

De tomaat die nooit slaapt

Onze huis-tuin-en-keukentomaat heeft slaap nodig. Zes uur per nacht minstens. Maar het kan anders. De Mexicaanse promovendus Aaron Velez-Ramirez ontwikkelde een variëteit die geen slaap nodig heeft. Wat is het geheim van deze party-tomaat?

tekst: Roelof Kleis / **illustratie:** Henk van Ruitenbeek

Dat tomaten slaap nodig hebben is lastig. Dat wil zeggen: voor kwekers. Een plant die continu groeit, brengt immers meer op. En dus bedacht zaadgigant Monsanto vijf jaar geleden een mooi project: de lichttolerante tomaat. Aaron Velez-Ramirez haalde onlangs de wereldpers met zijn ontdekking van het gen dat de tomaat lichtbestendig maakt. Komende maand promoveert hij op zijn tomatenstudie. *Resource* kreeg alvast inzage. Acht vragen en antwoorden over de tomaat die nooit slaapt.

1 Waarom heeft een tomaat eigenlijk slaap nodig?

Slapen is misschien niet het goede woord. Het gaat om rust, of nog preciezer: periodes zonder licht. Nachtrust dus. Tomaten hebben zon nodig om te groeien. Tuinders voeren die groei op door extra te belichten. Maar daar zit een limiet aan. Onze tomaat heeft per etmaal minimaal zes uur rust nodig. Eind jaren twintig van de vorige eeuw werd dat al ontdekt. Krijgt de plant langer licht, dan ontstaat schade. Het blad verkleurt en de plant gaat uiteindelijk zelfs dood. Hoe dat kan, was tot voor kort een raadsel.

2 Hoe maak je een tomaat die 24 uur per dag licht verdraagt?

Het antwoord is simpel: na-afen. Wilde tomaten kunnen namelijk wél tegen continu licht. Dat blijkt uit (bijna vergeeten) onderzoek uit de jaren zestig. Velez-Ramirez kruiste met succes de lichttolerantie van de wilde tomaat in twee (Idooll en Westland) van de huidige commercieel gebruikte teeltlijnen. Hij ging bovendien op zoek naar het geheim achter de tolerantie. Dat onze huis-tuin-en-keukentomaat overigens niet tegen licht kan is volgens copromotor Wim van Ieperen (Leerstoelgroep Tuinbouwke-

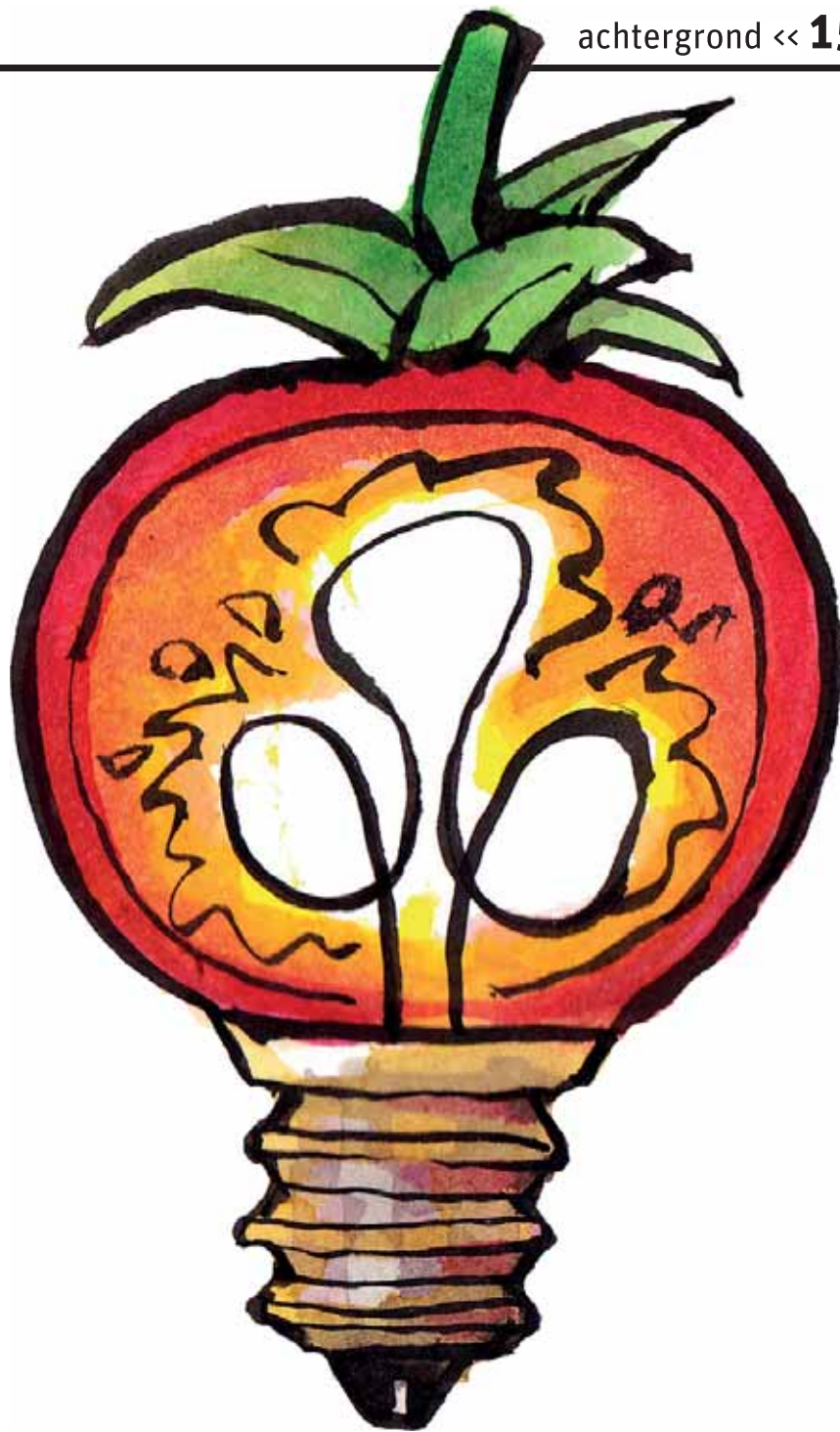
tens) toeval. 'We hebben ergens in de zeventiende eeuw juist die ene wilde tomatensoort gedomesticeerd die niet tegen licht kan.'

3 Wat maakt een tomaat lichtbestendig?

De 'truc' zit 'm in een enkel gen, het CAB-13 gen. De CAB staat voor Chlorofyl a/b binding. Het gen is er eentje uit een hele familie van genen waarin de eigenschappen zijn vastgelegd van eiwitten die een rol spelen in de fotosynthese. 'CAB-13 eiwit is onderdeel van de antennes die licht vangen en naar het reactiecentrum van de fotosynthese leiden', legt Velez-Ramirez uit. 'Er zijn veel eiwitten die dat doen. CAB-13 behoort tot een wat zeldzamer type. Wat het precies doet, weten we niet.' In de lichtgevoelige tomaat remt teveel licht de expressie van het gen. Hoe dat precies werkt is onbekend. In de lichttolerante tomaat ontbreekt die rem en wordt juist meer van het eiwit gemaakt.'

4 Het geheim van de lichttolerantie is dus nog niet helemaal opgelost?

Nee, zeker niet. Velez-Ramirez ontdekte dat fytochroom A ook een belangrijke rol speelt. Fytochromen zijn eiwitten die een rol spelen in de registratie van licht uit de omgeving. Ze hebben een belangrijke functie in het afstemmen van het dag/nachtritme van planten. Als je een tomatenplant genetisch zo verandert dat-ie extra fytochroom A maakt, blijkt de plant óók tolerant voor continu licht. Velez-Ramirez denkt dat dit effect van fytochroom A te maken heeft met de ontwikkeling van chloroplasten in de cel. Dit zijn de organen in de cel waar de fotosynthese plaats vindt. Continu licht verstoort de normale ontwikkeling van deze 'fotosynthesefabriekjes'. Het blad verbleekt daardoor. 'Er is waarschijnlijk een soort miscommunic-



tie in de cel', verduidelijkt de andere co-promotor Dick Vreugdenhil (Laboratorium voor Plantenfysiologie). Maar welk signaal daarvoor verantwoordelijk is, is onbekend. Duidelijk is wel dat fytochroom A dit signaal teniet doet en de schade beperkt of zelfs voorkomt. Of en hoe beide processen, de expressie van CAB-13 en de rol van fytochroom A, met elkaar te maken hebben is nog onbekend.

5 Is er verder niks veranderd aan de tomaat?

Kruisen is een ongewis proces. Je weet van te voren nooit precies wat het resultaat is. Je wint een eigenschap, maar verliest mogelijk iets anders. Het genetische samenspel is deels nog een black box. De introductie van lichttolerantie lijkt aan de tomaat zelf niks te hebben veranderd, zegt Velez-Ramirez. De nieuwe lijn heeft wel iets kleinere en dikkere bladeren. 'In principe is dat niet goed, want de plant moet meer energie investeren in dikkere bladeren. Aan de andere kant betekent kleiner blad dat het blad aan de top niet al het licht wegvangt. Misschien is het per saldo dus wel beter zo, maar dat moet nog worden getest.'

6 Hoe smaakt de slapeloze tomaat?


Eerlijk gezegd weet Velez-Ramirez het niet. Hij heeft de tomaat nooit geproefd. Ook zijn beide copromotoren niet. 'Voor zover we weten is de tomaat identiek en zijn er geen verdere veranderingen dan lichttolerantie', zegt copromotor Vreugdenhil. Volgens collega Van Ieperen is er ook geen reden om aan te nemen dat de nieuwe tomaat anderszins veranderingen heeft ondergaan. 'We weten dat CAB-13 in planten een functie heeft in de fotosynthese. Andere functies zijn niet bekend.'

7 De nieuwe plant levert bij continu licht twintig procent meer tomaten op. Maar is-ie daarmee ook efficiënter? Het licht moet immers langer aan.

Om eerlijk te zijn: dat is nog niet duidelijk. 'We verwachten van wel, maar het is nu nog moeilijk aan te geven', zegt Van Ieperen. 'Zes uur extra licht is zes uur extra stroom. Maar zo simpel is het niet, want je kunt de verwarming lager zetten. En groot deel van het licht wordt omgezet in warmte. Daar staat tegenover dat extra belichting meer verdamping en daardoor vocht in de kaslucht oplevert dat moet worden afgevoerd. Dat kost ook energie.'

Hoe die balans tussen kosten en baten uitpakt is niet op voorhand te zeggen. Daarvoor zijn proeven op productieschaal nodig.

8 Zit de kweker wel te wachten op een lichttolerantie tomaat?

Promovendus Velez-Ramirez denkt van wel. 'De lichttolerante tomaat biedt de kweker meer flexibiliteit. Een normale tomatenplant kan per dag maximaal achttien uur licht aan. Deze plant heeft die begrenzing niet. Je kunt hem 16 uur licht geven, maar ook twintig uur of continu. Het is aan de kweker om dat te bepalen. In de winter, als de hoeveelheid zonlicht laag is, is het extra lang bijlichten handig. Het is een extra management-optie. Je kunt zelfs planten individueel licht geven om aan het eind een zo homogeen mogelijke oogst te krijgen. De manier van tomatenkweken in de winter kan er radicaal door veranderen.' 

'Je kunt zelfs planten individueel licht geven om aan het eind een zo homogeen mogelijke oogst te krijgen'