

Hvorfor er *Diadema* så succesfuld?

ULLA ASGAARD



Asgaard, U.: Hvorfor er *Diadema* så succesfuld? *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1984*, side 109-110, København, 28. februar 1985.

Why is *Diadema* so successful? Species of the echinoid *Diadema* conspicuously dominate (number of individuals) many shallow water tropical reefal environments. They are here the most effective bioeroding echinoids, out-doing many more advanced regulars in this respect. The family Diadematidae seems to have made its appearance at the end of the Triassic. The genus *Diadema* is present in the uppermost Cretaceous, but its fossil record is sparse. The low fossilization potential of the diadematids is due in part to their skeletal structure (hollow spines and unfused, easily crushable plates) and in part to their environment (commonly in shallow, turbulent water). The geographical distribution of the genus *Diadema* is clearly dependant on the morphology and longevity of the larvae. Plate tectonics also offers a useful key to their present occurrence. The extant forms and their geographical distribution provide a basis for the discussion of their phylogeny.

Ulla Asgaard, Institut for historisk Geologi og Palæontologi, Øster Voldgade 10, 1350 København K. 26. november 1984.

Enhver fra soltilbedende badeturist til målbevidst scubadykker i tropiske områder har respekt for det regulære søpindsvin *Diadema*. De færdes i flokke på lavt vand på hård bund og som advarsel kan de rasle med deres lange pigge eller rette deres spidser mod én som et batteri af antiluftskys! Før eller senere vil man gøre piggenes smertefulde bekendtskab og humpe rundt i månedervis før de er opløst. *Diadema* er ikke uden fjender; en række papegøjefisk og triggerfisk har specialiseret sig i at vende søpindsvinene om i et snuptag og åbne dem ved den bløde membran rundt om deres tandapparat (Aristoteleslygte).

På trods af sine primitive tænder (Jensen 1981) er *Diadema* en effektiv græsser, der endda kan anrette skade på levende koraller selvom dens hovedføde er incrusterende rødalger og andre epiflora og -fauna elementer på hård bund. Hunter (1977) beregnede at *Diadema antillarum* populationerne om den vestindiske ø Barbados ved deres græsning producerede ca. 112 tons kalksediment pr. hektar om året!

Desværre har de circumtropiske hære af *Diadema* et ringe fossilisations-potentiale, der dels skyldes deres kystnære, urolige miljø dels deres skelet (hule pigge og dårligt sammenhængende let knusbare plader). Spredte fund af *Diadema* er kendt tilbage til det øverste Kridt bl.a. fra Danmark; medens familien Diadematidae er kendt fra slutningen af Trias. Måske vil fremtidige ind-

samlinger og nedbrydning af serier af store sedimentprøver fra Jura og nedre Kridt give mængder af diadematide brudstykker, der kan kaste lys over familiens fylogeni. Medens vi venter på en sådan undersøgelse, kan vi kaste et blik på de recente *Diadema*-arter og deres udbredelse; kan det fortælle os noget om slægtens historie?

De 6 *Diadema*-arter fordeler sig som følgende: *D. setosum* og *D. savignyi* (se og sa) optræder sammen og er udbredt i det Indo-Vestpacifiske område (I-WP) fra Rødehavet og Afrikas østkyst til de Sydjapanske koraløer, Sydhavsøerne og Nordaustralien. *D. paucispinum* (p) er begrænset til Hawaii-øerne. *D. mexicanum* (m) hører hjemme i det Østpacifiske område (EP) fra den Californiske Gulf til Panama Bugten og Galapagos-øerne. Sa og m mødes på Påskeøen, der ligger isoleret på den østlige flanke af den Østpacifiske oceanryg langt øst og syd for de 2 arters øvrige udbredelse. *D. antillarum* (an) er udbredt indenfor det Caraibiske Hav og op til Floridas kyst (CAR) og videre over Bermuda, Azoerne, Madeira, Canarie-øerne, Cape Verde-øerne og langs Afrikas vestkyst ned til omkring Ækvator (NA), derimod findes den ikke ved Brasiliens kyst. *D. ascensionis* (as) findes på de sydlige Midtatlantiske øer: Azoerne, Sct. Helena og Tristan da Cunha (SCA) og som et curiosum optræder den ved øen Fernando de Noronha ud for Brasiliens vestligste hjørne.

Mayr (1954) brugte en række tropiske lavtvands søpindsvin som eksempler på geografisk speciation (artsdannelse). *Diadema*-arterne faldt i en gruppe, hvor speciationen var af så gammel dato at oprindeligt adskilte arter som *se* og *sa* kunne invadere hinandens område og leve side om side. Mayr gjorde opmærksom på at den store geografiske udbredelse af nogle arter kunne hænge sammen med et langt, pelagisk larvestadium. Nogle udbredelser kunne kun forklares med lange besværlige sprednings vandringer fra sen Tertiær til nu, for i 1954 var kontinentforskydning et uartig ord!

Lad os se på *Diadema* igen i lyset af pladetektonik og nyere forskning i langlivede, pelagiske larver.

Diadema's larve blev først beskrevet fra oceanisk plankton i slutningen af forrige århundrede under navnet *Pluteus paradoxus*, forfatteren turde imidlertid end ikke gætte på hvilken pighud larven hørte til. Mortensen (1921) genbeskrev den fantastiske larve under navnet *Echinopluteus transversus* uden at komme gåden om dens tilhørsforhold nærmere end de regulære søpindsvin. Endelig i 1931 lykkedes det for Mortensen at dyrke larverne af *D. se* og *se*, at *E. transversus* var en *Diadema*-larve. Larvens krop er lille og forsynet med to lange nåle, der foruden fimrehårsbånd i bevægelsens tjeneste også er forbundet med kroppens spikkelskelet med en meget kraftig muskulatur, der gør at den næsten 2 cm brede larve »flyver« særdeles aktivt i vandet. Det lykkedes for Mortensen at holde larverne i live i næsten 60 dage uden at de metamorfoserede.

60 dages planktonisk larveliv er måske ikke nok til at bringe den aktivt svømmende larve af *D. an* fra Bahama til NW-Afrika med NA-strømmen og dens afkom retur via den nord-ækvatoriale strøm, men der er masser af øer undervejs, hvilket muliggør en regelmæssig udveksling af gener mellem NA populationerne. *D. as* som af Mortensen (1940) regnes for meget nært beslægtet med *an* er begrænset til øer indenfor SCA-hvirvlen. *D. m* ligner til forveksling *D. an*. Forskellen ligger i følge Mortensen i temperamentet. *D. m* er langsom og rasler ikke med sine pigge!

Strømmene i I-WP og talrige øer på passende

steder kan også forklare *D. se* og *sa* optræden. Forskellen mellem de to arter ligger næsten udelukkende i hudens farver (karakterer der bevares lige så lidt fossilt som temperamenter). *D. p* afviger fra de andre ved sine færre og grovere pigge, men har ellers ifølge Mortensen (1940) flest karakterer fælles med *se*. *D. sa* og *m* optræden sammen ved Påskeøen på østflanken af spredningszonen er i øjeblikket lige så gådefuld som øens skulpturer!

Siden fossile former fra Tertiær vil være umulige at bestemme til art, kan man måske ud fra de recente former postulere en udvikling. En eller flere *Diadema*-arter må fra begyndelsen af Tertiær være udbredt i Tethys. I Øvre Miocæn blev forbindelsen gennem Middelhavet afbrudt og CAR-A-EP populationerne skilt fra I-WP populationerne; måske er *D. p* splittet fra på dette tidspunkt. Panama-tangen blev endeligt lukket i Øvre Pliocæn, hvilket giver den yngste alder for splittet mellem CAR-A og EP populationerne og dermed udviklingen af *D. m*. CAR og NA populationerne synes stadig at kunne hamle op mod Atlantens spredning; medens *D. as* måske skal tolkes som det seneste isolat i forbindelse med Pleistocæne ændringer i strømsystemerne i SCA.

(Foredrag ved Palæontologisk Klubs temamøde 15. december 1983).

Litteratur

- Hunter, I. G., 1977: Sediment production by *Diadema antillarum* on a Barbados fringing reef. *Proc. 3rd Internat. Coral Reef Symp. Miami, Florida*, 2, 105-109. Univ. Miami, Florida.
- Jensen, M., 1981: Morphology and classification of Euechinoidea Bronn, 1860 - a cladistic analysis. *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.*, 143, 7-99.
- Mayr, E., 1954: Geographic speciation in tropical echinoids. *Evolution*, 8, 1-18.
- Mortensen, T., 1921: *Studies of the development and larval forms of echinoderms*, Gad, København, 261 s.
- Mortensen, T., 1931: Contributions to the study of the development and larval forms of echinoderms I-II. *Kgl. dan. Vidensk. Selsk. Skr., naturvidensk. mat. Afd.*, (9)4(1), 1-39.
- Mortensen, T., 1937: Contributions to the study of the development and larval forms of echinoderms III. *Kgl. dan. Vidensk. Selsk. Skr., naturvidensk. mat. Afd.*, (9)7(1), 1-65.
- Mortensen, T., 1940: *A Monograph of the Echinoidea*, 3(1), 1-370, Reitzel, København.