|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Blog Entry[**Darwinvinken**](http://nl.wikipedia.org/wiki/Darwinvinken)**Darwinvinken** vormen een groepje van een aantal verwante soorten [zangvogels](http://nl.wikipedia.org/wiki/Zangvogel) die voorkomen op de [Galapagos-eilanden](http://nl.wikipedia.org/wiki/Gal%C3%A1pagos-eilanden%22%20%5Co%20%22Gal%C3%83%C2%A1pagos-eilanden%22%20%5Ct%20%22_top).[**http://tsjok45.multiply.com/photos/album/143/Galapagos**](http://tsjok45.multiply.com/photos/album/143/Galapagos) http://people.rit.edu/rhrsbi/GalapagosPages/Pictures/LandBirds/FinchTypes.jpeg<http://people.rit.edu/rhrsbi/GalapagosPages/DarwinFinch.html>

|  |
| --- |
| http://people.rit.edu/rhrsbi/GalapagosPages/Pictures/LandBirds/FinchDistrib.jpeg |
| Modified from ["A Field Guide to the Birds of Galapagos"](http://people.rit.edu/rhrsbi/GalapagosPages/Bibliography.html#anchor962456) |

**Inleiding en taxonomie**Binnen het dierenrijk behoren de Darwinvinken, ook wel eens Galapagosvinken genoemd, natuurlijk tot de [klasse](http://nl.wikipedia.org/wiki/Klasse_%28biologie%29) der [vogels](http://nl.wikipedia.org/wiki/Vogels) (aves). Ze behoren tot de grote [orde](http://nl.wikipedia.org/wiki/Orde_%28biologie%29) der zangvogels ([Passeriformes](http://nl.wikipedia.org/wiki/Zangvogels%22%20%5Co%20%22Zangvogels%22%20%5Ct%20%22_top))en de [familie](http://nl.wikipedia.org/wiki/Familie_%28biologie%29) der Gorzen ([Emberizidae](http://nl.wikipedia.org/wiki/Emberizidae%22%20%5Co%20%22Emberizidae%22%20%5Ct%20%22_top)). Vroeger werden de darwinvinken tot een geslachtengroep (*Geospizini*) gerekend, nu hebben ze een eigen onderfamilie binnen de gorzen: de Geospizinae.GeschiedenisIn de geschiedenis hebben de [Galapagos-eilanden](http://nl.wikipedia.org/wiki/Gal%C3%A1pagos-eilanden%22%20%5Co%20%22Gal%C3%83%C2%A1pagos-eilanden%22%20%5Ct%20%22_top), en dus ook de darwinvinken een zeer belangrijke rol gespeeld, want toen de natuuronderzoeker en latere schrijver van de evolutietheorie[Charles Darwin](http://nl.wikipedia.org/wiki/Charles_Darwin) in de herfst van 1835 de Galapagos-archipel bezocht zag hij er de vele verwante soorten. Darwins bevindingen werden uiteindelijk gepubliceerd in *On the origin of species*, (1859) (24/11).Indeling der geospizinaeToen Darwin de geospizinae voor het eerst zag, was hem al meteen duidelijk dat elke soort zijn eigen [snavelvorm](http://nl.wikipedia.org/wiki/Snavel) en voedingsgewoonten had (hoewel de soorten van een [geslacht](http://nl.wikipedia.org/wiki/Geslacht_%28biologie%29) soms hetzelfde soort voedsel eten, maar wel in andere maten en gewichten) en ook een eigen leefgebied, broedplaatsen en schuilplaatsen. Hij bedacht dat ze alle uit een dezelfde voorouder waren ge챘volueerd, om verschillende [ecologische niches](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Ecologische_niche&action=edit) te bezetten. Dit deden ze omdat ze, toen hun vooroudersoort voor het eerst een populatie had gesticht op de Galapagos, moesten samenleven met twee of meer andere soorten (*[sympatrie](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Sympatrie&action=edit" \o "Sympatrie" \t "_top)*). Hierdoor ontstond concurrentie met andere soorten en met soortgenoten om voedsel en andere dingen, zoals nestelgelegenheid. Individuen die lichte aanpassingen vertoonden bleven beter in leven, en gingen verder en verder divergeren, en zo werden uiteindelijk 14 soorten gevormd. Ook het isolement van de Galapagos speelde een rol door het aantal concurrerende soorten te beperken. Dit fenomeen, dat een soort zich in een aantal gewijzigde soorten splitst als het de kans krijgt een nieuw leefgebied in te nemen, heet [adaptieve radiatie](http://nl.wikipedia.org/wiki/Adaptieve_radiatie). De darwinvinken worden onderverdeeld in zes geslachten. Hieronder de verschillende geslachten en soorten.* Eters van gemengde kost, met een voorkeur voor plantaardige voeding: geslacht *Geospiza*, 6 soorten:
	+ grote,
	+ middelste en
	+ kleine grondvink,
	+ grote cactusvink met kegelsnavel,
	+ cactusvink en
	+ spitssnavelgrondvink.
* Planteneters: geslacht Platysspiza: omvat 1 soort, de
	+ plantenetende boomvink
* Eters van gemengde kost met een voorkeur voor insecten: geslacht camarhynchus, omvat 3 soorten:
	+ kleine,
	+ middelste en
	+ grote boomvink
* Insecteneters: 3 geslachten met elk 1 soort op cactospiza na:
	+ spechtvink en
	+ mangrovenvink (cactospiza),
	+ cocoseilandvink (pinaroloxias) en
	+ insectenvinkje (certhidea).

Voortplanting van de DarwinvinkenOp de Galapagosarchipel valt het warme seizoen tussen januari en mei, en dit is de voornaamste broedtijd voor de Geospizinae. De grondvinken verlaten dan altijd het groene hoogland en vestigen zich in het droge gebied dicht bij de kust, dat nu groen aan het worden is. De grondvinken krijgen soms gezelschap van enkele kleine boomvinken en plantenetende boomvinken, maar de meeste van deze vogels nestelen in het hoogland. De cactusvinken verlaten het laagland nooit. Mannelijke Darwinvinken die nog geen wijfje hebben stelen regelmatig materiaal uit de nesten van hun buren om het voor hun eigen nest te gebruiken. Als er eenmaal een paar gevormd is, bekleedt het wijfje de binnenkant van het nest met gras, veren of orchillakorstmossen, en bij de grondvinken helpen de mannetjes hierbij. Het legsel telt 1 tot 5, meestal 3 eieren. Enkel het wijfje broedt. De broedtijd duurt 11 tot 14 dagen. In deze tijd voor het mannetje zijn vrouwtje op of vlakbij het nest. De beide oudervogels voeren hun jongen uit de krop met fijngemaakt voedsel. Na het uitvleigen worden de jongen enkel nog door het manentje gevoed. Sommige soorten zoals de spechtvink slaan soms een jaar over bij grote droogte en/of schaarste aan insecten. Na de broedtijd vormen jonge en oude vogels die tot soorten met eenzelfde voedingswijze behoren losse zwermen die tot 400 vogels kunnen tellen. De insecteneters leven voornamelijk solitair. De nesten worden soms gebouwd in een takvork, maar meestal tussen cactusstengels. Snavelvorm en voedingswijzeZoals reeds gezegd, kunnen we aan de snavels de ontstaansgeschiedenis van de Darwinvinken begrijpen. De snavelgrootte bij deze nauw verwante soorten geeft een zeer nauwkeurige indruk van de grootte en hardheid van de zaden waarmee zij zich voeden. De beide soorten cactusvinken eten voornamelijk delen van de [schijfcactus](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Schijfcactus&action=edit) (Opuntia galapageia) en wringen ook schors los om insecten te vangen. De kleine en spitssnavelgrondvink eten naast zaden, bessen en nectar ook nogal wat dierlijke kost: ze zoeken kleine zeediertjes tussen de rotsen van de laagwaterlijn en pikken teken van de rug van zeeleguanen. Qua voedingsgewoonten bestaan er vaak verschillen tussen de verschillende eilandvariëteiten van eenzelfde soort. Zo is de kleine spitssnavelgrondvink op [Genovesa](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Genovesa&action=edit" \o "Genovesa" \t "_top) een bijna zuivere planteneter, terwijl zijn grotere neef op [Isla Wolf](http://nl.wikipedia.org/wiki/Isla_Wolf%22%20%5Co%20%22Isla%20Wolf%22%20%5Ct%20%22_top), de grote of noordelijke spitssnavelgrondvink, die met zijn gewicht van 24 g bijna dubbel zo zwaar is de voorkeur geeft aan allerlei dierlijke kost, maar ook plantaardige kost versmaadt hij niet. Men heeft waargenomen dat deze vinken de ellebooghuid van broedende [pelikanen](http://nl.wikipedia.org/wiki/Pelikanen) openpikken om het bloed op te drinken. Deze merkwaardige gewoonte komt slechts bij enkele andere vogels, zoals de [afrikaanse ossepikkers](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Afrikaanse_ossepikker&action=edit" \o "Afrikaanse ossepikker" \t "_top), voor. Bovendien eet de grote spitsssnavelgrondvink graag aas, op rotsen stukgeslagen krabben en gemorste hapjes vis bij de nesten van rotspelikanen. Tenslotte pikt deze vink ook graag eieren van zeevogels open en drinkt ze leeg. Bij het eten zoeken op de grond keren de grondvinken met hun snavel groge bladeren om en gooien ze tegelijkertijd om met de poten. Ook duwen ze losse steentjes met een poot weg en bewerken het met hun snavel, juist zoals een spechtvink dat op een tak doet. Bij de boomvinken geldt dat hoe groter de soort is, hoe meer hij zijn voedsel (hoofdzakelijk insecten) zoekt onder losgescheurde boomschors, waarbij ze vaak op de manier van mezen met de kop naar beneden aan een tak hangen. De verwante plantenetende boomvink pikt slechts zeer zelden insecten op, en bewerkt die zonder zijn poten te gebruiken. Het klein insectenvinkje is een bijna zuivere insecteneter en zoekt op de manier van mezen bosjes bladeren en takken af en vangt ook veel vliegende insecten, grote buit houdt hij evenals de boomvink met de poot vast. De cocoseilandvink voedt zich, aan de snavel te oordelen, op eenzelfde wijze.  Werktuiggebruik bij genus *cactospiza*De twee soorten van het geslacht *cactospiza*, de spechtvink en de mangrovevink, gebruiken werktuigen (doorns van planten om insecten uit holten te peuteren.) De laatste wordt bijna alleen gevonden in de [mangroven](http://nl.wikipedia.org/wiki/Mangrove) van [Isabela](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Isabela_%28Gal%C3%A1pagos-eilanden%29&action=edit" \o "Isabela (GalÃ¡pagos-eilanden)" \t "_top) (het grootste eiland) en [Fernandina](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Fernandina&action=edit" \o "Fernandina" \t "_top). Beide soorten vangen insecten op de wijze van spechten: ze hakken half vergaan hout uit elkaar en maken de schors van de stammen los, breken dunne takjes af en porren de insecten uit hun schuilhoeken. Dit doen ze echter niet met de snavel, maar met een cactusstekel of een dun stokje.Overzicht van de dertien soorten darwinvinken en enkele bijkomende details[Grondvinken](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Grondvink&action=edit" \o "Grondvink" \t "_top) *(Geospiza)*Snavel dik en vinkachtig, mannen zwart, vrouwen en jonge mannen grijsbruin mer vlekken. 6 soorten: grote grondvink(*Geospiza magnirostis*), middelste grondvink, kleine grondvink (*Geospiza fuliginosa*), spitssnavelgrondvink (*Geospiza difficilis*), cactusvink(*Geospiza scandens*) en grote cactusvink (*Geospiza conirostris*).[Plantenetende boomvink](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plantenetende_boomvink&action=edit" \o "Plantenetende boomvink" \t "_top) *(Platyspiza crassirostris)*Enige soort van dit geslacht, langste darm van alle Darwinvinken, uitsluitend planteneter, 13,5 cm lang, 41 gram zwaar, snavel goudvinkachtig. Latijnse naam : *Platyspiza crasirostris*.[Boomvinken](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Boomvink&action=edit" \o "Boomvink" \t "_top) (*Camarhynchus*)Lijken op bovenstaande soort. Bovenkant olijfgroen, onderkant vaalbruin. Bovenste deel van rug en borst met kleine zwarte vlekjes. Bovenkop oude mannen zwart. 3 soorten : kleine boomvink (*Camarhynchus parvulus*), middelste boomvink en grote boomvink (*Camarhynchus psittacula*).[Spechtvinken](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Spechtvink&action=edit" \o "Spechtvink" \t "_top) (*Cactospiza*)Bovenzijde olijfgroen, onderzijde geelachtig grijs. Seksen identiek. Twee soorten: spechtvink (*Cactospiza pallida*) en mangrovevink (*Cactospiza heliobates*).[Insektenvinkje](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Insektenvink&action=edit" \o "Insektenvink" \t "_top) (*Certhidea olivaeca*)9,5 cm lang, slanke priemsnavel, kortste darm van alle Darwinvinken, bijna uitsluitend insecteneter.[Cocoseilandvink](http://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Cocoseilandvink&action=edit" \o "Cocoseilandvink" \t "_top) (*Pinaroloxias inornata*)Kleur als bij grondvinken, enige soort die niet op Gal찼pagos-eilanden, maar op Cocoseiland (ca. 800 km naar Noordoosten) leeft.Externe links* [**Darwin, C.R.** *The Voyage of the Beagle* Chapter 17 uit Darwins boek *The Voyage of the Beagle* waarin hij de Gal찼pagos-eilanden beschrijft en de vogels.](http://www.infidels.org/library/historical/charles_darwin/voyage_of_beagle/Chapter17.html)
* [verschillende snavels en zang](http://www.nature.com/nature/journal/v409/n6817/fig_tab/409185a0_F1.html)
* [*Grant and Grant* Genetica en de *Origin of Birds Species* in PNAS](http://www.pnas.org/cgi/reprint/94/15/7768)
* [Sato *et al* Fylogenese van de darwinvinken zoals afgeleid uit mtDNA sequenties in PNAS](http://www.pnas.org/cgi/content/full/96/9/5101?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=Sato&andorexactfulltext=and&searchid=1081449482400_6822&stored_search=&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&volume=96&firstpage=5101&resourcetype=1)

  <http://www.eeb.princeton.edu/FACULTY/Grant_R/Grant_BR.html><http://www.eeb.princeton.edu/FACULTY/Grant_P/grantPeter.html>**Darwinvinken** **‘Darwin had helemaal niet door dat die Galápagosvinken belangrijk waren,’** vertelt Bieke Vanhooydonck, evolutiebioloog aan de Universiteit van Antwerpen.**‘Hij vond ze maar saai en determineerde ze als winterkoninkjes, lijsters en gewone vinken, soorten die ook op het vasteland voorkomen. Hij bewaarde ze allemaal bij elkaar in een grote zak zonder te vermelden van welk eiland ze afkomstig waren. Pas terug in Engeland bleek hoe speciaal ze waren. Darwin liet de vogels zien aan de beroemde ornitholoog John Gould, en die zei dat het een hele nieuwe groep vinken betrof.’**Toen pas realiseerde Darwin zich hoe stom het was geweest om niet op te schrijven waar hij de vogels had gevonden. Vlak voor zijn vertrek had de Britse gouverneur van de eilanden hem nog verteld dat de grote schildpadden per eiland een ander patroon op hun schild hadden. Misschien waren het zelfs aparte soorten. Zou dat ook voor de vinken gelden?Gelukkig hadden **kapitein FitzRoy** en Darwins **assistent Syms Covington** ook vinken geschoten en zij hadden ze wel goed gelabeld. Uit hun gegevens bleek dat er maar liefst **veertien verschillende vinkensoorten** op de eilanden voorkwamen, elk met een unieke snavelvorm die aangepast was aan hun dieet. Sommige vinken aten alleen zaden, andere aten cactusvruchten, cactusbloemen, insecten en zelfs bladeren.**Oervink**Voor hij aan zijn reis begon, was **Darwin creationist**, zoals de meeste wetenschappers. Maar door de Galápagosvinken begon hij te twijfelen.Waarom zou God voor elk eiland een aparte soort maken, terwijl die eilanden erg op elkaar lijken?Hij speculeerde in 1837 al dat de verschillende vinken misschien allemaal uit een ‘**oervink’**waren ontstaan. Op een beroemd kladje uit die tijd schetste hij de klassieke **‘*tree of life***’, een stamboom waarbij verschillende soorten uit elkaar ontstaan. Maar het duurde nog zeker twintig jaar voor Darwin het ook echt opschreef in *The Origin of Species*: ‘***Seeing this gradation and diversity of structure in one small, intimately related group of birds, one might really fancy that from an original paucity of birds in this archipelago, one species had been taken and modified for different ends*’.**Bieke Vanhooydonck onderzoekt dezelfde vinken als Darwin. **‘Ik kijk naar een mechanisme dat “*evolutionary trade-off*”**wordt genoemd. Het komt erop neer dat **specialisatie op het ene vlak betekent dat je iets anders moet inleveren. Elk voordeel heeft als het ware een nadeel.’**Ze onderzocht dit fenomeen oorspronkelijk bij hagedissen.Vanhooydonck: **‘Om snel te kunnen lopen hebben die lange poten nodig, dan kun je grotere stappen maken. Maar voor hagedissen die langs boomstammen klauteren is dat niet handig. Als die hoog op hun poten staan, ligt hun zwaartepunt te ver van de boomstam af. Dat maakt klimmen moeilijk. Je kunt als hagedis niet tegelijkertijd korte poten en lange poten hebben. Dus je moet je specialiseren in lopen op vlakke, of steile oppervlakken.’****In de evolutieliteratuur wordt onder een *trade-off* vaak een beperking verstaan**. Maar dat is niet altijd zo, aldus Vanhooydonck. **‘Op individueel niveau werkt het inderdaad beperkend: je kunt nu eenmaal niet en-en hebben, zoals die hagedis. Maar op soortniveau kan het juist variatie in de hand werken. Dan ontstaan al snel twee populaties die morfologisch van elkaar verschillen. Dat kan weer leiden tot nieuwe soorten.’**

|  |
| --- |
| Een vink krijgt te eten in Puerto Ayora. Foto: Bieke Vanhooydonck. |
| Het meten van bijtkracht. Foto: Bieke Vanhooydonck. |

**Grote bek**De bekgrootte van Darwinvinken is een mooi voorbeeld van zo’n *trade off*, zegt Vanhooydonck. **‘Een grote bek biedt veel ruimte aan kaakspieren, daar kun je harde noten mee kraken. Maar mannetjes met een grote bek krijgen minder makkelijk een vrouwtje, omdat ze niet zo mooi kunnen zingen. Een snel en gevarieerd riedeltje vereist namelijk een kleine, snel bewegende bek.’**Zo ontstaan er twee populaties: vogeltjes die mooi kunnen zingen en waarvan de mannetjes vaak zullen paren en veel nakomelingen krijgen. En vogels met een grote bek, die minder in trek zijn bij de vrouwtjes. Maar bij voedselschaarste zijn juist zij in het voordeel omdat ze met hun grote bek ook heel harde zaden kunnen kraken. Ze leven daardoor langer dan de schoonzingers, en de kans op nakomelingen is voor beide groepen dan ook even groot.Vanhooydonck besloot ook **de vorm van de vleugels van de vinken** te onderzoeken. Dat was nog nooit eerder gedaan, terwijl bekend was dat sommige vinken **slechte vliegers** zijn. Het vliegvermogen werd gemeten door de vogels in het lab los te laten vanaf een zogeheten krachtenplaat, die meet hoe hard de vogel zich van de grond afzet. Met een hogesnelheidscamera werd de versnelling en het aantal vleugelslagen gemeten. Ook daar bleek inderdaad een verband tussen vleugelvorm en functie.***’Met grote vleugels kun je grotere afstanden afleggen, dat is voordelig als er voedselschaarste is. Maar om vrouwtjes te verleiden in de paartijd, moet een mannetje een ingewikkeld paringsdansje doen, met veel snelle vliegmanoeuvres. Dan is een andere vleugelvorm voordeliger.’***Het opvallendst vond Vanhooydonck de enorme variatie in vleugelvorm. ‘***Daar verschoot ik echt van. Die vinken zijn dus op verschillende gebieden heel flexibel. Volgens mij is dat het geheim voor de succesvolle kolonisatie door een organisme.***’Het onderzoek vergt intensief veldwerk. Vanhooydonck heeft al snel 180 vogels nodig voor haar experimenten. Zomaar een paar honderd vogels afschieten, zoals Darwin deed, is nu streng verboden – het zijn tenslotte beschermde dieren. De vogels worden doorgaans met netten gevangen en aan het eind van het experiment weer ongeschonden losgelaten. Toen de Vlaamse enkele exemplaren wilde opofferen om de bekspieren nader te onderzoeken, kreeg ze daar geen toestemming voor.***‘We moesten iets anders verzinnen, dus we zijn op zoek gegaan naar dode exemplaren langs de drukke weg tussen het vliegveld en het stadje. Toen bleek dat er ontzettend veel verkeerslachtoffers waren, niet alleen Darwinvinken, maar allerlei soorten vogels. De mensen van het Charles Darwin Research Centre hebben daar nu een onderzoek naar gestart.’***Website: [beagle.vpro.nl](http://beagle.vpro.nl/) / Marian Tjaden - 7 februari 2010    <http://www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i000637.html>Tijdens zijn reis op het onderzoeksschip **de Beagle**(1831-1836), deed Darwin zijn ideeën op over de manier waarop soorten kunnen veranderen. Hij bezocht onder andere de **Galapagos-eilanden**, waar verschillende vinkensoorten leven.**Iedere soort heeft zijn eigen voedselvoorkeur**. De vinken verschillen van dunsnavelige insecteneters tot diksnavelige zadeneters. Omdat ieder eiland zijn eigen vinkensoorten kent, bedacht Darwin dat zij allemaal moesten afstammen van een gemeenschappelijke voorouder. Door de verschillende omstandigheden per eiland konden er in de loop van de tijd verschillende vinkensoorten ontstaan. [http://www.natuurinformatie.nl//sites/nnm.dossiers/contents/i000637/cactusgrondvink%20foto\_klein.jpg](http://www.natuurinformatie.nl/sites/nnm.dossiers/contents/i000637/cactusgrondvink%20foto_klein.jpg)http://www.natuurinformatie.nl/sites/nnm.dossiers/contents/i000637/cactusgrondvink%20foto_klein.jpgDeze door Darwin verzamelde **cactusgrondvink**bevindt zich in de collectie van Naturalis Darwin ontdekte de naar hem genoemde vinken (eigenlijk zijn het**gorzen**) in 1835 op 26-jarige leeftijd op de Galapagos-eilanden. Hij bezocht de eilanden tijdens zijn reis met het schip de Beagle. De groep Darwinvinken bestaat uit 13 soorten. In totaal heeft Darwin 31 exemplaren verzameld. Na zijn terugkeer in Engeland in 1837, droeg Darwin zijn collectie over aan de Zoological Society in Londen. De meeste Darwinvinken werden opgezet en tentoongesteld in het museum van de Society. Toen dit museum in 1855 werd opgeheven, verhuisden 22 exemplaren naar het Museum of Natural History. Van de overige negen Darwinvinken zijn er vijf in de collectie van Naturalis terecht gekomen. http://www.natuurinformatie.nl/sites/nnm.dossiers/contents/i000637/5%20darwinvinken%20op%20rij%20_kleinfoto.jpg  <http://www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i000637.html>De vijf  Darwinvinken van Naturalis die door Darwin zelf zijn verzameld, behoren tot drie soorten. Daarnaast bevat de collectie nog acht soorten die door anderen zijn verzameld. Er ontbreken dus twee soorten Darwinvinken.**Foutje**Toen Darwin zijn Darwinvinken op de Galapagos-eilanden verzamelde, noteerde hij aanvankelijk niet van welke eilanden ze precies afkomstig waren. Hij realiseerde zich toen nog niet dat hij hiermee een belangrijke vergissing maakte en dat er grote verschillen bestonden tussen de eilanden onderling. In de wetenschap wordt de vindplaats van verzamelde planten en dieren genoteerd om inzicht te krijgen in het verspreidingsgebied en de verspreidingsgeschiedenis van soorten. Bovendien zijn gegevens over de vindplaats van groot belang bij het ontrafelen van de verwantschap tussen soorten.Na zijn terugkeer in Engeland heeft Darwin daarom alsnog geprobeerd de precieze herkomst van de Darwinvinken te achterhalen. In een aantal gevallen zat hij ernaast, wat later voor veel verwarring heeft gezorgd bij andere onderzoekers die het materiaal bestudeerden. Dit bewijst maar weer eens dat wetenschap mensenwerk is.  http://www.bioplek.org/images/darwinvinken.gif <http://www.bioplek.org/images/darwinvinken.gif>De vinken van de Galapagoseilanden vormen het opvallendste bewijs voor de evolutietheorie.Ze stammen af van eenzelfde voorouder en lijken sterk op elkaar.De verschillende soorten zijn te onderscheiden aan hun snavels. De snavelvorm is een aanpassing aan het soort voedsel.Bovenaan staan twee zaden etende soorten, met grote sterke snavels. Onderaan staan insectenetende soorten met puntige snavels.

|  |  |
| --- | --- |
| Darwinvinken |   |
|  Darwin is op het idee van evolutie gekomen, toen hij hoorde dat de vele soorten vinken van de Galapagoseilanden nauw verwant waren aan elkaar.Waarschijnlijk is er ooit een vinkenpaartje of een drachtig wijfje naar een van de eilanden gevlogen (gewaaid). Dat heeft zich daar voortgeplant en uiteindelijk waren er zoveel vinken dat er gebrek aan voedsel ontstond. Daarop zijn ze zich gaan aanpassen aan verschillende manieren van voedselverzamelen en zo ontstonden nieuwe soorten. (In werkelijkheid is het proces veel ingewikkelder, maar dat is voor gevorderden). Waarschijnlijk zag de eerste vink er ongeveer uit als de vogel links onder. Onder de vele soorten die zich ontwikkeld hebben, zijn ook vinken die een stokje als gereedschap gebruikten om insecten uit holtes te peuteren.Meer weten?[Dieren op de Galapagoseilanden](http://www.dierenjungle.nl/index.php?id=41&c=leefgebied) Radiatie van Darwinvinken |   |

Zo'n uitwaaiering van soorten heet een ***adaptieve radiatie***. Adaptatie betekent aanpassing en een radiatie is een uitwaaiering. Zoals in de stamboom hierboven te zien is, ontstonden er o.m. zangers, cactuseters, grondvinken en boomvinken. Tot de laatste groep behoorden ook de spechtachtige vinken (linksboven).In het boek 'De snavel van de vink' van Jonathan Weiner wordt beschreven hoe het echtpaar Grant op de Galapagoseilanden kon waarnemen hoe in slechte tijden de vorm en omvang van de snavels van de vinken meetbaar veranderde. In tijden van hongersnood waren de vinken met de sterkste snavels in het voordeel omdat ze dan harde zaden konden openmaken. Zij bleven in leven terwijl de vinken met zwakkere snavels omkwamen of hun jongen niet konden voeden. Overigens evolueren niet alleen lichamelijke kenmerken, maar ook gedragskenmerken. Gedrag, instainct, is voor een groot deel erfelijk. Vaak is de barri챔re tussen nieuw-ontstane soorten volledig veroorzaakt door anderssoortig gedrag, zoals b.v. bij paringsrituelen.Meer weten?[Darwin's finches](http://www.rit.edu/~rhrsbi/GalapagosPages/DarwinFinch.html) (in het Engels; met foto's van alle soorten)Sluit dit venster De middelste grondvink was beter af zonder zijn familielid de grote grondvink. Foto B. Rosemary Grant. Sluit dit vensterDe grote grondvink en zijn snavel. Sluit dit vensterEen middelste grondvink en zijn snavel. Aardig, maar toch een beetje sneu vergeleken met die van zijn grote neef. Zo ziet een middelste grondvink met kleine snavel eruit. Overigens is deze darwinvink helemaal een stuk kleiner dan de grote grondvink. De eerste weegt gemiddeld achttien gram, de tweede rond de dertig gram.    Live evolutieVinken veranderen supersnel van snavel<http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/29170227/> **Het Amerikaanse biologen-echtpaar Grant was op een van de Galapagos-eilanden getuige van supersnelle evolutie. In slechts twee jaar verruilde de middelste grondvink zijn relatief grote snavel voor een kleiner formaat, onder druk van zijn grote neef. De Grants zagen het live gebeuren. Vandaag staat hun verslag in Science.**Het leven was mooi voor de middelste grondvink. Hij deelde het piepkleine Galapagos-eiland **Daphne Major** slechts met een andere vinkensoort en de voedzame zaden lagen voor het oprapen. Nee, deze darwinvink,**'Geospiza fortis'** had niks te klagen. Tot de komst van zijn neef de grote grondvink, in 1982.Behalve de vogels verbleven op het eiland twee Amerikaanse biologen, het   beroemde echtpaar Peter en Rosemary Grant. Sinds de jaren zeventig zitten de twee al met hun neus bovenop de darwinvink. Ze wisten alles van 'm, behalve hoe hij zou reageren op concurrentie. En terwijl de middelste grondvink de komst van zijn grotere familielid met lede ogen aanzag, knepen de Grants in hun handen. Hier was hun kans om evolutie live te aanschouwen.De populatie van de middelste grondvink bestond uit qua uiterlijk twee verschillende vogels: die met een tamelijk grote bek en die met een relatief kleine snavel. De eerste aten voornamelijk grote zaden, degene met de kleine snavel richtten zich op kleine zaden. De grote exemplaren zijn weliswaar moeilijk te kraken, maar het eten daarvan levert netto nog steeds meer op dan het eten van een boel kleine zaden. Er vlogen dan ook meer vogels met grote snavels rond dan met kleine.Maar toen kwam de familie op bezoek. De gelijkenis was treffend, maar de verschillen overduidelijk. De grote grondvinken waren een stuk flinker dan hun middelmatige neven en nichten en bezaten bovendien een zeer stevige snavel. Het kleine spul lieten ze achteloos liggen, want met het grootste gemak kraakten ze dikke schillen en pulkten de voedzame stukjes eruit. De komst van de krakers naar Daphne Major betekende dan ook directe concurrentie voor de goed gebekte middelste grondvinken. Of erger: oneerlijke concurrentie.In het begin, bij het arriveren van de eerste vogels in 1982, was er geen probleem. De middelste vinken waren veruit in de meerderheid en de zaden die hun grote neven wegpikten misten ze nauwelijks. Maar de groep grote grondvinken groeide en bereikte zijn maximum in 2003, met ruim 350 dieren. En alsof Darwin zich wilde bewijzen, volgde nog dat zelfde en het volgende jaar een periode van grote droogte. Zaden werden schaars en de strijd erom bereikte een hoogtepunt. Vele vinken stierven.Van de handvol vogels die overbleven, hadden de middelste grondvinken allemaal een kleine snavel. Degene met de grote bekken hadden het afgelegd tegen de grotere immigranten. Ze konden domweg niet op tegen de veel sneller pellende grote grondvinken en verhongerden.En zo was de verdeling binnen de populatie van de middelste grondvinken in Ã©Ã©n klap omgekeerd. Had een mannetje voor de droogte van 2003 nog een gemiddelde snavellengte van 11,2 millimeter, in 2005 was die met vijf procent gedaald tot 10,6 millimeter. De 'kleinsnaveligen' waren nu in de meerderheid. Een enorm snelle verandering, zegt David Pfennig, evolutionair bioloog aan de Universiteit van North Carolina, in een bijbehorend nieuwsbericht van Science. "Ik had gedacht dat een dergelijke verschuiving veel meer tijd zou kosten."**(Remy van den Brand)****Peter R. Grant en B. Rosemary Grant, 'Evolution of character displacement in Darwin's finches', Science, 14 juli 2006****Elizabeth Pennisi, 'Competition drives big beaks out of business', Science, 14 juli 2006** How Darwinâ€™s Finches Grew Their Beaks**Razendsnelle soortvorming** 17 november 2009 <http://www.nrc.nl/wetenschap/article2416060.ece/Razendsnelle_soortvorming>Het was een te grote vink met een te grote snavel, een buitenbeentje dat in 1981 in zijn eentje naar een eiland verderop vloog. En zes generaties later is deze vogel de stamvader geworden van een nieuwe soort**.(1)**  Soortvorming blijkt geen kwestie van eeuwen.Het befaamde biologenechtpaar **Peter en Rosemary Grant** beschreef het relaas van de vink  in **Proceedings of the National Academy of Sciences**.<http://www.pnas.org/content/early/2009/11/12/0911761106.abstract> De twee doen al sinds 1973 onderzoek naar de vinken op de Galapagos-eilanden. Charles Darwin beschreef dat die vinken op elk eiland anders zijn. Het geldt als een klassieke onderbouwing van de evolutietheorie.Het echtpaar Grant merkte en mat elk jaar vinken op het kale en onbewoonde eilandje **Daphne Major i**n het centrum van de Archipel. Al na acht jaar hadden ze meer dan 90 procent van alle vinken op het eiland in handen gehad.In 1981 vingen de Grants een vink (een **middelste grondvink**) die veel groter was dan gebruikelijk – genetisch onderzoek wees uit dat het dier van een naburig eiland kwam. **Bovendien bleek de grote vogel een hybride: deels grondvink, deels cactusvink.**De vink paarde op Daphne met een lokaal grondvink-vrouwtje dat ook hybride was. Achtentwintig jaar volgden de Grants hun nakomelingen. **Die paren nu, in de zesde generatie, alleen nog maar met elkaar. Een nieuwe soort is ontstaan, schrijft het echtpaar**.Twee zaken waren beslissend.Vanaf het eerste uur werkte **de zang van de immigrant zijn integratie tegen**. Hij schaafde zijn zang bij door naar soortgenoten op Daphne Major te luisteren, maar leerde de roep niet correct. Dat maakte hem, en zijn nakomelingen, minder aantrekkelijk voor lokale vrouwtjes.**Het jaar 2004 deed de rest.** Toen was het erg droog en dat bevoordeelde – om verschillende redenen – kleine exemplaren van de grondvink. De afwijkende familie, met zijn grote vogels, raakte bijna uitgestorven. **Eén broer en zus overleefden. Die paarden met elkaar, en hun nakomelingen leken opeens nog veel minder op de andere grondvinken. En sindsdien paart de familie (niet meer dan zo’n twintig of dertig vogels) alleen nog onderling**.**Soortvorming heeft geen eenduidige oorzaak,** concluderen Grant en Grant[**www.wired.com/wiredscience/200...**](http://www.wired.com/wiredscience/2009/11/speciation-in-action/)[**www.nature.com/news/2009/09111...**](http://www.nature.com/news/2009/091116/full/news.2009.1089.html)(1) The Grant's**aren't yet ready to call 5110's lineage a new species, a term fraught with difficulty for evolutionary biologists.***"There is no non-arbitrary answer to the question of how many generations should elapse before we declare the reproductively isolated lineage to be a new species," they say. "For the present it is functioning as a [separate] species because its members are breeding only with each other."The Grants think there is only a small chance that 5110's descendants will remain isolated long enough to speciate. If they do, the new species will have to be named: "When discussing these birds we call them 'big birds'," the Grants say. "That could be translated into Latin."*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Apr 23, '07,Creato  hoekje Onderuitgehaald : Dat Darwin zijn theorie baseerde op de darwinvinkjes van de Galapagoseilanden is een aardig verhaal, maar helaas niet waar. Hij werd zelfs niet door die vinkjes geïnspireerd. **En dat Darwin hoopte dat anderen zijn theorie zouden bewijzen is ook al niet waar,**hij hoopte dat anderen méér bewijs voor zijn theorie zouden aandragen, en dan met name **fossiele tussenvormen**. En dat hebben die anderen ook gedaan.\* Is het bestaan van een dozijn fossielen die de overgang van landzoogdier naar walvis documenteren niet overtuigend?\*Is het bestaan van tientallen fossielen van dieren die tussen reptielen en zoogdieren instonden nog niet genoeg?Er is meer bewijs voor de evolutietheorie dan voor het overgrote deel van de andere wetenschappelijke theorieën, dus wie meent dat de evolutietheorie niet is bewezen, moet in wel heel grote onzekerheid leven.**Ook dat die Darwinvinkjes ,vinkjes bleven is eveneens  wat kort door de bocht.**We hebben het over dertien soorten vogels, die onderling net zo veel van elkaar verschillen als de kuifmees en de pimpelmees. Ja mezen, zijn mezen, maar het zijn wel degelijk verschillende soorten, die voortgekomen zijn uit één oudersoort, net zoals de Darwinvinkjes.En dat wordt nu juist wel bewezen door DNA-analyse , in tegenstelling tot de beweringen van sommigen  dat DNA-analyse bewijst dat macro-evolutie niet bestaat.  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Bekvechten over de vink**(Oorspronkelijk verschenen in Intermediair, 28 juni 2001.) Copyright Menno Schilthuizen***Darwin is de profeet van de evolutietheorie. Toch twijfelen de meeste biologen al meer dan een halve eeuw aan zijn ideeën over soortvorming. Daar begint nu eindelijk verandering in te komen.***MENNO SCHILTHUIZEN***'Zijn gedachten over het ontstaan van soorten zijn altijd warrig geweest.'*** Met die uitspraak verwoordde de Amerikaanse bioloog Edward O. Wilson tien jaar geleden de mening van twee generaties evolutiebiologen. En over wie heeft hij het? Over niemand minder dan Charles Darwin. Deze grondlegger van de evolutietheorie, algemeen beschouwd als een van de helderste denkers uit de geschiedenis van de wetenschap, zou **een warhoofd zijn geweest op het punt van het ontstaan der soorten**(nota bene de titel van zijn beroemdste boek)? Het lijkt te bizar om waar te zijn.Toch dachten tot voor kort veel biologen er zo over. In On the Origin of Species legt Darwin uit dat ***natuurlijke selectie ervoor zorgt dat een dier- of plantensoort na verloop van tijd van uiterlijk verandert: wanneer individuen met een bepaalde erfelijke eigenschap meer nakomelingen krijgen dan individuen die die eigenschap missen, dan zal vroeg of laat de hele populatie die eigenschap dragen. In de strijd om het bestaan overleven de best aangepasten.***Akkoord. Maar voor het ontstaan van nieuwe soorten gaat het niet om verandering van één soort maar om splitsing in tweeën. ( [**SPECIATIE**](http://groups.msn.com/evodisku/gloss.msnw?action=get_message&mview=0&ID_Message=549&LastModified=4675599901738817712)  / radiatie  --> En het was het splitsen van soorten, 'soortvorming', waar Darwin weinig vat op zou hebben gehad. Toch wijdt hij er in The Origin een hoofdstukje aan. Hij noemt het **Divergence of Character**en volgens hem gaat het als volgt.***Stel dat een populatie vinken moet leven van een schaarse voedselbron: zaden die op de grond liggen, bijvoorbeeld. De erfelijke variatie in de grootte van de snavel zal ervoor zorgen dat er een paar vinken zijn met heel kleine snavels, een paar met heel grote snavels, en een heleboel met snavelgroottes ertussenin. Omdat de snavelgrootte bepaalt welk formaat zaden de dieren aankunnen, zal de competitie vooral gaan tussen de vinken met de gemiddelde snavels, en veel minder tussen kleinsnavelige vinken enerzijds en grootsnavelige vinken anderzijds. In tijden van schaarste zullen de vogels met extreme snavels dus in het voordeel zijn. Onder bepaalde omstandigheden kan het voorkomen dat de vinken met de gemiddelde snavels verdwijnen en alleen de extremen overblijven***.Volgens Darwin was dit de kern van soortvorming.Maar het was het midden van de negentiende eeuw, Divergence of Character beslaat slechts twee secties in een van de vijftien hoofdstukken van het boek, en bovendien was het concept van evolutie überhaupt nog zo nieuw en controversieel, dat niemand wakker lag van details. Geen wonder dat er meer dan zeventig jaar verstreken voor een wetenschapper zich serieus ging bemoeien met **het hoe en waarom van het splitsen der soorten.****Bankier met bolknak**Die wetenschapper was de Duitser **Ernst Mayr**, die alom wordt gezien als de invloedrijkste evolutiebioloog van de twintigste eeuw. MAYER<http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e36_2/darwin_influence.htm><http://www.stephenjaygould.org/library/mayr_punctuated.html><http://en.wikipedia.org/wiki/Ernst_Mayr><http://nl.wikipedia.org/wiki/Ernst_Mayr>Als jonge doctor in de ornithologie bezocht Mayr in 1927 het Internationaal Dierkundig Congres in Boedapest. Daar ontmoette hij Lord Rothschild, patriarch van de beroemde bankiersfamilie. Rothschild, die behalve succesvol financier vooral ook hartstochtelijk ornitholoog was, bezat een privé-museum in het Engelse Tring. Om zijn museum van materiaal te voorzien, had Rothschild honderden verzamelaars in dienst, die van overal ter wereld geprepareerde vogels naar Tring stuurden. En toen hij kennismaakte met de jonge en enthousiaste Mayr, haalde de 300-ponder zijn bolknak uit de mond, prikte zijn vinger in de borst van de jonge Duitser en zei: ***'Jij wordt mijn nieuwe verzamelaar in Nieuw-Guinea.'*** Mayr had het niet beter kunnen treffen.In de drie jaar die hij op Nieuw-Guinea en de omliggende eilanden zwierf, ving hij in totaal **3.400 vogels**, die hij opmat, prepareerde, tekende, beschreef en op transport naar Tring zette. En passant deed hij een hoop interessante ontdekkingen. Zo stelde hij vast dat **veel vogelsoorten alleen maar voorkwamen op ge챦soleerde eilandjes en niet op het vasteland.****Wat had dat te betekenen? Waarom verandert een soort zodra zij zich verschanst op een onbewoond eiland? Hoe ontstaan nieuwe soorten eigenlijk?**Die vragen hielden Mayr bezig tijdens de vier jaren die hij reizend en verzamelend doorbracht (eerst in dienst van Rothschild, later als leider van een Amerikaanse expeditie naar de Stille Zuidzee). En hoe langer hij erover nadacht, hoe duidelijker het hem werd dat **Darwins model van Divergence of Character niet deugde.**Tijdens zijn reizen meende hij waargenomen te hebben dat nieuwe soorten zelden midden in een bestaande populatie evolueren, wat op basis van Darwins theorie wel verwacht mocht worden.***'Mijn theorie챘n zijn gebaseerd op observaties***', zegt Mayr. ***'Op het empirische feit dat we de meest afwijkende populaties altijd in isolatie vinden.*'** Op een afgelegen eiland bijvoorbeeld of in een grot of op een bergtop.In zijn twee hoofdwerken, het in 1942 verschenen **Systematics and the Origin of Species**, en het uit 1963 daterende **Animal Species and Evolution**, geeft Mayr lange lijsten van voorbeelden die allemaal bewijzen dat nieuwe soorten pas ontstaan als een populatie **gedurende lange tijd afgescheiden blijft**van de moedersoort.Kleine verschillen in omgeving en de opeenstapeling van toevallige genetische foutjes maken dat de twee populaties steeds verder uit elkaar groeien,**tot hun DNA op zoveel punten verschilt dat ze niet langer willen en/of kunnen kruisen.**Pas daarna kunnen de moeder- en dochtersoort elkaars verspreidingsgebied binnendringen en zij aan zij voorkomen. Mayr noemt zijn theorie'allopatrische soortvorming' (van het Griekse allos, 'ander' en patra 'vaderland').Darwins sympatrische ('zelfde vaderland') soortvormingsmodel, waarbij de nieuwe soort midden tussen de oude ontstaat, kan nooit werken, legt Mayr uit, vanwege de **voortdurende genetische vermenging**. ***Iedere tweespalt (kleinsnavelige en grootsnavelige vinken, bijvoorbeeld) die in de ene generatie door natuurlijke selectie wordt bewerkstelligd, wordt de daaropvolgende generatie weer tenietgedaan doordat de twee typen met elkaar zullen kruisen en gemiddeldsnavelige kuikentjes zullen krijgen.***Er leek geen speld tussen te krijgen en gedurende vrijwel de gehele tweede helft van de twintigste eeuw waren biologen ervan overtuigd dat **Mayrs allopatrische model**alleenzaligmakend was. Een van de eerste bekeerlingen was geneticus **Theodosius Dobzhansky**, die al in in 1937 schreef: '**Soortvorming zonder geografische isolatie is onmogelijk.'** Mayr zelf juicht in 1963: ***'Vrijwel niemand twijfelt nog aan het wijdverbreide voorkomen van allopatrische soortvorming***.' En nog in 1997 schreef geneticus Jeffrey Powell dat ***allopatrische soortvorming vrijwel zeker de regel is.***Toch waren de bewijzen tegen de alleenheerschappij van allopatrische soortvorming zich al jaren aan het opstapelen.De**appelvlieg**bijvoorbeeld verscheen in NoordAmerika in 1862, anderhalve eeuw nadat daar de appelboom uit Europa was ge챦ntroduceerd. Toch was de vlieg niet uit Europa afkomstig, want zijn nauwste verwant is de **meidoornvlieg,** die alleen in Amerika voorkomt. De appelvlieg is vooral de laatste twintig jaar het onderwerp van intensief onderzoek, dat heeft aangetoond dat hij van de meidoornvlieg verschilt in de lengte van de legboor, de kleur van het achterlijf, de levenscyclus, en minstens zes verschillende eiwitten. Al deze verschillen **moeten sympatrisch zijn geëvolueerd**in de hooguit drie eeuwen nadat sommige meidoornvliegen waren begonnen met eieren leggen op appels.<http://en.wikipedia.org/wiki/Apple_maggot><http://www.nd.edu/~aforbes/><http://groups.msn.com/evodisku/gloss.msnw?action=get_message&mview=1&ID_Message=1192>Een ander bekend voorbeeld komt uit Afrika. De Duitse onderzoeker **Ulrich Schliewen**inventariseerde in 1989 **de vissen van Bermin**, een kratermeertje in Kameroen ter grootte van **een flinke parkvijver**. Hij ontdekte dat het meertje **negen soorten nauw verwante vissen**herbergt die nergens anders ter wereld voorkomen. Aan de hand van hun DNA kon Schliewen in Nature rapporteren dat de vissen in een paar duizend jaar ter plekke van 챕챕n voorouder waren afgesplitst. En omdat Bermin niet meer is dan een kleiige, kegelvormige put, zonder plaatsen waar vissen ge챦soleerd kunnen raken, kon dit wederom maar 챕챕n ding betekenen: **sympatrische soortvorming**.<http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1046/j.1365-294X.2001.01276.x?journalCode=mec><http://zipcodezoo.com/Animals/T/Tilapia_bakossiorum.asp> En behalve bij **appelvliegen** en **kratermeervissen**is het proces inmiddels vastgesteld bij een bonte verzameling organismen, van **stippelmotten**en**spintmijten** tot **vinken** en **gaasvliegen.****Grootsnavelige mannetjes**Dus waar zat de fout? Hoe kan een populatie zich toch in twee챘n splitsen, zonder te worden gehinderd door de door Mayr voorspelde genetische vermenging? Evolutiebioloog **John Endler**van de Universiteit van Californi챘 in Santa Barbara loste het probleem in 1977 op. Als de extreem gevormde individuen (de groot- en kleinsnavelige vogeltjes uit het voorbeeld) inderdaad in het voordeel zijn, en de gemiddeldsnavelige in het nadeel, redeneerde Endler, dan zullen dieren die een erfelijke voorkeur hebben om te paren met partners met dezelfde snavelgrootte ook in het voordeel zijn, omdat ze op die manier voorkomen gemiddeldsnavelige kindertjes te krijgen.In theorie (en Endler lardeerde zijn betoog met een kleine honderd wiskundige formules) klopte het, en inmiddels is bekend dat het ook in de natuur niet zelden zo werkt. Want **dezelfde lichaamsdelen die worden gebruikt voor voedselkeuze spelen vaak ook een rol bij partnerkeuze.**Een mooi voorbeeld werd een paar maanden geleden gepubliceerd door **Jeffrey Podos**van de Universiteit van Arizona. In Nature rapporteerde hij dat**grootsnavelige mannetjes van de Darwinvink Geospiza fortis niet alleen hardere zaden aankunnen dan kleinsnavelige, maar ook anders zingen. Eenvoudigweg doordat ze zingen zoals ze gebekt zijn**.<http://www.lifesci.ucsb.edu/eemb/faculty/endler/><http://www.lifesci.ucsb.edu/eemb/faculty/endler/research/research.html> Inmiddels zijn veel biologen ervan overtuigd dat soorten zich in de natuur **minstens zo vaak houden aan Darwin als aan Mayr.** Endler, die eerder over Mayr zei dat deze bijna iedereen lange tijd onder de duim heeft gehouden, is opgelucht: ***'Eindelijk! Eindelijk zijn die sterke meningen aan het verdwijnen en beginnen mensen sympatrische soortvorming serieus te nemen.'***En hoe denkt Mayr er tegenwoordig zelf over? De nu 96-jarige bioloog, die nog altijd een hoogleraarspositie bekleedt in Harvard University's Museum of Comparative Zoology, laat desgevraagd over de telefoon weten dat hij geen aanleiding ziet zijn oorspronkelijke mening te herzien. Hoewel hij toegeeft dat ***de vissen in Kameroen sterk bewijs zijn voor sympatrische soortvorming***, beschouwt hij het als een uitzondering op zijn regel. ***'Allopatrische soortvorming is de enige manier voor zoogdieren, vogels, en ook de meeste andere dieren en planten'***, houdt hij onverbiddelijk vol met Duitse tongval.Maar wie de wetenschappelijke tijdschriften de laatste jaren heeft bijgehouden, weet wel beter: **Darwins Divergence of Character is terug van weggeweest.** Mayr   en  [CREATIONISME (1)](http://groups.msn.com/evodisku/glosc.msnw?action=get_message&mview=0&ID_Message=27&LastModified=4675481542391456690)        |

|  |  |
| --- | --- |
|  |   |

*Genetics and the Origin of Birds Species*, Grant and Grant in [PNAS](http://www.pnas.org/cgi/reprint/94/15/7768) <http://www.pnas.org/cgi/reprint/94/15/7768>-Elke fenotypische vorm is een uitdrukking van een zich ontwikkelend en differentierend genetisch recept ....(een somatische en differentierende ontwikkeling in het individuele organisme )dat in vele gevallen (in latere fasen van de levensloop ) onomkeerbaar is , en niet steeds vooraf genetisch deterministisch vaststaat .... ) [b]het strakke genetisch determinisme is trouwens fout ... tegenwoordig wil men uitgaan ( voor zover albekend ) van de genetica die ten grondslag ligt aan de ecologische evoluties , allelen verschuiving , laterale gen-uitwisseling ,epigenetische sturingen... etc... binnen biotopen en niches van de verschillende uitgangs-soorten in een gebied ( bij v oorkeur eilanden ) en onder invloed van ( vooral) klimaatswijzigingen of "onvoorspelbare " vooral metereoligsche gebeurtenissen en cycli Of een bepaald aantal fenotypes de ( default ) norm wordt binnen een bepaalde niche voor alle leden van een soort hangt af van de genotypische opslag van de fenotypische ontwikkelings pathways en hun door de omgeving gestimuleerd (= ge-triggerde )voorkomen binnen de lokaal voorkomende populaties van de soort .... Zo onstaat (genetisch opgeslagen ) adaptieve radiatie bij darwinvinken na 15 tot 2O droogteperiodes bijvoorbeeld ..... Peter Grant: ***'Wat we op Daphne zien is onmomstotelijk evolutie, zij het op micro-schaal. De twee selectie-episodes die we registreerden werkten precies in tegengestelde richting. Je kunt je afvragen hoeveel van die episodes in dezelfde richting je nodig hebt om te komen van de ene tot de andere soort, laten we zeggen van de middelgrote tot de grote grondvink. Ik heb daar samen met een collega aan gemeten en gerekend, en het korte antwoord is dat je in principe al aan 12 tot 15 selectie-episodes ter sterkte van die al uit 1977 genoeg hebt. Dat is verrassend weinig, en impliceert dat soortsvorming bij de Darwinvinken in beginsel al kan plaatsvinden in een tijdsbestek van maar enkele duizenden jaren.''***"Omgevingsfactoren "INDERDAAD "omgevingsfactoren " 1.-Genen worden namelijk ondermeer ook epigenetisch aan- of uit-geschakeld Zie verder daarover ; Epigenetica Aan of uitgeschakeld gen =  bijvoorbeeld door -->Promotoren (genetica) 2.- Bovendien blijkt het Bmp4 gen (1)voor te komen bij alle gewervelden ( zelfs verantwoordelijk voor tanden bij kippenembryos en bij voorbeeld tandontwikkeling bij de mens ) en zou het pleiotrope (= meervoudige morfologische , fysiologische en moleculaire paden en ontwikkelingsregulatie expressie /uitwerking )functies kunnen hebben ... . Veranderingen van de snavel alleen zijn niet voldoende : er dienen ook schedel-aanpassingen te gebeuren , de lichaamsgrote van de vogel veranderd , de keuze van zaden ( voorkeuren en gedrag) veranderen ... zelfs de sexuele voorkeuren , het baltsgedrag en de broedperiodes veranderen ) 3.- BMP4 gen is (samen met andere,) verantwoordelijk voor embryonale ontwikkelings-(differentieele) paden aangaande het skelet .... Mutaties in dat gen kunnen ook erfelijke ziekten( defecten ) veroorzaken .... zeker wanneer ze homozygotisch ( ---> inteelt ,bottle neck en founder effect ) voorkomen ( gelijkaardig en op dezelfde plaats (= locus, Loci ) in de haploide DNA inbreng van beide ouder -geslachtscellen ) De mutaties of recept- veranderingen ( 1 % van de nucleotiden sequences )zijn puntmutaties in het gen zelf ( of het genen-recept , inzonderheid de regelgenen en de epistemische suprastructuur van het genoom , invloeden en lagen ..... Naar mijn weten zijn er nog geen komplete GENOOM- kaarten voorhanden van de verschillende soorten Darwinvinken 짢\_\_\_\_\_ NOTA l De(belangrijke Nederlandse onderzoeken en vaststellingen , aangaande ) fylogenetische verwantschappen tussen zaadetende darwinvinken zijn gebaseerd op mtDNA vergelijkingen (cytochroom C) en op (een chromosomaal nucleaire gen ß-Fibrinogen intron 7 )binnen de groep van de gorzen , prachtvinken , echte vinken en andere zaadetende zandvogels en dat heeft NIETS vandoen met Bmp4 <http://www.leidenuniv.nl/mare/2004/03/0701.html> <https://openaccess.leidenuniv.nl/dspace/bitstream/1887/614/5/VanderMeij_proefschrift.pdf>

|  |  |
| --- | --- |
| ....Maar het kan ook zo zijn dat omgevingsfactoren een dusdanige rol spelen bij de vorming van de snavel (tekort aan bepaalde soorten voedsel e.d), dat de vorm daardoor als (speciaal)phenotype optreedt ..... |  |

|  |
| --- |
| **Quote:** |
| ...... Er is gekozen voor een moleculaire analyse van een mitochondriaal gen, Cytochrome b, en een nucleair gen, ß-Fibrinogen intron 7, voor verschillende soorten uit de superfamilie Passeroidea .....(Hoofdstuk 1). |

HINT  fylogenie van de darwinvinken   |
|  | Jul 18, '06**Gen bepaalt snavelvorm Darwinvinken**Sander Voormolen De Darwinvinken op de Galapagos-eilanden zijn een beroemd voorbeeld van het uitwaaieren van soorten door natuurlijke selectie. Iedere vinkensoort heeft er zijn eigen snavelvorm, waardoor de vinken optimaal zijn aangepast aan hun gespecialiseerde levensstijl. Genetici van de Harvard Medical School in Boston en Princeton University hebben nu als eersten de moleculaire achtergrond opgehelderd van het fenomeen dat Charles Darwin aanspoorde om zijn evolutietheorie verder uit te werken. Het gen Bmp4, dat een voorname rol speelt in de embryonale ontwikkeling, blijkt een belangrijke regulator van de snavelvorm (Science, 3 sept 2004 Bonemaking Protein Shapes Beaks of Darwin’s Finches <http://www-hsc.usc.edu/~cmchuong/beak2.pdf> Bmp4 and Morphological Variation of Beaks in Darwin’s Finches Arhat Abzhanov,1 Meredith Protas,1 B. Rosemary Grant,2 Peter R. Grant,2 Clifford J. Tabin1\* <http://www.eeb.princeton.edu/FACULTY/Grant_P/Science_2004.pdf> De onderzoekers bestudeerden de embryonale ontwikkeling van zes verschilende vinkensoorten van het geslacht Geospiza. De soort G. difficilis met een kleine puntige snavel, vergeleken zij met de grondbewonende soorten G. fuliginosa, G. fortis en G. magnirostris die zijn uitgerust met brede en diepe snavels, optimaal voor het kraken van zaden. Ook de cactusbewonende vinken G. scandens en G. conirostris met lange en puntige snavels, geschikt om diep in cactusbloemen of -vruchten te kunnen reiken, betrokken zij in het onderzoek. De onderzoekers gingen op zoek naar de verschillen in de activiteit van groeifactoren tijdens de embryonale ontwikkeling van G. difficilis en de drie grondbewonende vinken.Ze probeerden een relatie te leggen tussen de breedte en de diepte van de snavel en de activiteit van de verschillende groeifactoren.Bij de meeste vinkensoorten was er geen verschil tussen de groeifactoractiviteiten. De activiteit van de groeifactoren Bmp2 en Bmp7 had wel een relatie met de grootte van de snavel, maar niet met de vorm.Uiteindelijk kwam alleen Bmp4 naar voren als bepalende factor voor de snavelvorm. In soorten met diepere, bredere bekken is deze groeifactor langer actief. In verdere proeven bleek de plaats in het embryo waar Bmp4 actief was ook van belang. Als de factor kunstmatig verhoogd werd in het ectoderm (de buitenste weefsellaag) dan ontwikkelden de vinken kleinere en smallere bovensnavels. Gebeurde dat in het mesenchym, dan ontstonden er vogels met lange, brede snavels, min of meer gelijkend op die van de grondvinken. Hoewel verschillen in andere genen mogelijk ook kunen bijdragen aan de verschillen in snavelvorm, zijn de auteurs ervan overtuigd dat de variaties in de groeifactor Bmp4 de belangrijkste regulator zijn van de vormvariatie. De natuurlijke selectie die in de loop van de evolutie deze verscheidenheid tot stand heeft gebracht, moet dus voornamelijk hebben gewerkt op het Bmp4-gen. De ingewikkelde vervolgvraag is waar de variatie in genactiviteit van Bmp4 door ontstaat.   |

|  |  |
| --- | --- |
| tsjok45 | [edit](http://evodisku.multiply.com/item/edit/evodisku%3Ajournal%3A188%2B4?xurl=http%3A%2F%2Fevodisku.multiply.com%2Fjournal%2Fitem%2F188%2FDarwinvinken) delete [reply](http://evodisku.multiply.com/item/reply/evodisku%3Ajournal%3A188%2B4?xurl=http%3A%2F%2Fevodisku.multiply.com%2Fjournal%2Fitem%2F188%2FDarwinvinken)[tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) wrote on Jul 17, '06Sinds Darwin weten we dat evolutie middels natuurlijke selectie werkt, en dat proces kan niet vooruit kijken.Natuurlijke selectie werkt met maar 챕챕n generatie tegelijk. Het uiterlijk van de huidige generatie wordt bepaald door welke individuen   zich een generatie terug hebben kunnen voortplanten, en niet door een doel dat ver in de toekomst ligt.**Bij de darwinvinken is het niet anders.**Tijdens een droge periode is voedsel beperkt en kunnen grote vinken met stevige snavels meer jongen grootbrengen, omdat zij zich in leven kunnen houden met  de harde zaden die hun kleinere soortgenoten niet aankunnen. Het gevolg in de daaropvolgende generatie: relatief veel vinken met grote snavels, afkomstig van ouders met grote snavels. Dat is geen gevolg van een evolutionair streven naar grootsnaveligheid, maar van de opportunistische werking van natuurlijke selectie. Het jaar daarop kan best extreem nat zijn en dan flipt de evolutie onder invloed van de veranderde 'selectiedruk' weer een andere kant op.**Snavelstaren op een eiland;****Evolutie op heterdaad betrapt bij de Darwinvinken op de Galapagos**(Felix Eijgenraam ) **Het veldonderzoek van het biologenechtpaar Grant naar de Darwinvinken op de Galapagos Eilanden vormt een schitterende demonstratie van evolutie door natuurlijke selectie. Zelfs de kwantitatieve voorspellingen kloppen.** Jeremy J. D. Greenwood (1993), **Theory fits the bill in the Galapagos Islands**, Nature 362, 699. Peter R. Grant (1991), **Natural Selection and Darwin's Finches. Scientific American, oktober, 60-65.**[http://wps.prenhall.com/esm\_freeman\_evol\_3/0,8018,849374-,00.html](http://wps.prenhall.com/esm_freeman_evol_3/0%2C8018%2C849374-%2C00.html)<http://www.pbs.org/wgbh/evolution/library/01/6/l_016_01.html>  Weinig begrippen uit de biologie ontmoeten bij buitenstaanders zoveel onbegrip als het proces van natuurlijke selectie. Zo luidt de populaire parafrase ervan **'survival of the fittest'**- en die slogan lijkt verdacht veel op een **tautologie.**Want wie zijn de 'fitsten'? Degenen die overleven. En wie overleven? Juist: de fitsten. **Natuurlijke selectie weggewuifd als tautologie**. Maar zo simpel ligt het niet. Natuurlijke selectie, ruim anderhalve eeuw geleden door Charles Darwin gepostuleerd als verklarend mechanisme voor zijn theorie van **'evolutie door gemeenschappelijke afstamming',**heeft inderdaad altijd iets ongrijpbaars gehouden. Het is immers geen proces dat je een, twee, drie kunt observeren en het is misschien wel daardoor dat zoveel discussies over het onderwerp (zowel binnen de biologie als daarbuiten) ontaarden in semantische haarkloverij. Terwijl het begrip toch zo helder en concreet is. Darwin zelf al hanteerde in zijn Origin of species een definitie die aan duidelijkheid niets te wensen overliet. Hij schreef: 'Het behoud van gunstige variaties en de verwerping van nadelige variaties noem ik Natuurlijke Selectie'.Tegenwoordig omschrijft men natuurlijke selectie als**'de overleving en het voorplantingssucces van die individuen uit een populatie dank zij eigenschappen die de kans op overleving en voorplanting verhogen'.**Op zichzelf heeft het optreden van natuurlijke selectie nog geen **evolutionaire consequenties**. Die volgen alleen maar wanneer de kenmerken waarop wordt geselecteerd ook (geheel of gedeeltelijk) erfelijk bepaald zijn, dus aan een volgende generatie worden meegegeven. Sinds de fusie van de Darwins evolutietheorie met de Mendeliaanse genetica in het begin van deze eeuw twijfelt geen zinnig bioloog meer aan de werkelijkheid van natuurlijke selectie als motor van evolutionaire verandering. **Populatiegenetici**leerden het begrip met wiskundige exactheid te hanteren. **Moleculaire genetici**ontrafelden de erfelijke variatie waarop selectie aangrijpt tot op DNA-niveau. En **evolutiebiologen**bevestigden in het laboratorium wat elke hondenfokker of duivenmelker allang wist, namelijk tot welke spectaculaire resultaten kunstmatige selectie kan leiden indien losgelaten op **de verborgen genetische variatie in een soort.**  **In het wild** Blijft over "natuurlijke selectie in het wild" . Zo ongeveer alles in de biologie wijst erop dat die alomtegenwoordig is, maar hoe zeker zijn we daar eigenlijk van? Beschikken we wel over harde bewijzen dat wat we in het laboratorium zo goed kunnen nabootsen, ook werkelijk in de natuur optreedt?***'Een belangrijke vraag of een lastige, want natuurlijke selectie is niet makkelijk aan te tonen,''*** zegt Peter Grant, hoogleraar zoologie aan Princeton University. Samen met zijn vrouw Rosemary verrichtte Grant 20 jaar lang veldonderzoek aan Darwinvinken op de Galapagos Eilanden. Het echtpaar documenteerde in die twee decennia niet alleen natuurlijke selectie bij de vinken, maar ook evolutie.Peter Grant: ***'Men heeft lang gedacht dat natuurlijke selectie en evolutie in het veld wel nooit op heterdaad te betrappen zouden zijn. Daarvoor, zo dacht men, gaan die processen veel te langzaam. Darwin zelf liet zich op dit punt in zijn Origin al heel pessimistisch uit. Hij dacht dat natuurlijke selectie alleen maar over zeer vele generaties merkbare effecten op kon leveren, en daardoor op onze menselijke tijdschaal onzichtbaar zou zijn. Maar dat blijkt alleszins mee te vallen. Er zijn door de jaren heen al zo'n 130 tot 140 studies gedaan waarin natuurlijke selectie in het wild is aangetoond.'' 'Lastiger ligt het met de evolutionaire respons op die selectie, dat wil zeggen het effect op de nakomelingen. Dat is veel moeilijker aan te tonen, want daarvoor moet je alle nakomelingen kennen, tot in de volwassenheid volgen, opmeten en vergelijken met de ouders die de selectie overleefden. Er bestaat maar een handvol klassieke studies waarin natuurlijke selectie of  " evolutie in het wild"  onomstotelijk is aangetoond. Maar die zijn in vergelijking met ons onderzoek vrij globaal.***'' Peter en Rosemary Grant, beide bioloog en van Britse afkomst, ontmoetten elkaar in 1960 als promovendi aan de Universiteit van Brits Colombia in Canada. Ze promoveerden allebei op de evolutie van vogelpopulaties op eilanden en dit onderwerp heeft ze sindsdien niet meer losgelaten. Peter begon zijn vinkenonderzoek op de Galapagos Eilanden in **1973.** Zijn doel: ***meer inzicht te krijgen in de relatie tussen erfelijke variatie en soortsvorming.***De geplande duur van de studie was vijf maanden. Bijzondere plaats De Galapagos Archipel, een groep vulkanische eilanden ter hoogte van de evenaar in de Stille Oceaan zo'n 1000 kilometer uit de kust van Equador, neemt in de geschiedenis van de evolutiebiologie een bijzondere plaats in. Volgens de overlevering zou Darwin door de catalogisering   van de plaatselijke   vinken op de verschillende eilanden , ter plekke zijn 'bekeerd' tot zijn evolutietheorie, maar daar is volgens historici die de zaak onderzocht hebben niets van waar.De vinken speelden bij de conceptie van de evolutietheorie weliswaar een rol, maar pas veel later, terug in Engeland. Wel deed Darwin op de Galapagos Eilanden observaties aan de vinken die een eeuw later, in 1936, naar hem zouden worden vernoemd. Hij beschreef hun gedrag en bracht ze onder de aandacht van de wetenschappelijke wereld, maar de soorten kende hij lang niet allemaal: van de dertien verschillende soorten op de archipel verzamelde hij er slechts negen, en uit elkaar houden deed hij er maar zes. In de **Origin of species** kregen ze uiteindelijk **geen plaats**. Pas in onze eeuw slaagden biologen erin om de onderlinge verwantschappen van de Darwinvinken in kaart te brengen en hun tamelijk ingewikkelde evolutionaire geschiedenis te reconstrueren.De groep geldt als een schoolvoorbeeld van wat in jargon een **'adaptieve radiatie'** heet: een **uitwaaiering van nieuwe**soorten,( ook wel ; een **soortenzwerm** ) elk met hun eigen specifieke aanpassingen,allemaal afkomstig van een oerpopulatie. Zulke uitwaaieringen doen zich in de evolutie soms voor wanneer een soort zich plotseling gesteld ziet voor een scala aan nieuwe ecologische mogelijkheden, bijvoorbeeld bij kolonisatie van eilanden. **Verdwaalde pioniers** Peter Grant:***'De Darwinvinken stammen af van gemeenschappelijke voorouders die waarschijnlijk minder dan een miljoen jaar geleden, mogelijk als verdwaalde pioniers, de maagdelijke archipel vanuit het Zuidamerikaanse vasteland koloniseerden. Ze ontmoetten geen concurrentie en omdat de Galapagos Eilanden enorm varieren in grootte, hoogte, vegetatie en mate van isolatie, volgde snel diversificatie.Door herhaalde afsplitsing ontstonden er soorten met verschillende ecologische specialisaties, aangepast aan de diverse terreinomstandigheden en voedselbronnen. Zo heb je grondvinken, cactusvinken, boomvinken, mangrovevinken, specht- en vegetarische vinken, waarvan sommige met twee of drie soorten.'*'** Hoewel de meeste vinkesoorten op de Galapagos qua lichaamsproporties en pluimage sterk op elkaar lijken, verschillen ze dramatisch van elkaar in grootte en in de vorm van hun snavels - juist de kenmerken bepalend voor hun ecologische aanpassing en voedselspecialisatie. Deze extreme variatie in lichaamsgrootte en snavelvorm is ook terug te vinden binnen de soorten, mogelijk een gevolg van het feit dat ze nog maar zo recent ontstonden. Rosemary Grant:'***Die grote interne soortsvariatie maakt de vinkepopulaties een ideaal studie-object voor onderzoek naar natuurlijke selectie. Want hoe groter de variatie, hoe sneller je het effect van selectie oppikt. Daarnaast bieden de vinken andere belangrijke voordelen. De Galapagos Eilanden zijn beschermd natuurgebied en de vinkepopulaties behoren tot de weinige in de wereld die absoluut niet zijn verstoord door mensen. Het zijn bovendien zittende populaties waarvan de leden zelden of nooit wegvliegen, zodat je alle nakomelingen precies kunt meten en volgen. En last but not least staan de Galapagos Eilanden van jaar tot jaar bloot aan sterke klimaatsschommelingen. We wisten dat er zowel jaren zijn van extreme droogte als van verhevigde regenval - omstandigheden die de voedselvoorziening ingrijpend beinvloeden en die daardoor kunnen leiden tot episodes van hevige natuurlijke selectie.''*** **Geen tropisch paradijs** De Grants deden hun belangrijkste onderzoek op het piepkleine eilandje**Daphne Major,**een eenzame tufkegel ongeveer midden in de Galapagos archipel.Peter: ***'In feite is Daphne niet meer dan een hete, begroeide rots, absoluut niet wat je je bij een tropisch paradijs zou voorstellen. Het meet maar 1000 bij 750 meter en heeft geen stranden.'' Op deze onherbergzame en geisoleerde bobbel bivakkeerden de Grants en hun promovendi twee decennia lang ieder jaar drie tot zes maanden. In tenten, onder de onbarmhartige tropenzon, verstoken van nieuws of ander contact met de buitenwereld. Rosemary: 'Pas vorig jaar namen we voor het eerst radio's mee, waarmee we vijf minuten per dag verbinding hadden met het Charles Darwin Onderzoeks Station op het nabijgelegen eiland Santa Cruz. Het leven op het eiland is primitief. Een boot zet ons af met al onze spullen en komt ons drie of zes maanden later weer ophalen. Al ons water en voedsel moeten we zelf meenemen.''***Peter en Rosemary bestudeerden op Daphne de populaties van twee soorten vinken, **de 'middelgrote grondvink' Geospiza fortis**en de **'gewone cactusvink' Geospiza scandens.** De beginpopulaties waren klein genoeg (samen ongeveer 1200 individuen) voor uitputtende beschrijving en observatie.Peter:***'Onze onderzoeksmethode is erg simpel. Voor ons type vraagstelling moet je alle afzonderlijke individuen opmeten en door de tijd volgen, en daarvoormoet je ze eerst uit elkaar kunnen houden. Dus begonnen we met ze allemaal te ringen. We vingen de vinken in mistnetten, maten ze op, ringden ze en lieten ze weer vrij. Elke geregistreerde vink - en dat waren ze al gauw allemaal - kreeg een metalen pootring met een nummer en nog eens drie plastic ringen met een kleurcode voor dat nummer. De kleurringen zijn met de vogelkijker goed te zien, zodat we elke vink op afstand gemakkelijk kunnen herkennen en gadeslaan.'***  SnavelstarenDe Grants deden bij elke vink metingen aan zes van de meest variabele kenmerken: **lengte, breedte en diepte van de snavel, gewicht, vleugelspanwijdte en lengte van het loopbeen**. Omdat al deze kenmerken direct samenhangen met de leefwijze en de voedselspecialisatie, mocht worden verwacht dat ze het belangrijkste doelwit zouden vormen van natuurlijke selectie, zo die mocht optreden.Het echtpaar en hun medewerkers deden nog veel meer dan alleen maar **'snavelstaren'.**Rosemary:***'We lokaliseerden de nesten, bestudeerden het gedrag en de voedingsgewoonten van de vinken en registreerden hun zang.Daarnaast analyseerden we de vegetatie en bemonsterden we na regenval de rupsen en de insekten. Omdat je op de evenaar maar 12 uur licht hebt en de vinken daarvan het grootste deel actief zijn, waren ook wij al die tijd in touw. Alleen op het heetst van de dag, rond lunchtijd, zijn de vogels niet actief, maar die tijd hadden we nodig om onze veldnotities te ordenen en in het net over te schrijven. Al zaten we dan op het spreekwoordelijke onbewoonde eiland, aan boeken lezen kwamen we niet of nauwelijks toe.''*** Een belangrijke vraag die de Grants en hun assistenten op Daphne beantwoordden, was in hoeverre de zes kenmerken die ze maten erfelijk bepaald zijn. **In alle zes gevallen ging het om continu variabele kenmerken, verdeeld volgens een Gausse klokcurve en vermoedelijk beinvloed door een flink aantal (onbekende) genen.**Klassieke erfelijkheidsanalyse op individueel niveau is in zulke gevallen niet mogelijk. Analyse op het niveau van de hele populatie is dat echter wel - het terrein van de kwantitatieve genetica. Continue variatie in biologische populaties valt doorgaans uiteen in zowel een erfelijke als een omgevingscomponent, die in beginsel overal kunnen liggen tussen de 0 en de 100%. De kwantitatieve genetica kent een standaardmethode om de bijdragen van deze beide componenten getalsmatig vast te stellen, gebaseerd op vergelijking bij een groot aantal families van de kenmerken van de nakomelingen met de gemiddelden van de ouderparen.Daaruit rolt een getal tussen de 0 en 1, de overerfbaarheid, dat aangeeft welk percentage van de variatie in het kenmerk erfelijk is bepaald.Hoe hoger de overerfbaarheid van een kenmerk, des te sterker de evolutionaire gevolgen na selectie.Peter Grant:***'De overerfbaarheid van alle zes door ons gemeten kenmerken bleek zeer hoog - bijvoorbeeld 0,74 in het geval van de snaveldiepte en zelfs 0,91 in het geval van de lichaamsgrootte. We konden er dus vanuit gaan dat er op natuurlijke selectie een evolutionaire respons zou volgen.''*** Die natuurlijke selectie liet niet lang op zich wachten. In 1977 deed zich een uitzonderlijk lange periode van extreme droogte voor, doordat er een compleet nat seizoen uitviel. Het jaar op de Galapagos eilanden kent normaal gesproken een heet en nat seizoen in de eerste helft van het jaar en een droger en koeler seizoen in het tweede.Doordat de regen begin 1977 uitbleef, ontstond er een aaneengesloten droogteperiode van anderhalf jaar. Deze had een dramatische invloed op de voedselvoorziening van de vinken. De grond- en cactusvinken op Daphne voeden zich vooral met zaden van verschillende soorten planten. Er zijn zowel kleine zachte als grotere en hardere zaden; de grondvink G. fortis eet normaal gesproken alleen de kleine zachte zaden, maar tijdens de lange droogte van 1976-1978 raakten deze geleidelijk uitgeput en bleven alleen de grote, hardere zaden over. Er volgde een slachting onder de populatie, die terugliep van zo'n 1200 tot ongeveer 180 individuen. En hier deed de natuurlijke selectie haar intrede, dankzij de sterke variatie onder de vinken. De sterfte trof vooral de kleine en normale vinken. De grotere vinken met steviger snavels waren duidelijk in het voordeel, omdat die in staat waren om ook de grotere zaden open te breken. Naarmate de droogte-episode voortduurde, nam de gemiddelde grootte van de vinken en hun snavels gestaag toe. En door de hoge overerfbaarheid (die toen nog overigens niet getalsmatig was bepaald) kon het haast niet anders of die verschuiving zou ook in de volgende generatie zijn terug te vinden. En inderdaad: de nakomelingen geboren in 1978 waren gemiddeld 4% groter dan de oorspronkelijke populatie. In 1983 volgde er een tweede episode van strenge natuurlijke selectie, maar dan precies de andere kant op. Ditmaal was de boosdoener een extreem hevige El Nino gebeurtenis. El Nino gebeurtenissen zijn oceanische verstoringen in de Stille Oceaan kust waarbij ongebruikelijk warm oppervlaktewater met een lage zoutgraad wordt aangevoerd. Ze komen op de Galapagos voor met (onregelmatige) tussenpozen van gemiddeld 7 jaar. De gebeurtenis van 1983 was de zwaarste van de afgelopen 100 jaar.Rosemary:***'Dank zij El Nino was de regenval in 1983 extreem overvloedig en dit had een dramatisch effect op de vegetatie. De planten met grote harde zaden werden compleet overwoekerd door eenjarige planten met kleine zaden, en die produceerden een zo grote voorraad zaad dat de vinken er zelfs nu nog meer dan genoeg aan hebben.''*** Opnieuw bleek er selectie op te treden, ditmaal in het voordeel van de kleinere vinken. Kennelijk waren deze beter in staat om de kleine zaden te consumeren dan hun grote soortgenoten, die in verhouding voedsel tekort kwamen. Opnieuw kon een evolutionaire respons in de volgende generatie worden verwacht. En ditmaal konden de Grants, die inmiddels de overerfbaarheden van de zes kenmerken kenden, deze respons zelfs kwantitatief voorspellen. Om te zien of die voorspelling uitkwam was wel veel geduld nodig. Rosemary:***'Je moet eerst wachten tot de nakomelingen zijn opgegroeid alvorens je die met hun ouders kan vergelijken. Bovendien duurt het lang voordat die hele volgende generatie er is, omdat de vinken lang niet elk jaar broeden. In de jaren tachtig sloegen ze door droogtes een paar keer twee of drie jaar over. Het gevolg daarvan was dat we pas vorig jaar definitieve conclusies konden trekken.''***De gevolgen van de El Nino-selectie uit 1983 bleken spectaculair in overeenstemming met de voorspellingen. De gemiddelde grootte van de vinken nam af met 2,5% ten opzichte van de populatie in 1983, een waarde die net als de overige vijf kenmerken precies klopte met de theoretische verwachtingen. Het prachtige werk van de Grants is door collega's met veel enthousiasme ontvangen. Niet alleen vormt het een spijkerhard bewijs voor Darwiniaanse evolutie door natuurlijke selectie in het wild, maar het snoert ook nog eens de mond van filosofische critici die zeggen dat de evolutiebiologie geen harde wetenschap is omdat ze niet in staat is tot het doen van kwantitatieve voorspellingen. Peter Grant: ***'Wat we op Daphne zien is onmomstotelijk evolutie, zij het op micro-schaal. De twee selectie-episodes die we registreerden werkten precies in tegengestelde richting. Je kunt je afvragen hoeveel van die episodes in dezelfde richting je nodig hebt om te komen van de ene tot de andere soort, laten we zeggen van de middelgrote tot de grote grondvink. Ik heb daar samen met een collega aan gemeten en gerekend, en het korte antwoord is dat je in principe al aan 12 tot 15 selectie-episodes ter sterkte van die al uit 1977 genoeg hebt. Dat is verrassend weinig, en impliceert dat soortsvorming bij de Darwinvinken in beginsel al kan plaatsvinden in een tijdsbestek van maar enkele duizenden jaren.''***      |
| tsjok45 | Jul 17, '06Evolution of Character Displacement in Darwin's Finches**Peter R. Grant\*and B. Rosemary Grant****abstract**Competitor species can have evolutionary effects on each otherthat result in ecological character displacement; that is, divergencein resource-exploiting traits such as jaws and beaks. Nevertheless,the process of character displacement occurring in nature, fromthe initial encounter of competitors to the evolutionary changein one or more of them, has not previously been investigated.Here we report that a Darwin's finch species (*Geospiza fortis*)on an undisturbed Gal찼pagos island diverged in beak sizefrom a competitor species (*G. magnirostris*) 22 years after thecompetitor's arrival, when they jointly and severely depletedthe food supply. The observed evolutionary response to naturalselection was the strongest recorded in 33 years of study, andclose to the value predicted from the high heritability of beaksize. These findings support the role of competition in modelsof community assembly, speciation, and adaptive radiations.Department of Ecology and Evolutionary Biology, Princeton University, Princeton, NJ 08544–1003, USA.\* To whom correspondence should be addressed:E-mail: prgrant@princeton.edu |