



19 21 november 2015

2 'Wormen werken perfect tegen allergieën'

Parasitoloog Maria Yazdanbakhz wil wel de lusten, niet de lasten van parasieten

3 Travovogels hebben écht geen keuze

Bonte sekseparade in kemphanen genetisch verklaard

5 Layla leeft dankzij gentherapie

Ook het menselijk genoom valt nu heel precies te modificeren

6 Waar twee vissen vechten om een M&M-tje...

Prooivisje weet slinks te ontsnappen aan aanvaller

En verder:

Column 2 - Biologisch station 6 -
Opinie & Column Rob Kroes 16 -
Agenda 17 - Colofon, Mededelingen
& Exposities 18 - NIBI Nieuws 19 -
Retina, Ad Hoc & Nomen est Omen 20



Foto: Imagoslect

Afwisseling herstart haperende evolutie

EXPERIMENTEEL ONDERZOEK LAAT *E. COLI* MUTATIES BENUTTEN

Door Jeroen Scharroo

Een prima genotype kan in een nieuwe omgeving zomaar verder gaan evolueren. Dat bewijzen Nederlandse onderzoekers met een nagebootst evolutietraject bij *E. coli*.

'Het slot van evolutie afhaken door de omgeving te veranderen.' Zo omschrijft evolutionair bioloog Marjon de Vos haar experimentele onderzoek aan *E. coli*, gepubliceerd in PNAS van 13 november. Met Nederlandse en Franse collega's slaagde ze erin de evolutie van een eiwit bij de modelbacterie mutatie voor mutatie na te bootsen. Maar de evolutie kon alleen doorgaan als ze steeds een suiker aan de omgeving toevoegde en weer verwijderde.

Het onderzoek maakte deel uit van De Vos' promotie aan FOM-instituut Amolf - inmiddels is ze werkzaam aan Wageningen Universiteit. De evolutie van organismen kan haperen, vertelt ze, als er geen mutatie meer beschikbaar is die in de heersende omgeving een voordeel oplevert. De langzame evolutie van vinnen naar poten is daarvan een bekend voorbeeld. De Vos en collega's

waren nieuwsgierig welke invloed omgevingsfactoren hierop uitoefenen.

Ze werkten daarvoor met het lac-systeem in de bacterie *E. coli*. Dat is een paradigma van genregulatie in bacteriën, omschrijft ze. 'Het wordt heel veel gebruikt in de moleculaire biologie, omdat er veel bekend is over zowel de fysiologie als genetica.' Het systeem zorgt normaal gesproken voor de afbraak van lactose. Als er geen lactose aanwezig is, bindt een

'We zijn de evolutie van de ene transcriptiebindingsfactor naar de andere gaan mimicken'

repressoreiwit aan een stukje bacterie-dna, dat hierdoor niet tot expressie komt. Is er wel suiker, dan bindt dat aan de repressor, waardoor het dna wel afgeschreven kan worden. Hierbij worden eiwitten gevormd die de lactose afbreken.

Al heel lang was bekend welke residuen in de repressor binden aan het dna, vertelt De Vos, en welke dna-basenparen van belang zijn voor binding. Hierdoor kon ze kon zeer gericht mutaties aanbrengen in het erfelijk materiaal van het repressoreiwit en in het dna waaraan het bindt, om zo verschillen in binding te bewerkstelligen.

De Vos: 'Daarmee zijn we gaan meten. De originele lac-repressor heeft

de sterkste binding; in dit experiment zijn we begonnen met een combinatie met een minder sterke binding.

'We weten dat tijdens de evolutie eiwitten vaak gedivergeerd zijn', legt ze uit. 'Hier zijn we de evolutie van de ene transcriptiebindingsfactor naar de andere gaan mimicken. De vraag die wij stelden was: is dat mogelijk in een constante omgeving?'

Dat testen ze door te variëren in de aan- of afwezigheid van een derivaat van lactose. In een gelijkblijvende omgeving bleek de nagebootste evolutie van *E. coli* al na enkele mutaties vast te lopen. De Vos: 'Maar wat we wel ontdekten: als je de omgevingen afwisselt, dan kun je er wel komen. In een constante omgeving is een mutatie niet altijd een verbetering. Maar als de omgeving verandert, dan kun je wel vaak verbeteren.'

Dat betekent niet dat via deze route uiteindelijk altijd de allerhoogste fitness wordt bereikt, licht De Vos toe. 'Je moet het zien in de context van een fitness-landschap, waarin je de verschillende genotypes uitzet. Er zijn meerdere pieken in het landschap, maar de bacterie evolueert niet door van het ene genotype naar het andere doordat er bovenop een piek geen mutaties meer zijn die een directe verbetering inhouden in die omgeving. Maar als je de omgeving verandert, dan verandert in dit geval een piek in een dal en is verbetering wel weer mogelijk. Zo kom je dus niet per se altijd op de allerhoogste piek

uit, maar gaat de evolutie wel steeds door.'

Deze opgedane kennis kan bijvoorbeeld handig zijn voor het evolutionair optimaliseren van biotechnologische processen, vertelt De Vos. Juist daar hapert soms de ontwikkeling van bacteriologische stammen die optimaal biologische producten kunnen produceren.

Wie waren hun moeders? Bij hyena's gaat het er niet om wat dieren zelf presteren, maar van wie ze afstammen. Hyenatroepen zijn strikt hiërarchisch georganiseerd, waarbij alle vrouwtjes hoger staan de mannetjes. Jonge hyena's erven de sociale rang van hun moeders. Daarmee vormen ze een betrekkelijke uitzondering in de zoogdierenwereld, blijkt uit een review over leiderschap in *Trends in Ecology & Evolution* (6 november online). De auteurs zetten hierin zowel studies uit de biologie als uit sociale wetenschappen op een rij. Ook menselijk leiderschap blijkt uitzonderlijk: mensenleiders hebben relatief erg weinig macht.

Glansrijk ten onder

Het was weer een veelbewogen week voor gruttominnend Nederland. De Vogelbescherming maakte op dinsdag 10 november bekend dat in 2015 maximaal vierduizend kuikens van de soort ter wereld kwamen, een historisch dieptepunt. Tegelijk ontstulde de vogelclub dat een kwart van de ruim veertigduizend stemmen in de verkiezing voor een Nationale Vogel naar het bruine zorgenkindje zijn gegaan, dat daarmee glansrijk de titel binnenhaalde.

In de *Volkscrant* rept trekvogelhoogleraar Theunis Piersma al van een nationale vogel die richting uitsterven gaat. Maar de Vogelbescherming toont zich strijdlustig. Zo voert ze in haar persbericht een Terschellingse melkveehouder op, die Egbert Zorgdrager heet en tevens de titels weidevogelboer en Kanjer van Goud van de Postcodeloterij voert wegens zijn gruttobehoudsinspanningen. Op zijn beurt betitelt Zorgdrager de grutto als de Nederlandse panda, nog zo'n soort die keihard op uitsterven lijkt af te stevenen. Wat de toekomst ook brengt: eeuwige faam kan beide soorten niet meer ontgaan.

Jeroen Scharroo