

Symbiotische algen – wat zijn dat eigenlijk?

Symbiotische algen zijn dinoflagellaten, eencellige levensvormen. Onder de microscoop zien ze er uit als bruine bolletjes met een diameter van 8-12 micrometer. Dat deze kleine partners van het koraal plantaardig zijn is al vele decennia bekend. Maar pas sinds de publicatie van Trench (1987) en Rowan (1991), weten we dat er veel verschillende soorten bestaan, die gespecialiseerd zijn in specifieke habitats of gastheren. Vroeger dacht men dat alle symbiotische algen één soort waren: *Symbiodinium microadriaticum*

“Moestuin” in het lichaamsweefsel

Meestal hebben gastheerdieren door de aanwezigheid van symbiotische algen een bruinachtige kleur.

De kleur van de algen wordt veroorzaakt door het pigment peridinine, dat onmisbaar is voor het opvangen van licht. Onder invloed van dit licht kunnen de symbiotische algen fotosynthese uitvoeren en binden ze koolstof. De meeste van deze koolstof wordt doorgegeven in de vorm van glucose (suiker) en glycerol (een biologisch vet) aan het gastdier en draagt aanzienlijk bij aan de voeding. Hierdoor hebben de ontvangende dieren in zekere zin een 'groentetuin' in hun eigen lichaamsweefsel. Veel koraalsoorten voeden zich bijvoorbeeld voor meer dan 90% met de producten van hun symbionten.

De behoefte aan het laatste beetje extra voedsel bevredigen ze in de vorm van opgeloste stoffen, die worden geabsorbeerd uit het water of in de vorm van zwevende deeltjes en planktonische micro-organismen die worden gevangen met het vangapparaat. In ruil voor deze nutriënten ontvangen de symbiotische algen afbraakproducten zoals ammoniak van de gastheer, wat voor hen een waardevolle grondstof is.

Daarbij komt dat tijdens de fotosynthese zuurstof wordt geproduceerd, die het gastdier nodig heeft. Aangezien deze zuurstof rechtstreeks in het weefsel van de gastheer wordt geproduceerd die, hoeft dat niet te worden geabsorbeerd uit het omringende water. Precies het tegenovergestelde geldt voor de kooldioxide die wordt geproduceerd door de gastheer. Deze schadelijke gassen worden verwijderd in het weefsel, omdat de symbiotische algen dat weer nodig hebben als grondstof voor hun fotosynthese. Zo heeft de natuur een samenlevingsvorm gecreëerd, een van de meest succesvolle op onze planeet.

Al enkele miljoenen jaren groeien deze gemeenschappen zich, vermenigvuldigen zij zich, en vormen zij de riffen die enorme hoeveelheden CO₂ uit de atmosfeer opnemen.

Hoe is deze gemeenschap ontstaan?

Volgens onze huidige visie op de wetenschap is het ontstaan van deze gemeenschap tot op zekere hoogte een 'ongeval van de evolutie', of op zijn minst 'toeval'.

Het gaat terug naar de voedingswijze van eencellige organismen, die bekend staan als 'fagocytose'.

We bedoelen daarmee de opname van bacteriën en andere organismen door een enkele cel, die geen spijsverteringskanaal heeft. De lichaamsvreemde cel wordt via de celwand opgenomen en door enzymen in de cel opgelost.

Op deze manier worden bijvoorbeeld ziekteverwekkers door pus in het menselijk lichaam genomen en onschadelijk gemaakt. Men denkt nu dat bepaalde eencellige algen op deze manier in de weefselcellen van het koraal terecht zijn gekomen, maar zichzelf konden beschermen tegen de enzymen en niet worden opgelost.

Hoge primaire productie

De plantaardige eencelligen leefden verder en met de hulp van zonlicht dat in het binnenste van de cel doordringt, hebben zij zich door middel van fotosynthese doorontwikkeld. Nu is het weefsel van de gastheer gelukt om de afvalproducten van de indringer te gebruiken en ook haar eigen afval als voedingsstof te laten zijn voor de indringer. Op deze manier zorgt de gastheer ervoor dat de milieu in de cel niet door de indringer op de lange termijn wordt gewijzigd.

Daarmee is de endosymbiose geboren, die dramatische gevolgen heeft voor de kolonisatie van de oceanen heeft gehad.

Tot nu toe had de natuur geen levensgemeenschap voortgebracht die een zo hoge primaire productie haalde, dus een zo snelle productie van biologisch weefsel bereikte, als de koralen met hun symbiotische algen konden.

Maar het is nog steeds een raadsel hoe de gastheren, zoals koralen en grote schelpen de geschikte *Symbiodinium* spp selecteren. Dit is momenteel onderwerp van een onderzoek en één de meest interessante vragen over deze fascinerende symbiose tussen planten en dieren.

