



Hoe ziet de landbouw er uit in 2040? • **deel 4**

Kunnen we binnenkort onze gewassen programmeren?

CRISPR-Cas, het programmeren van DNA. Het is allang geen sciencefiction meer. Maar wat kan nu precies wel en niet, en wat mag op dit moment? Isabel Roldán-Ruiz is wetenschappelijk directeur bij de eenheid Plant van ILVO en professor aan UGent. Ruben Vanholme is onderzoeker aan het VIB en aan UGent. Zij gingen over dit thema in gesprek met Kristof Severijns van het Innovatiesteunpunt.

Liesbet Corthout en Kristof Severijns, innovatieconsulent Innovatiesteunpunt

Wat is CRISPR nu precies?

Ruben Vanholme: "DNA is de drager van de genetische informatie en bevat het bouwplan van de levende wezens. DNA bepaalt grotendeels hoe een plant, een dier er zal uitzien. DNA is een lange ketting die bestaat uit vier bouwstenen, die we elk met een letter aanduiden. Dat is op zich eenvoudig, maar de lengte van de ketting maakt de DNA-code heel complex. Bijvoorbeeld voor een aardappel zijn er meer dan 800 miljoen letters nodig, voor tarwe gaat het zelfs over meer dan 14 miljard. Generatie op generatie verandert het DNA, dat komt onder meer door zon-

licht. Op één generatie kunnen er enkele tientallen letters veranderen. Dat lijkt niet zo veel in verhouding tot de miljoenen bouwstenen waaruit het DNA van een levend wezen bestaat, maar na meerdere generaties wordt het wel een significante verandering."

En wat doet CRISPR dan?

Ruben Vanholme: "Veredeling is een proces dat planten meer geschikt maakt om de noden van de mens te vervullen. Om dit te bereiken wordt gebruikgemaakt van veranderingen in de DNA-sequentie. De klassieke veredeling bestaat al zeer lang. Je wacht daarbij tot de gewenste verandering in het DNA optreedt en dan selecteer je de planten die deze verandering dragen. Eventueel kan je gaan kruisen met een variant in de natuur die de gewenste eigenschappen heeft. Ook dan is het een langdurig proces. Als een gewenst kenmerk niet spontaan ontstaat, kan je overstappen op **mutatieveredeling**, waarbij er per generatie een veelvoud van veranderingen kan worden aangebracht, met de kans dat ook de gewenste verandering ertussen zit. Het is dus de versnelling van een natuurlijk proces. CRISPR is een specifieke soort van **precisieveredeling** of

genoom-editing. Het is ontdekt in 2012 als een manier waarmee bacteriën zich verdedigen tegen virussen. Het knipt virus-DNA in stukken, zodat het virus zich niet meer kan vermeerderen, en tegelijkertijd knipt het niet het eigen bacterie-DNA kapot. Deze techniek is zeer waardevol voor tal van toepassingen, waaronder plantenveredeling. Je kan die DNA-schaar herprogrammeren om een bepaalde code in planten-DNA te herkennen. De kracht van CRISPR is dat het heel specifiek een klein onderdeel kan veranderen in een lange DNA-code. Een beperking is dat je op voorhand moet weten welk stuk DNA je wil aanpassen. Bij **transgene veredeling** ten slotte, brengt men op een relatief snelle manier een extra stukje code in het DNA van een gewas."

CRISPR is nog niet toegelaten voor landbouw in Europa. Hoe komt dat?

Ruben Vanholme: "Europa hanteert het begrip ggo: genetisch gemodificeerde organismen. Dat zijn organismen waarvan het DNA werd veranderd op een manier die niet in de natuur voorkomt. De Europese wetgeving leidt tot vreemde situaties. Gewassen bekomen via klassieke veredeling vallen niet onder de ggo-regelgeving, deze bekomen via transgene veredeling wel. Wetenschappelijk gezien is dat vreemd, want een gewas bekomen via klassieke veredeling heeft vaak veel méér DNA-veranderingen dan wanneer verkregen via transgene veredeling. Overigens is er een uitzondering voor planten bekomen via mutatieveredeling: dat zijn ggo's volgens de Europese definitie, maar ze vallen niet onder de ggo-regelgeving. CRISPR-



Ruben Vanholme:

“DNA verandert generatie op generatie.”



Isabel Roldán-Ruiz:

“Bij sla kan men de kieming op hoge temperatuur bevorderen, door veranderingen aan slechts één gen.”

gewassen zijn recenter dan de Europese wetgeving. Omdat CRISPR in een labo wordt uitgevoerd, heeft de rechtbank besloten dat CRISPR-gewassen onder de ggo-regelgeving moeten vallen. Het is absurd dat een CRISPR-gewas met een heel kleine aanpassing in de DNA-code veel zwaarder gereguleerd wordt dan bijvoorbeeld een gewas bekomen via mutatieveredeling waar er veel meer letters in het DNA werden veranderd.”

Kan je enkele voorbeelden geven van de toepassing van CRISPR in de landbouw?

Isabel Roldán-Ruiz: “Tomaat bevat lycopen en dat wordt geassocieerd met een verlaagd risico op kanker en is een hulpmiddel bij chronische ziekten. Via veranderingen in vijf verschillende genen kan de hoeveelheid lycopen in de tomaat significant omhoog gaan, zodat gunstige eigenschappen voor de gezondheid van de mens in de tomaat kunnen worden ingebracht. Bij sla kan men de kieming op hoge temperatuur bevorderen, door veranderingen in slechts één gen. De resultaten van dat onderzoek zijn spectaculair. Dit kan een groot voordeel opleveren voor de teler, want planten worden weerbaarder voor externe factoren.”

Wat is nu de stand van zaken in Europa?

Isabel Roldán-Ruiz: “In de literatuur wordt gesproken van meer dan 100 toepassingen van precisieveredeling op minstens 28 soorten, die nu al gebeuren. De eerste cultivars geproduceerd met behulp van CRISPR zijn al in gebruik buiten de EU. En daar wringt het schoentje. Er is momenteel vrij weinig productontwikkeling voor de Europese markt: onze landbouwers zullen niet kunnen genieten van de voordelen van deze technologie. Buiten de EU wordt CRISPR wel gebruikt en die producten kunnen in principe wel geïmporteerd worden. Het onderzoek naar CRISPR-toepassingen bij commerciële bedrijven is binnen Europa grotendeels stilgevallen, maar buiten Europa gaat het verder. Dat kan zorgen voor oneerlijke concurrentie voor onze landbouwers, en nadelen voor de consument en het milieu. Bovendien staat dat haaks op de ambities die de EU heeft gesteld in de Green Deal, waar deze technologie een grote hulp zou kunnen zijn.” ■

i Meer weten? Surf naar www.innovatiesteunpunt.be

Vooruitblik

Het Innovatiesteunpunt bestaat dit jaar precies 20 jaar en liever dan terug te blikken, kijken ze vooruit. Samen met enkele experts gaat het Innovatiesteunpunt op zoek naar wat land- en tuinbouw *future proof* maakt en wat we in de komende 20 jaar kunnen verwachten in de sector. De waarheid hebben we niet in pacht, maar deze blik op de toekomst kan dienen als inspiratie voor elke innovatieve land- en tuinbouwer in Vlaanderen.



Diane Schoonhoven

adviseur Klimaat, Energie en Duurzaamheid
diane.schoonhoven@boerenbond.be

Wetenschappelijke basis en een goed imago

Boerenbond vindt het streven naar een duurzame land- en tuinbouw zo belangrijk dat we geen enkele methode op voorhand al willen uitsluiten. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat CRISPR veilig is. We zien hierin kansen voor de duurzame landbouw, bijvoorbeeld op het vlak van plaagbestrijding en productieverhoging. Nadeel hierbij is dat de afzet in het gedrang kan komen omdat het imago van CRISPR niet zo positief is. Willen wij onze producten vermarkten en afzetten, dan moeten we klanten hebben die dat product willen kopen. Het invoeren van technieken als CRISPR heeft dus geen zin als het gebeurt tegen de wil van de maatschappij en de consumenten in. Boerenbond ziet toekomst in de CRISPR-techniek, maar enkel op voorwaarde dat het op een wetenschappelijke basis erkend is door Europa, en dat de gewassen op een rendabele manier kunnen worden geteeld, hier in Vlaanderen.