



Artsdannelse på tropiske øer

Foto: Axel Dalberg Poulsen.

Observationer af dyr og planter på tropiske øer har været en vigtig inspirationskilde til at forstå arternes oprindelse og udbredelse. Galathea3 ekspeditionen gav danske forskere mulighed for at besøge en række dårligt kendte tropeøer og studere den unikke flora og fauna med de evolutionære briller.

Af Axel Dalberg Poulsen og Michael Køie Poulsen

■ Tropiske øer har altid inspireret naturhistorikere og videnskabsfolk til banebrydende nye teorier om, hvordan nye dyre- og plantearter opstår og udvikler sig. Under Galathea3 ekspeditionen besøgte to danske forskerhold forskellige øer omkring Ny Guinea og ud mod Stillehavet. Det ene hold koncentrerede sig om fugle, mens det andet arbejdede med vilde ingefær (*se de to foregående artikler*).

Ved at indsamle materiale til dna-analyser fra disse organismer har vi fået mere præcis viden om,

hvordan arter inden for disse to organismegrupper er beslægtet. Hvis man sammenholder denne viden med ny viden om, hvordan landmasserne har bevæget sig de sidste 50 millioner år, er det muligt at revurdere og forbedre vores forståelse af artsdannelse – og dermed også baggrunden for arternes nuværende udbredelse.

Isolation på øer udvikler nye arter

Et gennembrud i at forstå artsdannelse skete for omkring 80 år siden, da tyskeren Ernst Mayr

udstyret med gevær på Whitney South Sea Ekspeditionen undersøgte fuglelivet i Salomonøerne og de omkringliggende øer. Her indså han den mekanisme i artsdannelse, hvor populationer inden for en art bliver geografisk isolerede fra hinanden. Over lang tid vil de isolerede bestande udvikle sig i hver deres retning. Til sidst vil de, hvis de igen mødes, ikke længere kunne få yngledygtigt afkom sammen. De er nu ifølge Ernst Mayrs biologiske artsbegreb blevet til to forskellige arter. Det biologi-

ske artsbegreb er i dag stadig det dominerende artsbegreb.

Øgrupper i troperne giver gode muligheder for at danne nye arter. Havet er en effektiv spredningsbarriere for tropiske landfugle – også i højere grad end for planter. Men en sjælden gang vil en gruppe fugle, der af en eller anden årsag alligevel kom ud over havet, finde land igen på en ø, hvor arten endnu ikke findes. Nu kan arten kolonisere den nye ø. De nye omgivelser vil – i kombination med tilfældige mutationer opstået i

fuglenes dna – afgøre, hvordan fuglene på øen langsomt vil ændre sig over generationerne. Det er denne udvikling, vi kender som evolution.

Evolutionsteoriens fædre

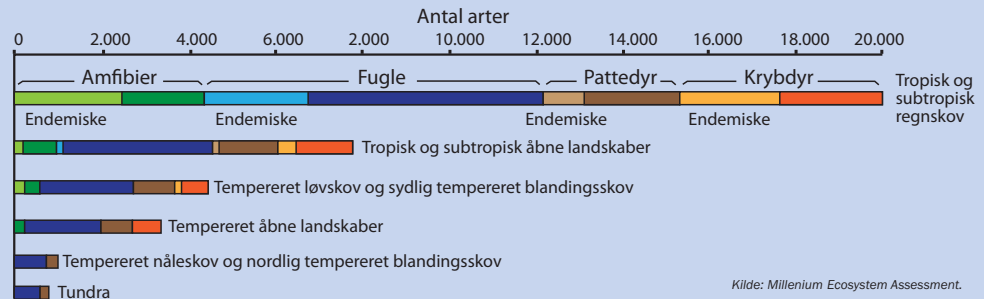
Den britiske naturhistoriker Alfred Russel Wallace (1823–1913), biogeografiens fader, samlede i 1854–62 dyr og insekter i Sydøstasien. Han lagde mærke til, at der var stor forskel de på arter, han fandt på de forskellige øer. På baggrund af sine iagttagelser udformede han en teori om arternes oprindelse. Han beskrev sin teori i et brev til Charles Darwin (1809–1882), som selv havde tumlet med en lignende idé på baggrund af de iagttagelser, han havde gjort under sin jordomsejling med skibet Beagle. Brevet fra Wallace pressede Darwin til at offentliggøre sin egen nærmest identiske teori om arternes oprindelse ved naturlig udvælgelse.

Wallace's og Darwin's teori, det vi i dag kalder evolutionsteorien, blev første gang præsenteret for offentligheden d. 1. juli 1858. Deres teori har vist sig at holde stik med resultaterne af efterfølgende forskning gennem mere end 150 år. Tilfældigheder har gjort, at det er Darwins navn, man forbinder med evolutionsteorien. Wallace er nu mere kendt som biogeografiens stamfader og for den biografiske Wallace's Linje mellem Borneo og Sulawesi. Denne linje repræsenterer en spredningsbarriere mellem Asiens og Australiens flora og fauna. Linjen er for eksempel østgrænsen for tigre og næsehorn og vestgrænsen for pungdyr. Biologerne har siden kaldt øerne mellem Australien og Asien for Wallacea. Her finder man den spændende overgangszone mellem den australske og asiatiske plante- og dyreverden.

Dna-analyser afslører spredningsveje

Nye dna-analyser viser, at spurvefuglene, som udgør 60 % af verdens fugle, er opstået på den sydlige halvkugle og er begyndt at sprede sig fra Australien.

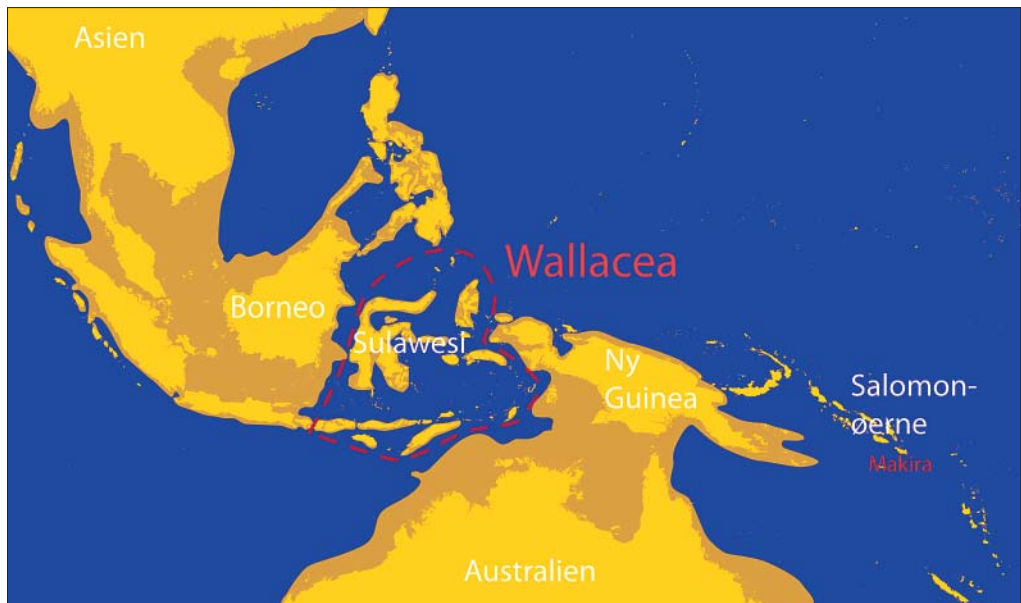
Tropiske forhold giver isolation og endemisme



Artsrigdom i forskellige klima- og plantebælter i verden. Langt den største artsrigdom findes i troperne.

I troperne er årstidsvariationen lille. Der er mange arter, mange sjældne arter, mange arter med lille udbredelse og mange meget specialiserede arter, der stiller store krav til præcis, hvordan deres levesteder skal være. Tropiske arter har sjældent grund til at bevæge sig ud i områder, der ikke passer dem som levested. Nogle fuglearter har endda mistet evnen til at flyve.

I tempererede områder varierer årstiderne. Det gør, at der er få forskellige arter. Til gengæld er der ofte mange individer af hver art. Arterne er vidt udbredte og kan leve under ret forskellige forhold. Nogle dyr, som trækfuglene, rejser over store afstande for hele tiden at være i områder, der passer til dem.



Ø-riget Wallacea

Det blå område på kortet viser havniveau 120 meter under det nuværende. Under istiderne lå vandstanden så lavt, at der i mange tilfælde var landforbindelse mellem hvad der i dag er øer.

Ø-riiget Wallacea er det hjerteformede område mellem de asiatiske og australske landmasser. Øerne i Wallacea er dukket op af havet inden for de sidste 20 millioner år, og disse øer har været mulige trædesten, som har hjulpet forskellige organismer til at sprede sig i begge retninger over denne barriere. Vestgrænsen for Wallacea sammenfalder med Wallaces Linje. Mange andre linje er blevet foreslået, som vi i dag lægger mindre vægt på. Det vigtigste er, at Wallacea er en overgangszone mellem de to landmasser.

De viste stillehavsøer øst for Ny Guinea og Australien har aldrig haft forbindelse til nogen landmasse. Under Galathea3 samlede vi fugle og ingefær på en af disse øer, Makira, som ligger langt øst for landmassen med Australien og Ny Guinea.



Foto: Axel Dalberg Poulsen.

Riedelia er et eksempel på en af de østligt-endemisk slægter i ingefærfamilien. Den findes ikke vest for Wallacea, og har gennemgået en voldsom artsdannelse i Ny Guineas bjerge.

Den første art spredte sig herfra til Afrika allerede for 45–50 millioner år siden. På det tidspunkt var landmasserne placeret anderledes i forhold til hinanden, og fra Australien var der lige langt til Afrika og Asien, og der fandtes muligvis større øer i det Indiske Ocean. Efterhånden som den australske kontinentplade kom tættere på Asien, dukkede der inden for de sidste 25 millioner år øer op af havet, som gjorde spredningen lettere via Wallacea. Der

er sket spredning i begge retninger. De fleste plantefamilier er startet vestfra. Således findes de ældste ingefærarter vest for Wallacea, og der er sket en spredning mod øst efterhånden som nye øer dukkede op af havet. Det nye terræn gav mulighed for opståen af nye arter. I modsætning hertil er f.eks. sangfuglene kommet østfra fra den australske kontinentplade og har spredt sig gennem Wallacea til Asien og resten af Verden.

Ikke ensrettet spredning

En almindelig antagelse vedrørende artsdannelse er, at nye arter udvikler sig gennem en proces af kolonisering fra fastlandet til øer, med cykler af kolonisering, isolation, uddøen og nye koloniseringer. Ifølge dette synspunkt er oceaniske øgrupper blindgyder set fra et evolutionært perspektiv. De nye undersøgelser baseret på dna fra fugle og ingefær viser, at dette ikke er tilfældet: To amerikanske forskere (Filardi og Moyle), der deltog på Galathea3's fugleprojekt på Salomonøerne, har fået resultater, som tyder på, at arter opstået langt fra fastlandet nogle gange spreder sig den modsatte retning – og er i stand til at finde en niche i de områder deres forfædre udvandrede fra. Vores analyser af spurvefuglernes evolution tyder på, at deres spredning ud over hele verden startede for ca. 40 millioner år siden, da de første koraløer opstod i havområdet, der hvor Ny Guinea befinder sig i dag.

I modsætning hertil spredte ingefærene sig i ind i dette område fra vest, så snart øer dukkede op af havet i Wallacea, men der er også mindst ét eksempel på, at en udviklingslinje opstået ude i Wallacea har spredt sig tilbage mod vest. Dette er igen et eksempel på, at spredning og evolution ikke kun foregår i en retning. ■

Om forfatterne



Axel Dalberg Poulsen er ph.d. i tropisk botanik og seniorforsker ved Royal Botanic Garden Edinburgh i Skotland.
E-mail: axel@dalbergpoulsen.com



Michael Køie Poulsen er cand. scient i biologi og ansat som forsker og rådgiver ved Nordeco
E-mail: mkp@nordeco.dk

Videre læsning:

Se også artiklerne: Ingefær – mere end bare en knold samt Makira – fuglernes ø i dette nr. (6-2010).

Om regnskoven på Solomonøerne: virtuelgalathea3.dk/projekt/regnskoven-p-solomon-erne

Om ingefærprojektet: virtuelgalathea3.dk/projekt/ingef-r-p-tropiske-er



Foto: Michael Køie Poulsen.

Rødpandet Viftehale *Rhipidura rufifrons*. En art der findes i omkring 30 forskellige udgaver (underarter) på øer i og omkring Wallacea. Deres dna kan måske afsløre, hvordan de er beslægtede, og hvordan de har spredt sig.