kennis te gebruiken voor de veredeling. Technologieën die in het onderzoek gebruikt worden zijn onder andere fenotypering, moleculaire merkers, genoom sequencing, bio-informatica en ontwikkeling en gebruik van software voor analyses. Ten behoeve van gen-functie onderzoek wordt daarnaast gebruik gemaakt van verschillende New Plant Breeding Technologies (NPBTs) waaronder cisgenese, RNAi en gene editing. Gene editing is een verzamelnaam voor technieken waarvan CRISPR-Cas de meest bekende is. Met deze techniek kunnen genen specifiek aangepast of uitgeschakeld worden, waarna het effect hiervan onderzocht wordt. Deze techniek wordt momenteel alleen gebruikt in het onderzoek. Commerciële of praktische toepassing van deze techniek lijkt voorbehouden te zijn (met alle kanttekeningen binnen de EU GMO regelgeving van dien) aan de gangbare en high tech landbouw.

In algemene zin kan gezegd worden dat deze beschikbare technologieën de ‘toolbox’ voor de plantenveredelaar en de onderzoeker vormen. Veredeling en dus het creëren van nieuwe rassen is een zeer innovatieve activiteit en daarbij is voortdurende innovatie noodzakelijk om het veredelingsproces zo efficiënt en zo snel mogelijk te laten verlopen.

De landbouw staat momenteel voor een aantal grote uitdagingen: er moet meer voedsel geproduceerd worden voor een groeiende wereldbevolking met minder inputs, in een circulair landbouwsysteem, rekening houdend met klimaatverandering. Uitgangsmaterialen zijn een cruciale factor om dit te bereiken: nieuwe rassen moeten de genetische potentie hebben om 1) resistentie te bezitten tegen ziekten en plagen, 2) een goede kwaliteit en bewaarbaarheid te kunnen realiseren, 3) veerkrachtig zijn tijdens de teelt en 4) klimaatbestendig om te komen tot oogstzekerheid en een hoge opbrengst. Nederland staat op het gebied van plantenveredeling en uitgangsmaterialen mondiaal aan de top. Deze positie is verworven door een lange historie van uitstekende samenwerking tussen wereldwijd excellerende universiteiten, kennisinstellingen en bedrijven en de continue innovaties in technologieën, die ontwikkeld en geïmplementeerd worden. Deze samenwerking is mondiaal uniek te noemen.

In het kader van Kringlooplandbouw neemt de vraag toe naar weerbare, productieve rassen die minder vatbaar zijn voor ziekten en plagen. De beschikbaarheid over genetische variatie is een eerste vereiste om resistente rassen te kunnen ontwikkelen. Om vast te stellen of er genetische variatie is moeten fenotyperingsmethoden ontwikkeld worden om verschillen in het niveau van resistentie te kunnen vaststellen. Het plantmateriaal dat gebruikt wordt voor het opsporen van genetische variatie voor resistentie kan bestaan uit andere rassen van hetzelfde gewas of landrassen, die door menselijk ingrijpen in stand gehouden worden en aangepast zijn aan hun natuurlijke leefomgeving. Een andere mogelijkheid is het zoeken naar resistentie in aan het cultuurgewas verwante soorten, die al dan niet kruisbaar zijn met dat gewas. Nadat er resistentie is gevonden in kruisbaar materiaal, volgen er nog vele jaren van selectie, terugkruisen en testen onder praktijkomstandigheden voordat een nieuw ras beschikbaar komt en dat is mede afhankelijk van de generatiesnelheid van een gewas en van hoe ver het materiaal waarin de resistentie gevonden is, afstaat van moderne rassen.

In het veredelingsonderzoek wordt bovenstaande benadering al jaren met veel succes toegepast, onder meer voor ziekteresistenties die gebaseerd zijn op één of enkele resistentiegenen, die bij voorkeur dominant overerven. Onder de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen worden diverse pre-competitieve onderzoeksprojecten uitgevoerd die gericht zijn op de identificatie, inkruisen en ontrafeling van de genetische componenten van resistentie. Een voorbeeld hiervan is het project BioImpuls dat onderdeel is van het tienjarige Onderzoeksprogramma Groene Veredeling, gericht op veredelingsonderzoek voor de biologische en gangbare landbouw. In BioImpuls zijn enkelvoudige resistenties tegen *Phytophthora* (de aardappelziekte) uit wilde *Solanum-*soorten op succesvolle wijze in aardappel zijn ingekruist. Om de duurzaamheid van resistentiegenen te vergroten kan stapeling van resistentiegenen een waardevolle oplossing zijn. Het voorstel vanuit Groene Veredeling is dan ook om het programma te verlengen met een nieuwe periode van tien jaar, zodat deze stapeling gerealiseerd kan worden.

Een alternatieve benadering voor de veredeling voor de gangbare landbouw is het gebruik van gene editing, bijvoorbeeld CRISPR-Cas. Deze technologie kan interessant zijn wanneer de resistentie niet dominant maar recessief overerft: een mutatie in het dominante vatbaarheidsgenen leidt dan namelijk tot resistentie. CRISPR-Cas kan ook gebruikt worden om genen in het cultuurgewas zodanig aan te passen dat zij overeenkomen met resistentiegenen uit wilde soorten, wat zeker interessant is als deze wilde soorten niet kruisbaar zijn met het cultuurgewas en men er daardoor in de veredeling geen gebruik van kan maken. Tenslotte kan het gebruik van gene editing leiden tot een versnelling van het veredelingsproces, bijvoorbeeld bij bloembollen en bomen waarbij het vijf tot zeven jaar duurt voordat de planten afkomstig van de eerste kruising bloeien, waardoor een veredelingsprogramma gebaseerd op bijvoorbeeld vijf generaties terugkruisen een zeer tijdrovende geschiedenis is. CRISPR-Cas kan dan ook gezien worden als een waardevolle uitbreiding van de toolbox voor de veredelaar.

Zoals aangegeven verricht Plant Breeding onderzoek voor alle typen van landbouw (dus zowel voor biologische, gangbare als high tech landbouw). De toolbox voor deze onderzoeksprojecten is gelijk maar gebruik van bepaalde technieken wordt niet geaccepteerd binnen bijvoorbeeld de biologische landbouw en de verwachting is dat dit voorlopig ook zo zal blijven.