

MENSEN WIJZIGDEN TARWE ENKEL IN HUN VOORDEEL

Hoe de mens de tarwe temde

Toen de mens zo'n tienduizend jaar geleden graan begon te kweken in de 'vruchtbare sikkels' langs de Nijl, Tigris en Eufraat, ging dat gepaard met genetische wijzigingen in dat graan. In ons voordeel.

DS 10 juli 2017

PIETER VAN DOOREN

Biologisch gezien is onze huidige tarwe een monster. Dat tarwe al zijn chromosomen zes keer heeft in plaats van twee keer, tot daaraan toe. Zo zijn er nog wel een paar planten. Maar tarwe is niet meer in staat om in de vrije natuur te overleven. Niet alleen komen de rijpe zaden, de graankorrels, niet meer vrij uit de aar. Als dat toch nog lukt, zijn ze zo zwaar dat ze recht naar beneden vallen en de plant zich dus niet verspreidt. Appels vallen evenmin ver van de boom, maar fruitpitten overleven wél de reis door de darmen van een dier, om zo met mest en al op een nieuwe plaats te belanden. Graankorrels niet.

Hoe kon zo'n gedrocht dan toch overleven, en nog in grote aantallen ook? Omdat wij mensen het graag een handje hielpen, in ruil voor dikke, zware korrels die niet wegvlogen, maar zich netjes lieten dorsen. We selecteerden op eigenschappen die óns interesseerden. Wat normaal biologische gedochten zouden zijn, bleken plots *the fittest*, en hun nakomelingen erfden de wereld.

Emmer

Onze moderne tarwe (*Triticum aestivum*) heeft een ingewikkelde stamboom, met chromosoomverdubbelingen en allerlei bastaarden in zijn voorgeschiedenis. De soorten die indertijd die bastaarden hebben voortgebracht, zijn intussen ook zelf verder geëvolueerd, terwijl oude landbouwsoorten weer verwilderd zijn. Probeer dat maar te reconstrueren, zeker als je lang niet altijd weet welke eigenschap door welke genen aangestuurd wordt.

De belangrijkste oervorm van tarwe is emmertarwe (*Triticum turgidum*), met vier stel chromosomen. Die wordt hier en daar nog steeds gekweekt. Ze is zelfs aan een revival toe, sinds steeds meer mensen ongerust zijn over gluten. Emmertarwe – emmer voor de vrienden – heeft niet alleen weinig gluten, je kunt er enkel brood van maken op de ambachtelijke manier, met koud rijzen en zuurdesem. Hip, dus. In de buurt van Coburg, de vaderstad van ons vorstenhuis, brouwen ze tegenwoordig zelfs emmerbier. Naar verluidt is het zo krachtig van smaak dat het bij een maaltijd rode wijn kan vervangen.

De wilde variant waaruit de gedomesticeerde emmertarwe ontstond, bestaat ook nog. Bij die plant zijn de aren nog bros, en kunnen de tarwekorrels wel nog losbreken en zich zelfstandig verspreiden. Het vergde achtenveertig onderzoekers uit drieëntwintig instituten om de 65.000 genen van die wilde emmer af te lezen, en ze te vergelijken met die van de landbouwvariant. En jawel, zo melden ze trots in *Science*, 'we vonden de mutaties in het gen *Brittle Rachis 1* die ervoor zorgen dat de graankorrels niet meer spontaan vrijkomen'. Het gen, en nog een ander stuk DNA-tekst, dragen alle kenmerken van selectie door de mens.

Toen de vorsers een van die stukken erfelijke tekst in zijn 'wilde' staat terugbrachten, kregen ze graan waarbij de bovenste helft van de aar zijn korrels losliet, en de onderste helft ze vasthield.

Hun ontdekking zou volgens de wetenschappers kunnen bijdragen aan graan met nog hogere opbrengst

Hun ontdekking zou volgens de wetenschappers kunnen bijdragen aan nog verdere aanpassing van graan aan de wensen van de mens. Nog hogere opbrengst, met name.

Roest

Maar als je een plant met zijn voortplanting helpt omdat hij een interessante eigenschap heeft, neem je ook zijn andere eigenschappen mee. En daar zitten weleens minder leuke bij. In hetzelfde nummer van *Science* melden andere onderzoekers dat verschillende granen last hebben van roestziekte door de schimmel *Pyricularia oryzae*. Iets waar tarwe vanouds tegen bestand is. Of beter, was.

Cellen hebben op hun buitenkant allerlei tasters, waarmee ze onder andere de uitsteeksels op andere cellen herkennen. Ook die op hun vijanden. Van toch binnengeraakte vijanden herkennen ze vaak een reeks eiwitten, waarna ze die onschadelijk maken. De schimmel weet die verdediging van rijst, haver en rogge te omzeilen, maar tarwe had de nodige genen om zich de roest van het lijf te houden. Tot in 1985 in Brazilië tarwe gevonden werd mét roest door *P. oryzae*. De ziekte veroverde de buurlanden, en tegen 2016 zat ze al in Bangladesh.

Wat was er gebeurd? Begin jaren tachtig was in Brazilië een nieuw tarweras met hoge opbrengst geïntroduceerd. Daarbij was wat te ijverig geselecteerd en was de tarwe haar weerstandsgen, PWT3-Rwt3, kwijtgespeeld. Zodra de roestschimmel naar de tarwe kon overwippen, leerde hij al snel om dat steeds efficiënter te doen.