

Aquaria als gevoelige bioreactoren voor de productie van sponzen en koralen



Peter A. Henkemans
directeur EcoDeco

Wij zijn in staat in zee- en zoetwater de hoeveelheid nutriënten nauwkeurig in te stellen, tegelijkertijd kunnen we het water levend houden en het sediment scheiden van het plankton, zonder filters.

Dankzij een investering van mibiton werken het startende bedrijf EcoDeco, Diergaarde Blijdorp en de Universiteit Wageningen samen aan het kweken van sponzen, koralen en vissen.

Mibiton heeft € 163.000 geïnvesteerd in vijf bijzondere aquaria die zullen worden gebruikt voor het kweken van sponzen en koraal. Het bedrijf EcoDeco beschikt over een nieuwe technologie waarmee aquaria beter te beheersen zijn. De afdeling Bioprocestechnologie van Wageningen Universiteit en Researchcentrum is geïnteresseerd in het kweken van sponzen voor farmaceutische toepassingen en wil graag de omstandigheden waaronder sponzen groeien begrijpen. Diergaarde Blijdorp, de derde partner, zoekt naar mogelijkheden om koralen geslachtelijk te laten voortplanten. Het Oostenrijkse bedrijf S::can tenslotte, wil de analyses van zeewater verbeteren. Peter Henkemans is directeur van het startende bedrijf EcoDeco dat de technologie in huis heeft: "Wij zijn in staat in zee- en zoetwater de hoeveelheid nutriënten nauwkeurig in te stellen, tegelijkertijd kunnen we het water levend houden en het sediment scheiden van het plankton, zonder filters." Het is een combinatie van een systeem om te meten wat in het aquarium gebeurt, een regelsysteem voor het toevoegen van voedingsstoffen en een bijzondere pomp die eencelligen zoals algen en plankton intact laat. Dit maakt het mogelijk de omstandigheden in aquaria zo te beheersen dat gevoelige organismen zoals sponzen en koralen kunnen worden gekweekt.

Henkemans ziet drie grote markten voor dit systeem:

- Publieke aquaria. Deze hebben helder water nodig, maar het zijn nog geen natuurlijke systemen waarin eencellige waterorganismen overleven.
- De farmaceutische markt. Sponzen, zakpijpen, zeesterren en koralen produceren stoffen met een farmaceutische werking. Deze dieren kunnen niet wegzwemmen, maar moeten zich verdedigen door 'chemische oorlogsvoering'. In een stromende oceaan maken deze dieren stoffen aan die uiterst specifiek en giftig zijn. Het zijn stoffen die bijvoorbeeld kunnen worden gebruikt in nieuwe medicijnen.
- Viskweek op een ecologisch verantwoorde manier. Viskwekerijen hebben een grote uitval bij zeer jonge vis. Dit systeem maakt het mogelijk vissen te kweken in natuurlijke (niet steriele) omstandigheden zonder dat ziekteverwekkende organismen de kweekbakken binnen kunnen sluipen.

Dankzij mibiton zijn er vijf EcoDeco systemen aangeschaft: twee grote en drie kleine. De twee grote van elk drieduizend liter staan in het Oceanium in Blijdorp, de drie kleine van elk duizend liter in Wageningen. De systemen zullen onder verschillende omstandigheden en met verschillende organismen worden getest, tegelijkertijd wil S::can laten zien dat het mogelijk is om in zeewater reproduceerbare analyses te doen.

Henkemans: "Ik ben een enorme fan van mibiton. Naar Amerikaans voorbeeld geven ze biotechnologie de kans."

Wij willen eerst begrijpen wat er gebeurt. Wat heeft een spons nodig aan voeding en omstandigheden. Als we dat weten, kunnen we alsnog proberen om cellen van sponzen te kweken, om te zien of je zo de gewenste farmaceutische componenten kunt krijgen.

Als in de natuur iets doodgaat wordt alles opgegeten, organisch materiaal wordt afgebroken tot eiwit. Dat bootsen wij na.

Hoe werkt het systeem?

"Het is gebaseerd op mechanismen uit de natuur om water schoon te houden. De zee parkeert, bij een pH van meer dan 8, gebonden stoffen in het sediment. Dat doen wij ook, we zorgen dat het sediment wordt opgeslagen op bepaalde plekken en maken het beheersbaar door sediment te scheiden van de rest. Voorts regelen wij de doorstroming in de bodemlaag (substraat) en daardoor de nitrificatie en de denitrificatie. Onze reactor kan alle stappen in de afbraak van eiwitten gecontroleerd laten verlopen.

Als in de natuur iets doodgaat wordt alles opgegeten, organisch materiaal wordt afgebroken. Dat bootsen wij na. We hebben een speciale pomp waar het plankton levend doorheen komt. Plankton fungeert daardoor als nutriëntenbuffer.

Door het water continu te meten en deze metingen te koppelen aan een regelsysteem kunnen we het evenwicht tussen anaërobe en aërobe fase instellen en daarmee de omstandigheden optimaliseren."

Volgens Henkemans is het voor het eerst dat de omstandigheden in een aquarium zo nauwkeurig gecontroleerd kunnen worden.

Sponzenkweek in Wageningen

René Wijffels, universitair Hoofddocent Bioprocestechnologie aan de Universiteit van Wageningen, raakte geïnteresseerd in EcoDeco omdat sponzen interessante componenten bevatten.

Volgens Wijffels zijn er drie wegen om die componenten te winnen: direct uit sponzen; uit de cellen, door celkweek van sponzen in een bioreactor; uit andere organismen, door het overzetten van metabolic pathways van sponzen naar die organismen.

"Ik ben erg geïnteresseerd in kennis over

deze pathways. Ik zat heel lang op de lijn van celkweek, want de kweek van sponzen is een ongedifferentieerd proces, maar het vinden van een geschikte cellijn is moeilijk omdat sponzen geen snel-delende cellen hebben en over de genetica weinig bekend is. Dankzij EcoDeco kunnen we nu onderzoeken wat de invloed van bepaalde parameters op de groei van sponzen is, zoals zoutgehalte, pH, zuurstof, stikstof en licht. Daarom is de samenwerking met S::can essentieel. Dit bedrijf wil laten zien dat het deze parameters goed kan meten in het corrosieve zoute water en wil tegelijkertijd een methode ontwikkelen om chlorofyl te meten, iets wat bij deze lage concentraties zeer moeilijk is.

We willen de sponzen gaan voeden met algen. Gangbare aquaria hebben het nadeel dat de filters ook de biomassa tegenhouden. Dit is bij het EcoDeco-systeem niet het geval dus de algen blijven binnen. Door de doorstroming van de bodemlaag/ substraatlaag te regelen kun je bovendien de nitrificatie en de denitrificatie goed beheersen."

In Wageningen staan drie bakken van duizend liter. Eén daarvan is de referentiebak, waarin één bepaalde sponzensoort onder goed gedefinieerde omstandigheden wordt gekweekt. In de tweede bak worden proeven gedaan met extra voeding zoals silica in combinatie met levende organismen, zoals algen, zagers, die rijk zijn aan meervoudig onverzadigde vetzuren.

De derde is bestemd voor onderzoeker Ronald Osinga, die dankzij een 'first stage grant' van BioPartner een 'proof of principle' van zijn concept kan leveren. Zijn doel is het kweken van één soort spons, waarvan bekend is dat deze een bepaald anti-infectiemiddel produceert. Hij wil een extract maken van de sponsbiomassa



Dr. Rene H. Wijffels, UHD Wageningen UR

Een van de doelstellingen van het Oceanium is dat alle soorten zich er moeten kunnen voortplanten, waaronder steenkoraal.

en dit extract gebruiken om bijvoorbeeld psoriasis te bestrijden. Met het extract kunnen ook klinische proeven worden gedaan.

Wijffels: "Wij willen eerst begrijpen wat er gebeurt. Wat heeft een spons nodig aan voeding en omstandigheden. Als we dat weten, kunnen we alsnog proberen om cellen van sponzen te kweken, om te zien of je zo de gewenste farmaceutische componenten kunt krijgen. We kunnen sponzen al goed in leven houden en we zien voorzichtige groei. Het systeem vervuilt niet en is stabiel, nu is het de kunst om de sponzen echt aan het groeien te krijgen."

Koralenkweek in Rotterdam

Diergaarde Blijdorp in Rotterdam is ook partner in dit project. In Rotterdam staat

sinds enkele jaren het Oceanium, waarin bezoekers een reis door en langs oceanen kunnen maken. Directeur Dorresteyn.

"Een van de doelstellingen van het Oceanium is dat alle soorten zich er moeten kunnen voortplanten, waaronder steenkoraal. Tot nu toe gebruikten we kunstkorallen. We willen de seksuele voortplanting onder de knie krijgen zodat we in de toekomst levend koraal kunnen laten zien. We zijn er al in geslaagd steenkoralen te laten voortplanten in een gesloten systeem."

Michaël Laterveer, marien bioloog van Blijdorp: "We leveren al vijf jaar sponzen aan Wageningen. Toen EcoDeco zich aandienende waren de contacten snel gelegd. In Blijdorp komen twee nieuwe bakken van drieduizend liter, één voor Caraïbische



drs H.A. Dorresteyn, directeur diergaarde Blijdorp / drs M. Laterveer, marien bioloog

*Als we koraal
geslachtelijk kunnen
voortplanten
zou je effectief iets
kunnen doen aan
het herstel van de
bedreigde riffen.*

sponzen en koralen, de andere voor vissen en andere zeedieren. Bovendien is het project een mooie combinatie met S::can voor het monitoren van de waterkwaliteit, want daar doen we hier veel aan. We gaan de S::can-metingen ijken aan de onze."

Dorresteyn: "Hoewel we het zeewater voor onze aquaria uit de oceaan halen hebben we het idee dat de kwaliteit net niet goed genoeg is voor steenkoraal. We hopen met EcoDeco zoveel kennis te vergaren dat we de ontbrekende vijf procent halen."

Laterveer: "Koralen leven samen met eencellige algen, maar vrij groeiende wieren en algen zouden wel eens de beperkende factor kunnen zijn voor de groei van koraal. We letten daarom op de balans tussen stikstof, fosfaat en sulfaat, dit speelt een belangrijke rol bij de groei van algen. We willen de algen die met het koraal samenwerken stimuleren en de vrij groeiende algen in toom houden. De vraag is of we eencellige organismen die in de waterkolom leven ook levend

kunnen houden met het EcoDeco-systeem. In het Oceanium hebben we een filtersysteem dat geschikt is voor vissen, zeezoogdieren en vogels. Onze waterkwaliteit is uitstekend maar het wordt zo gefilterd dat er weinig organismen in het water overblijven. Die zwevende organismen zijn juist als voeding voor sponzen en koralen erg belangrijk.

Voor het publiek moet een aquarium uiteraard helder zijn, maar voor kweek achter de schermen is dat niet nodig."

Dorresteyn: "Als we koraal geslachtelijk kunnen voortplanten zou je effectief iets kunnen doen aan het herstel van de bedreigde riffen. Voor wat betreft dat laatste hebben ook contact gelegd met de Stichting Safe the Reef, opgericht door de Coral Company die samen met het WereldNatuurFonds werkt aan het ongeslachtelijk vermeerderen, het 'stekken', van koraal. De twee verschillende methoden om steenkoralen te vermeerderen vullen elkaar heel goed aan."