

POSITION PAPER RONDETAFLGESPREK CRISPR-CAS 31/01/23

Hidde Boersma

Toen ik na mijn promotie in de bodemmicrobiologie de switch maakte naar wetenschapsjournalistiek, deed ik een cursus met dito naam in Amsterdam. In de eerste les werd me op het hart gedrukt: gebruik nooit het woord revolutie in je artikel. Wetenschappers vinden hun bevindingen altijd revolutionair, maar dat zijn ze zelden.

Met CRISPR-cas lap ik de regel aan mijn laars. CRISPR-cas brengt op dit moment een revolutie teweeg in de wetenschap. van medisch tot voedsel, van landbouw tot materiaalkunde. Er is op dat gebied bijna geen moleculair lab te vinden dat deze DNA-verandertechniek niet gebruikt. Nog nooit was het zo makkelijk, snel en goedkoop om DNA - erfelijk materiaal - gericht aan te passen.

Echter, vooral op het gebied van de landbouw - mijn expertisegebied - laat Europa door traag geïmplementeerde en naar het aanziet strikte wetgeving veel kansen liggen. Het wordt tijd dat we de CRISPR-revolutie in de landbouw omarmen, in de strijd tegen klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en voedselonzekerheid.

Waar hebben we het over als we het over CRISPR-cas hebben? CRISPR-cas is een moleculair systeem om gericht veranderingen aan te brengen in DNA. Het systeem - een combinatie van enzymen - is oorspronkelijk een manier van bacteriën om virale aanvallen te weerstaan, maar het is door wetenschappers zo aangepast dat het snel en precies gewenste veranderingen kan aanbrengen in genetisch materiaal. De meest gebruikte metafoer is dat het een moleculaire TomTom is, gekoppeld aan een moleculaire schaar. Met de TomTom wordt de weg gezocht naar precies dat stukje DNA dat iemand wil veranderen. De schaar voert de verandering vervolgens uit. In 2020 werden de ontwikkelaars van CRISPR-cas, Jennifer Doudna en Emmanuelle Charpentier, beloond met de Nobelprijs voor Scheikunde.

Het is goed om te beseffen dat CRISPR-cas9 onderdeel is van een grotere reeks ontwikkelingen in de moleculaire biologie, die het veredelen van planten (en dieren) versnellen, zoals digital sequencing en fast phenotyping <UITLEG>. Het is daarom beter om te spreken over Nieuwe Veredelings technieken (New Breeding Techniques (NBT's)). Zij brengen waarlijk een revolutie teweeg in de plantenveredeling, vergelijkbaar met de revolutie die aan het begin van de vorige eeuw teweeg werd gebracht door de herontdekking van de wetten van Mendel door de Nederlander Hugo de Vries.

Waarom hebben we CRISPR-cas nodig in de landbouw? We leven in tijden van ongekende klimaatverandering, met omstandigheden waar de huidige gewassen niet optimaal tegen bestand zijn. Daarnaast hebben we meer gezond voedsel nodig, en willen we de impact van de landbouw op de omgeving verminderen. CRISPR-cas kan daarbij helpen. Zomaar een voorbeeld: In Wageningen zetten wetenschappers CRISPR-cas in om aardappelen resistent te maken tegen aardappelziekte, door oude kapotte genen weer aan te schakelen. Zo'n 40 procent van de bestrijdingsmiddelen in landbouw wordt gebruikt tegen deze ziekte, en CRISPR kan dat decimeren. Een ander voorbeeld: Engelse wetenschappers zijn in 2021 begonnen met het testen van een tarweras dat minder asparagine bevat. Die stof wordt bij het roosteren omgezet in het kankerverwekkende acrylamide. Een laatste voorbeeld: door

bijvoorbeeld de verdamping op bladeren te verminderen en het wortelstelsel te versterken werken wetenschappers van over de hele wereld samen om droogte-resistente gewassen te ontwikkelen.

Natuurlijk zijn er ook klassieke manieren om nieuwe gewassen te creëren, maar met snelheid waarmee we het klimaat verandert en met de groeiende populatie in het achterhoofd willen we alle zeilen bijzetten. Zonder CRISPR-cas voeren we de strijd met een hand op de rug.

Wat Nederland en Europa op dit moment zou moeten doen is het stroomlijnen van de wetgeving met de wetenschappelijke consensus. Voor mij als moleculair bioloog is de hele discussie rond nieuwe veredelings technieken fascinerend en soms frustrerend. Wetenschappers zien geen intrinsiek verschil tussen oude en nieuwe manieren om planten te veredelen: het risicoprofiel is identiek. De hele scheidslijn tussen oud en nieuw is een sociaal construct. Gewassen zouden moeten worden beoordeeld op hun uiteindelijke eigenschappen, niet op de techniek die gebruikt is om er te komen.

Dus: Nederland en Europa moeten zorgen dat gewassen ontwikkeld met nieuwe veredelingsmethodes op dezelfde manier worden beoordeeld als gewassen gemaakt met klassieke veredeling. Op die manier wordt de potentie van CRISPR-cas maximaal benut, terwijl de veiligheid wordt gewaarborgd. Stroomlijning zorgt er bovendien voor dat de nieuwe methodes, net als de klassieke manieren, gebruikt kan worden door veredelingsbedrijven van elke grootte.

De trage besluitvorming en strikte regelgeving maakt dat Europa aan alle kanten voorbij gelopen. In Japan zijn de eerste CRISPR-producten al op de markt, waaronder een tomaat met een hogere gehalte van de gezonde stof GABA en een vis die meer spiermassa creëert. Ook in de Verenigde Staten zijn champignons goedgekeurd die minder snel beurs worden, waardoor voedselafval wordt verminderd, net als vlas dat olie levert met een hoge gehalte van het gezonde omega-3 vetzuur, dat mensen normaal gesproken uit vis moeten halen.

Dit brengt risico's met zich mee voor de voor onze positie in de wereld. Op dit moment heeft meer dan helft van groentezaden haar oorsprong in Nederland, en hebben wij de sterkste veredelingsbedrijven ter wereld. Dat verandert als elders veel sneller en goedkoper robuuste gewassen gemaakt worden. Om de kracht van CRISPR andermaal te benadrukken: het is mij ter ore gekomen dat veel zaadbedrijven in Nederland eerst met CRISPR kijken of een bepaalde aanpassing mogelijk is, om het vervolgens te moeten herhalen met klassieke veredeling, dat veel langer duurt. What a waste van geld, tijd en talent.

Veel groentezaadbedrijven zijn nooit in de genetische modificatie gestapt omdat de techniek te duur was voor de kleine markt die individuele groentes hebben (vergeleken met graan), maar zouden dolgraag met CRISPR aan de slag, omdat het zo goedkoop, snel en makkelijk is. CRISPR-cas kan zo worden ingezet om snel gezonde, robuuste en diverse rassen te ontwikkelen.

CRISPR-cas biedt ook veel mogelijkheden voor de global south. Tijdens een recente filmreis naar Ghana kwam ik in aanraking met fonio, een lokaal gewas dat goed aangepast is aan de lokale omstandigheden, snel groeit en op slechte gronden uit. Vergeleken met gewassen als

maïs en tarwe is de opbrengst echter laag en de verwerking arbeidsintensief, en dus verdwijnt het gezonde, lokaal aangepaste gewas naar de achtergrond.

CRISPR-cas kan hier een uitweg bieden. Braziliaanse wetenschappers slaagden er onlangs in om een oertomaat (klein, smakeloos, lage opbrengst) met 6 CRISPR-stappen te veredelen tot een moderne, grote en smaakvolle tomaat. 10.000 jaar evolutie in een paar jaar nagebootst. Dit kan ook met gewassen als fonio, zodat dat binnen de kortste keren op hetzelfde niveau is als bekende gewassen als tarwe en maïs. Op deze manier vergroot je diversiteit aan gegeten gewassen, behoud je cultuur, en krijgen minder bedeelde landen meer zeggenschap over hun voedsel.

CRISPR-cas heeft dus de potentie om de wetenschap te democratiseren, voedsel diverser en gezonder te maken, en ons landbouwsysteem robuuster te krijgen.

Hidde Boersma, PhD is publicist en schrijft voor onder andere de Volkskrant, de Groene Amsterdammer en Vrij Nederland. Als filmmaker bij Sugar Rush Film maakte onder andere de documentaires Well Fed (2017) over genetisch modificatie en The Future of Food (2022) over de richtingenstrijd in de landbouw. in april gaat zijn documentaire Paved Paradise, over landgebruik, de bioscopen in. Daarnaast is hij (co-)auteur van onder andere Ecomodernisme (2017) en Meer (2020). Hij hield 4 maal een TEDx-talk en richtte recent de techno-optimistische NGO RePlanet op. Hij is mede-initiatiefnemer van het platform Stop The Foodfight.