



Erik Steen Redeker

Eikenprocessierups soort-specifiek uitschakelen met synthetische biologie

Zonder schade aan te richten aan mens of dier

De bestrijding van de eikenprocessierups (EPR) levert gemeentes ieder jaar weer krakende hersenen op. De middelen en methoden die nu voorhanden zijn, kosten andere organismen het leven, zijn te duur of niet bevorderlijk voor de volksgezondheid. Dr. Erik Steen Redeker, docent en onderzoeker in de synthetische biologie aan de Universiteit Maastricht, boog zich het afgelopen jaar met zijn team over dat probleem. Het resultaat leverde hen de tweede prijs op in een prominente internationale competitie én veel interesse van verschillende gemeentes.

Auteur: Meike Wessels

Stel je voor: een bacterie is bewapend met een stukje RNA. De bacterie wordt door middel van een vernevelaar in legerhoeveelheden verspreid over een eikenblad, waar hij geduldig wacht op een eikenprocessierups. Nadat de eikenprocessierups het blad met daarop de bacteriën heeft opgegeten, schakelt het RNA dat de bacteriën bij zich dragen bepaalde eiwitblauwdrukken in het lichaam van de kriebelrups uit. Het fabriekje dat in het lichaam van de EPR het eiwit produceert dat voor de rups van levensbelang is, kan dat niet meer. Het eiwitfabriekje stopt met de productie en de rups sterft. Andere insecten en dieren kunnen de bacteriën daarentegen gerust eten zonder het loodje te leggen. Sterker nog: de bacteriën en hun RNA hebben geen enkele invloed op andere organismen. Precies dit is waar dr. Steen Redeker en zijn team mee bezig zijn.

Hoewel dit preventieve precisiemiddel nog niet op levende eikenprocessierupsen is getest, zijn Steen Redeker en zijn dertienkoppige studententeam overtuigd van de effectiviteit. De techniek heeft zich al bewezen bij *C. elegans* (rondworm), waarvan de formule identiek is aan degene die Steen Redeker en zijn team hebben ontworpen – met het verschil dat het RNA niet reageert op de rondworm, maar op de eikenprocessierups. Het idee won onder de naam 'Oakshield' de tweede prijs in een belangrijke internationale competitie. Daarmee waren

het onderzoek en de ontwikkeling echter nog niet afgerond. Dit voorjaar zal een thesisstudent het project voortzetten en de eerste proeven op levende eikenprocessierupsen uitvoeren.

Lokaal en mondiaal probleem

Steen Redeker vertelt dat het idee tot stand kwam naar aanleiding van de iGEM-competitie. Dit is een internationale wedstrijd die van groot belang is in de wereld van de synthetische biologie. Elk jaar houden honderden teams in de hele wereld zich bezig met vraagstukken rondom de vrij nieuwe wetenschappelijke stroming en de vraag hoe de synthetische biologie kan bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke problemen. Steen Redeker: 'Ook dit jaar waren we weer op zoek naar een probleem dat zowel lokaal als mondiaal speelt. Doordat ik al eerder betrokken was geweest bij een onderzoek naar de vleermuis als natuurlijke EPR-vijand, wist ik van de problematiek. Na wat brainstormsessies met het team van studenten dachten we: hier moeten we iets mee doen. Hoe kan de synthetische biologie hiervoor een oplossing bieden?'

Van onderzoekstafel naar praktijk

Of en wanneer het middel in de praktijk gebruikt kan worden, is nog maar de vraag. Steen Redeker heeft in ieder geval goede hoop. 'De verdere uitrol van de ontwikkeling hangt af van de komende maanden, als we de eerste

De eikenprocessierups eet het blad met daarop de bacteriën; vervolgens schakelt het RNA dat de bacteriën bij zich dragen bepaalde eiwitfabriekjes in het lichaam van de rups uit

experimenten gaan uitvoeren.' Daarin heeft het onderzoeksteam speling ingebouwd. Als het siRNA de aanmaak van dat specifieke eiwit niet genoeg ontregelt, kunnen de student-onderzoekers nog tweakken aan de samenstelling van het RNA, zodat het aanslaat op een ander eiwitfabriekje. 'We hebben nu een zestal eiwitten in de eikenprocessierups gevonden die we mogelijk kunnen aanvallen, maar we zijn ondertussen ook andere aan het zoeken. We kunnen *E. coli* zelfs zo ontwerpen, dat de bacterie RNA aanmaakt dat meerdere eiwitfabriekjes tegelijkertijd ontregelt. Dat minimaliseert de overlevingskans van de rups.'

Ondanks het vertrouwen in positieve onderzoeksresultaten blijft het koffiedik kijken of het middel uiteindelijk in de EU geproduceerd en gebruikt mag worden, aangezien het hier om genetisch gemodificeerde organismen gaat. Maar door de flexibiliteit van de formule is er veel mogelijk. 'Je zou bijvoorbeeld ook kunnen zeggen: spuit alleen het RNA op de bladeren, als de bacteriën niet gebruikt mogen worden in de natuur.'

Daarbij is er bewust voor gekozen om niet een bacterie te nemen die van nature op eiken

voorkomt. 'Dan laat je het ecosysteem ingrijpen en dat is niet altijd gewenst. Als je een compleet vreemde eend in de bijt – in dit geval de *E. coli*-bacterie – het werk laat doen, kun je hem tweakken zoals je zelf wilt. Je kunt zo'n bacterie bijvoorbeeld opdracht geven om zichzelf na een bepaalde periode of in bepaalde omstandigheden inactief te maken.'

Geïnteresseerde partijen

De komende maanden moeten dus nog uitwijzen of het precisiemiddel doet wat het belooft. Of het vervolgens door de beoordeling komt, is een zorg waar Steen Redeker zich niet direct mee bezighoudt. 'Ik kijk vanuit de wetenschappelijke kant; de rest is voorlopig bijzaak.' Een aantal gemeentes heeft Steen Redeker laten weten geïnteresseerd te zijn in het precisiemiddel; ze willen weten waar ze het

Bestrijdingsmiddel op basis van *E. coli*-preparaat

De bacterie met het RNA-wapentje in het bovenstaande verhaal is *E. coli*. RNA wordt in de wetenschap *silencing* RNA genoemd, kortweg siRNA. De bacterie is zo ontworpen dat hij zelf siRNA kan aanmaken, zodat dit vervolgens zijn werk kan doen in het darmstelsel van de eikenprocessierups. Welke eiwitten concreet door siRNA worden uitgeschakeld, kan Steen Redeker zelf bepalen. 'Daarom zijn we eerst op zoek gegaan naar de eiwitten die van levensbelang zijn voor de eikenprocessierups, met als voorwaarde dat deze niet voorkomen in andere organismen.'

product kunnen kopen als het op de markt beschikbaar komt. Hij sluit af: 'Als Oakshield effectief blijkt te zijn, sluit ik niet uit dat het ook zou kunnen werken bij andere organismen die een bedreiging vormen.'



'Ik wist van de problematiek rondom EPR. Na wat brainstormsessies dachten we: hoe kan de synthetische biologie hiervoor een oplossing bieden?'

Synthetische biologie

De synthetische biologie is een vrij nieuwe stroming binnen de wetenschap, die sinds een decennium sterk in opmars is. Waar bij traditionele genetische modificatie stukken DNA uit organismen naar andere organismen worden gekopieerd, kunnen synthetische biologen de cellen of delen daarvan zelf ontwerpen. 'Doordat je tegenwoordig makkelijk DNA online kunt bestellen, kun je als wetenschapper snel vorderingen maken. De synthetische biologie is in feite ontstaan vanuit het idee dat je biologie kunt bouwen. Het heeft dus een sterke ingenieursbenadering; aldus Steen Redeker.'



Het onderzoeksteam