



De Midas-cichlide (*Amphilophus citrinellus*) (Foto Axel Meyer)



De pijlcichlide (*Amphilophus zalius*) (Foto Axel Meyer)

Nieuwe soorten in één gebied

Palm- en vissoorten beslissen kernvraag in evolutiebiologie

Van een palm op een eiland en een vis in een kratermeer splitsten zich spontaan nieuwe soorten af. Dat geldt als het sterkste bewijs dat soorten kunnen uitwaaiëren zonder eerst een tijdje gescheiden te zijn.

Door onze redacteur
SANDER VOORMOLEN

ROTTERDAM, 9 FEBR. Sluit een biologische soort op in een kamer en open na tienduizend jaar de deur. Zouden er dan door evolutie nieuwe soorten zijn bijgekomen? Het is een kernvraag uit de evolutiebiologie, waarmee biologen al lang worstelen, want het blijkt heel lastig om daarvan in de natuur een helder voorbeeld te vinden. Wat in de vrije natuur het dichtst een gesloten kamer benadert, is een afgelegen eiland of een geïsoleerd meertje. En precies daar zijn nu sterke aanwijzingen gevonden voor zogeheten 'sympatrische soortvorming', het ontstaan van soorten in één leefgebied.

Twee publicaties in het Britse wetenschappelijke tijdschrift *Nature* berichten daar vandaag over, een over visjes, een ander over palmen. Het is een wetenschappelijke doorbraak, niet eerder werd het principe van sympatrische soortvorming zo duidelijk aangetoond.

Voor de vorming van nieuwe soorten is het noodzakelijk dat twee populaties niet langer met elkaar kruisen, zodat zij op den duur steeds meer van elkaar gaan verschillen. Om die reden hielden evolutiebiologen onder aanvoering van de nestor van het vakgebied Ernst Mayr het lange tijd niet voor mogelijk dat soorten kunnen ontstaan zonder dat populaties ruimtelijk van elkaar gescheiden worden – doordat een deel van de populatie naar een nieuw leefgebied migreert of doordat het leefgebied door bijvoorbeeld een nieuwe rivierloop of een steenlawine in twee delen uiteenvalt.

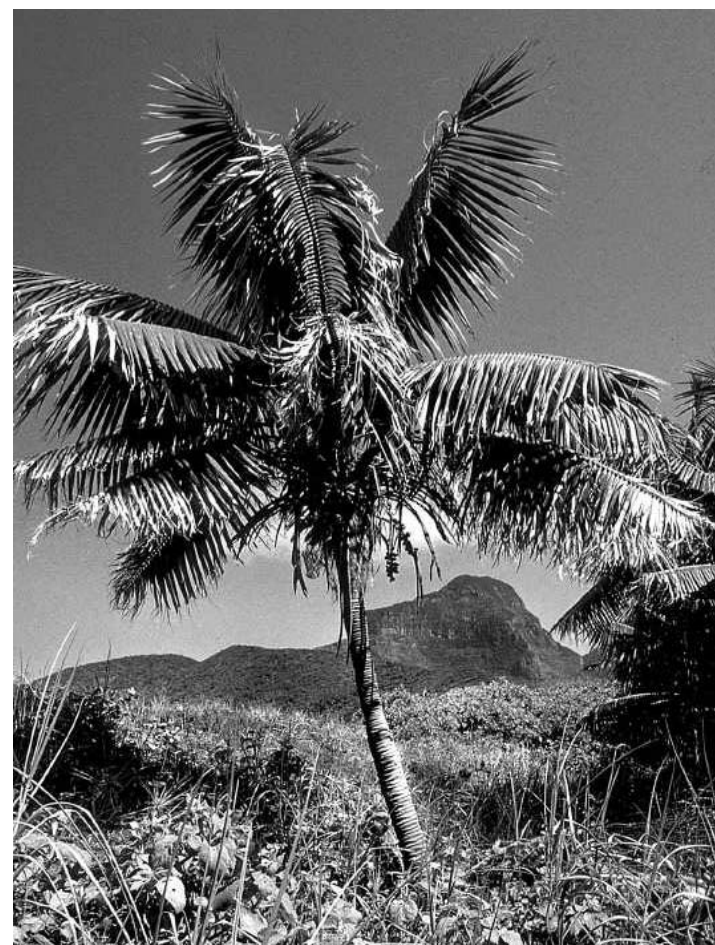
In het geval van de vissen en de palmen blijkt nu duidelijk dat populaties ook binnen één gebied van elkaar gescheiden kunnen raken. Dit door de voorkeur voor een verschillend leefgebied of voor een afwijkend tijdstip van voortplanting. Hetgeen leidt tot nieuwe soorten.

Zowel bij de vissen als bij de palmen is de zaak voor deze sympatrische soortvorming sterk. Tegenover de nieuwsredactie van *Nature* verklaarde de Britse palmenonderzoeker William Baker van de Royal Botanic Gardens in Kew onbekommerd dat er „nauwelijks een geval te bedenken zou zijn dat sterker is dan dat van ons. Het klinkt onbescheiden, maar het is bijna het ideale scenario.”

Het internationale team van plantenbio-



De krulpalm (*Howea belmoreana*) (Foto William Baker)



De kentiapalm (*Howea forsteriana*) (Foto William Baker)

logen onder leiding Baker ontdekte dat op het Lord Howe-eiland in de Stille Oceaan zich twee palmsorten uit één voorouder hadden gevormd. Hier zijn de Kentiapalm (*Howea forsteriana*) en de Krulpalm (*Howea belmoreana*) de voorbeelden van sympatrische soortvorming. Lord Howe-eiland, dat rond 6,5 miljoen jaar geleden ontstond door vulkanische activiteit, is niet groter dan twaalf vierkante kilometer en ligt 580 kilometer ten oosten van Australië. Het dichtstbijzijnde land met een begroeiing van betekenis ligt op 160 kilometer afstand. Daarom is het aannemelijk dat de palmen op Lord Howe eiland is isolatie zijn geëvolueerd.

Genetische analyse van de twee Howea-palmen laat zien dat beide soorten 1,9 miljoen jaar uit elkaar gingen. Nu zien zij er anders uit: de kentiapalm heeft rechte, hangende bladeren en een groot aantal stekels in zijn bloemen, terwijl de krulpalm rechtopstaande en teruggebogen bladeren heeft en slechts een stekel in iedere bloeiwijze. Het grootste verschil is echter de bloeitijd: de kentiapalm bloeit het eerst, zes weken later gevolgd door de krulpalm. De overlap is

maar kort. Beide soorten zijn windbestuivers, maar de onderzoekers vonden zelden hybride palmen.

Volgens het team van Baker heeft het verschil in bloeitijd een fysiologische oorzaak, die te maken heeft met de bodemgesteldheid. De kentiapalm groeit vooral op kalkrijke grond en de krulpalm heeft een voorkeur voor zure of neutrale bodems. De kalkrijke bodems zijn pas recent ontstaan door vertering van de rotsen op het eiland.

De vissen werden onderzocht in Nicaragua. Duitse evolutiebiologen onder leiding van Axel Meyer van de universiteit van Konstanz ontdekten dat uit het in Nicaragua algemene visje de midas-cichlide (*Amphilophus citrinellus*) in minder dan tienduizend jaar tijd een nieuwe soort is ontstaan, de pijlcichlide (*Amphilophus zalius*). De midas-cichlide is een bodemvis met een hoog lijf, maar de pijlcichlide heeft juist een voorkeur voor het open water en heeft een bijpassende gestroomlijnder vorm. De soorten, die naast elkaar leven in het Apoyo-meer, kruisen onderling niet. Het Apoyo-meer ontstond minder dan 23.000 jaar geleden toen de kra-

ter van een uitgewerkte vulkaan volliep met water. Het meer is vijf kilometer in diameter. Vanuit naburige meren, zoals het veel grotere Nicaraguameer, kwam er een populatie midas-cichliden in het Apoyo-meer terecht. Daar ontwikkelde zich volgens Meyer een nieuwe soort, gedreven door de aanpassing aan een nieuw type leefgebied dat voor de vis beschikbaar kwam. De meeste Nicaraguaanse meren zijn relatief ondiep, terwijl het Apoyo-meer tot 200 meter diep is.

Uit genetische analyse van de midas- en de pijlcichlide blijkt dat ze zeer verwant zijn en ongeveer tienduizend jaar geleden uit elkaar gingen. De soorten verschillen uiterlijk, maar hebben ook een andere voedselvoorkeur. De pijlcichlide eet veel meer insecten en heeft een spitse onderkaak met scherpe tandjes.

Volgens Meyer is sympatrische soortvorming de enige verklaring. Hij denkt dat het een algemener fenomeen is, dat bijvoorbeeld is opgetreden bij de uitwaaiering van honderden soorten cichliden in de meren van Oost-Afrika. Maar dat is lastiger aan te tonen.