Verschillen in nematodenkeuzen verklaard

De manier waarop een nematode reageert op een geur hangt af van de toestand van drie neuronen in zijn hersenen. Dat laten Amerikaanse onderzoekers zien in *Cell* (12 maart).
Als de modelnematode *C. elegans* een aantrekkelijke geur ruikt, kan hij stoppen met bewegen en de geur onderzoeken, of eraan voorbijgaan. Hoe de keuze uitvalt verschilt tussen individuen, maar ook hetzelfde individu kan variëren in keuzegedrag. Toen onderzoekers de staat van drie bekende neuronen in het nematodenbrein manipuleerden, wisten ze de keuze van de nematode bijna altijd te voorspellen. De belangrijkste rol blijkt weggelegd voor het AIB-neuron, het eerste van de drie waar signalen binnenkomen.

Celdelingskrachten volgen braaf gaswet

Microtubili die bij mitotische celdelingen via de spoelfiguur zorgen voor het uiteentrekken van de chromatiden werken als een soort gasveer. In deze biologische omgeving gedragen ze zich keurig volgens de reeds in 1834 opgestelde ideale gaswet. Dit concluderen biofysici en celbiologen uit Dresden, Wageningen en Amsterdam in een publicatie in *Cell* van 12 maart. De onderzoekers bestudeerden zogeheten *Ass1-crosslinkers* die een rol spelen bij het langs elkaar schuiven van microtubili in eukaryote cellen met optische pincetten. Ze konden zo aantonen dat de wanordelijke beweging in cellen gerichte krachten oplevert van een paar pico(10^{-12})Newton. In vervolgonderzoek worden de nu verkregen inzichten experimenteel getest in een nieuw modelsysteem voor planten, de mos *Physcomitrella patens*.

Ebolavirus evolueert toch niet snel

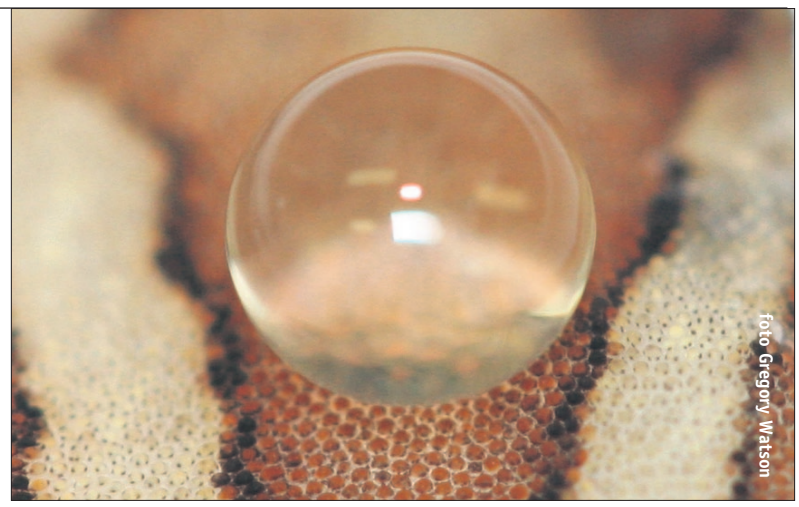
Het virus verantwoordelijk voor de huidige ebola-uitbraak ondergaat geen snelle evolutionaire veranderingen, zoals eerder werd aangenomen. Dat schrijven onderzoekers uit de Verenigde Staten, Mali en Burkina Faso 26 maart in *Science*. Vroege rapportages over de uitbraak tussen 2013 en 2015 berichten dat het virus twee keer zo snel zou muteren als eerder was waargenomen, wat grote implicaties zou hebben voor verspreiding en de toepassing van diagnostische tests. In het huidige onderzoek analyseerden de onderzoekers twee infectiegevallen in Mali. Daaruit blijkt dat de mutatiesnelheid bij deze infecties gelijk is aan die bij infecties in Centraal-Afrika. Ook blijkt de genotypische variatie laag. Het virus ondergaat dus geen snelle veranderingen, schrijven de onderzoekers, wat eerder geuite zorgen enigszins kan verlichten.

Groene schutbladen zijn multifunctioneel

BOTANIE
Door Willy van Strien

Als de plant *Dalechampia scandens* bloeit, zijn de twee schutbladen rond de bloeiwijze wit. Als daarna de vruchtjes rijpen, kleuren ze groen. Dan leggen ze koolstof vast voor de zich ontwikkelende zaden, schrijft een team van Noorse, Engelse en Amerikaanse onderzoekers in *Functional Ecology* (10 maart online).
D. scandens is een klimplant uit tropisch Amerika. Zijn bloeiwijze bestaat uit drie vrouwelijke en tien mannelijke bloemetjes met een harsklier; het geheel valt nauwelijks op. Maar rond de bloeiwijzen staan twee grote witte schutbladen die bijen aantrekken. Die halen hars voor de bouw van hun nest en bestuiven al doende de bloemen. De witte schutbladen zijn overdag open, maar sluiten zich 's nachts om de bloemen te beschermen tegen vraat. Na de bloei blijven ze dag en nacht gesloten en worden ze groen, zodat ook zij niet meer opvallen. De groene kleur dient als schutkleur.
Maar de onderzoekers vroegen zich af of de vergroening niet ook nog een andere functie heeft: fotosynthese mogelijk maken in de schutbladen, zodat die koolstofdioxide kunnen vastleggen ten behoeve van de zaadzetting. Om die hypothese te toetsen verwijderden ze de schutbladen van een aantal bloeiwijzen of schermden ze af en keken hoe dat uitwerkte op de zaadontwikkeling. In bloeiwijzen zonder belichte schutbladeren, zo bleek, ontwikkelen zich evenveel zaden als in intacte bloeiwijzen, maar die zaden zijn gemiddeld iets lichter. Vervolgens bepaalden ze fotosynthese en ademhaling van bloeiwijzen met en zonder witte dan wel groene schutbladen; ze maten hoeveel koolstofdioxide wordt opgenomen respectievelijk afgegeven. Tijdens de bloei overheerst de ademhaling: de bloeiwijze stoot meer koolstofdioxide uit dan dat hij vastlegt. Maar na de bloei slaat de balans in intacte bloeiwijzen om. Dan domineert de fotosynthese, en dat is grotendeels te danken aan de dan groene schutbladen. Zij leveren koolstof voor de zaden, is de conclusie. 'De schutbladen lijken op gewone bladeren, maar zijn veel complexer: ze trekken bestuivers aan, beschermen de zaden en leveren energie', zegt eerste auteur Christophe Pélabon van de universiteit in Trondheim.
Dat de onderzoekers desondanks weinig verschil vonden in zaadgewicht in bloeiwijzen met en zonder groene schutbladen komt misschien doordat de zaden de nodige koolstof uit andere plantendelen krijgen als er lokaal weinig wordt vastgelegd.

Na de bloei van *D. scandens* zijn de schutbladen groen en dragen dan bij aan fotosynthese.



De vochtwerende gekkohuid kaatst waterdruppels af.

Gekko neemt reinigende dauwdouche

BIOFYSICA
Door Johanneke van der Kooij

Gekko's blijken een extreem waterafstotende huid te hebben, waardoor vocht gemakkelijk van het lichaam glijdt. De druppels nemen onderweg vuil en stof mee. Dat biedt mogelijk een verklaring voor hoe gekko's schoon kunnen blijven in een stoffige omgeving, schrijven Australische onderzoekers 11 maart in *Interface*.
In het droge leefgebied van de *Lucasium steindachneri*-gekko daalt 's nachts de temperatuur sterk en raakt de lucht verzadigd met waterdamp. Zo ontstaat dauw op de schubben van de gekko. Om zich te beschermen moet het dier dit vocht zien kwijt te raken. Bekend was al dat de schubben van de gekko waterafstotend zijn en een specifieke structuur hebben. Met dit nieuwe onderzoek wilden de Australische onderzoekers de gekkoschubben gedetailleerder in kaart brengen en het gedrag van waterdruppeltjes op de schubben onderzoeken.
De wetenschappers berekenden met formules en door middel van elektronenmicroscopie hoe waterafstotend de schubben zijn. Gekko's bleken niet alleen een superhydrofobisch schuboppervlak te hebben op microniveau, maar ook op nanoschaal. Dit is volgens de wetenschappers te danken aan een bijzondere haarstructuur op de schubben. De zogenaamde spinules van 0,4 tot 4 micrometer groeien in grote dichtheden en vormen een gewelfd oppervlak. 'Dit is een opvallende structuur in de hagedissenwereld', zegt hoofdonderzoeker Gregory Watson. 'Gekko's zijn een van de kleinste hagedissoorten. Ze hebben dus een grote oppervlakte-massaratio vergeleken met andere hagedissen. De haarstructuur beschermt hen waarschijnlijk tegen het water.'
Om dit te onderzoeken stelden de wetenschappers stukjes gekkohuid bloot aan dauwomstandigheden. De gekkoschubben waren inderdaad vochtwerend: in plaats van een vochtlaagje vormden zich microdruppeltjes. Met een digitale camera legden ze vast hoe de dauwdruppeltjes samensmelten tot grotere druppels die uiteindelijk van het lichaam afkaatsen. Hierbij nemen ze ook vuiltjes en bacteriën mee, wat de gekko schoonhoudt.
Volgens Watson beschermen de schubben de gekko zodoende tegen infecties: 'Hoge vochtigheid en lage temperaturen zijn bewezen factoren waardoor bacteriële infecties kunnen ontstaan in de huid. Daarom lijkt het ons aannemelijk dat sommige gekko's deze haarstructuur hebben om water tegen te houden.'
Mogelijk hebben de gekkoschubben nog meer functies, speculeert Watson: 'Momenteel onderzoeken we of de hagedissen de waterdruppels ook vangen in de huidstructuur om ze te kunnen opdrinken.'

Poeltje redt pad van schimmelziekte

ECOLOGIE
Door Janneke Razenberg

Kuilen in landwegen en modderpoelen in een grasland kunnen massasterfte onder amfibieën voorkomen. Het landschap heeft namelijk een zeer grote invloed op de aanwezigheid en verspreiding van de beruchte amfibieënziekte chytridiomycose. De besmettingskans nabij grote meren ligt hoog, terwijl tijdelijke poeltjes in open landschap een veilig onderkomen bieden. 'Hoe meer verschillende habitattypen in een landschap, hoe beter amfibieën beschermd zijn tegen dodelijke schimmelziekten', concludeert ecoloog Benjamin Scheele van de Australian National University uit zijn studie (*Animal Conservation*, 12 maart).
De ziekte chytridiomycose wordt veroorzaakt door de schimmel *Batrachochytrium dendrobatidis*. Deze tast de huid aan, waardoor amfibieën moeite krijgen met ademhalen en water en mineralen opnemen. Meer dan vijfhonderd amfibieënsoorten zijn vatbaar voor het pathogeen. De gevolgen zijn groot: de schimmel heeft al bij honderden amfibieënsoorten een kritieke populatieafname veroorzaakt.
Scheele begon zijn onderzoek in Australië, maar voerde een deel van het veldwerk uit in Roemenië. 'Chytridiomycose vormt een wereldwijde bedreiging. Het pathogeen beperkt zich ook niet tot specifieke landschappen en klimaten, de schimmel komt vrijwel overal voor. Wij zijn op zoek gegaan naar algemene verspreidingspatronen', vertelt Scheele.

Uitvalsbasis

Samen met zijn Europese collega's zocht Scheele in zestig verschillende poelen naar geelbuikvuurpadden. 'In tijdelijke poelen dicht bij grote overblijvende meren vonden we de meeste geïnfecteerde padden. De schimmel gebruikt deze grote meren als uitvalsbasis', redeneert Scheele. In een landschap met veel tijdelijke poelen vond het team veel minder geïnfecteerde padden. Daarnaast geldt dat hoe opener het landschap, hoe kleiner de kans is op aanwezigheid van de schimmel. 'Hoe onbenullig het misschien ook klinkt: juist kleine regenplassen langs landwegen en modderpoelen in gras- of akkerland kunnen kikkers, padden en salamanders redden.'
'Naast *B. dendrobatidis* bestaat er nog een tweede schimmelvariant: *Batrachochytrium salamandrivorans* . Deze Aziatische soort werd in 2010 in Nederlandse vuursalamanders aangetroffen. Volgens Scheele is dit een gelukkige ontdekking. '*B. dendrobatidis* kon zich wereldwijd verspreiden voordat de schimmel werd geïdentificeerd. *B. salamandrivorans* werd ontdekt voordat de schimmel zich kon verspreiden. Deze variant is even bedreigend, maar door de vroege identificatie hebben we hopelijk voldoende tijd om verspreiding naar andere continenten te voorkomen.'