



Uit de gouden doos

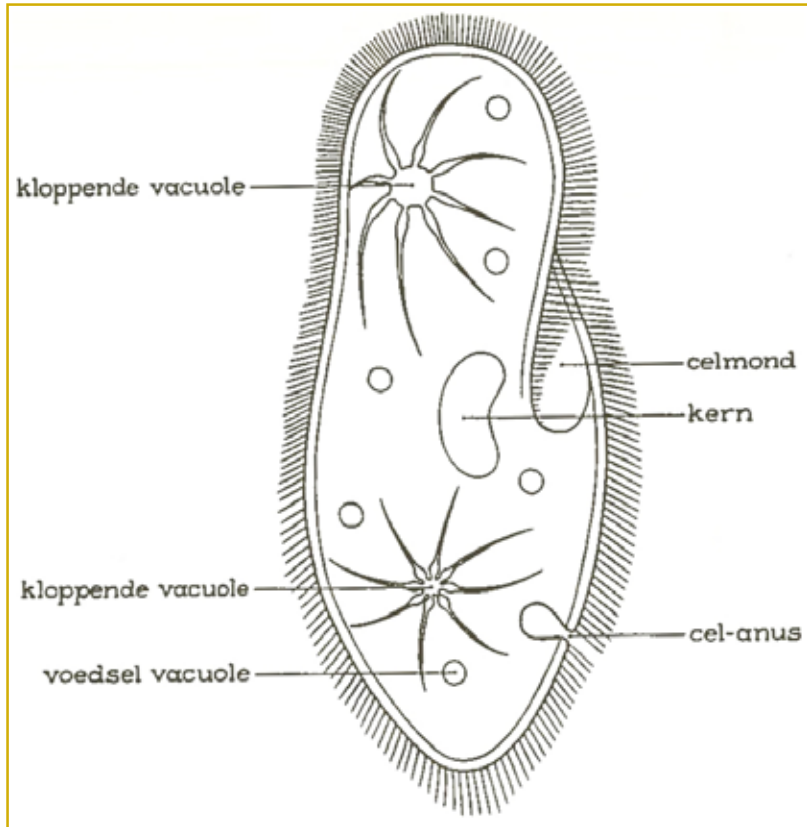
Ons ere-redactielid Pim Rooymans is waarschijnlijk als een van de weinigen nog in het gelukkige bezit van de gehele collectie Biotechnieken welke inmiddels uit 56 complete jaargangen bestaat. De redactie wil het huidige proefdierkundig veld graag laten meegenieten van wat haar voorgangers in die eerste Biotechnieken hebben gepubliceerd. In de rubriek Uit de gouden doos publiceren we pareltjes van toen, en wat schetst onze verbazing, sommige pareltjes van toen, zijn ook nog de pareltjes van nu! Dit pareltje is geschreven door niemand minder dan Peer Zwart. Toen piepjong, maar inmiddels van zeer respectabele leeftijd. Peer verblijdt onze lezers al meer dan 50 jaar met verhalen over de Wonderen der Natuur. In de Rubriek Biotechniek (pag. 9), schrijft Peer, naar aanleiding van deze herdruk over de nier, een aanvullend verhaal over de lymfevaten, opnieuw vol leuke weetjes!

Voor alle dieren

Uit Biotechniek jaargang 3, 1964. Auteur Dr. P. Zwart, Veterinair-Pathologisch Instituut, R. U. Utrecht (artikel in originele spelling, red.)

Of ze nu in zee, op het land of in meren of rivieren leven, of het nu een klein glimwormpje is of een reusachtige olifant, is het noodzakelijk dat de cellen waaruit zij zijn opgebouwd en de vloeistof daartussen voortdurend dezelfde samenstelling hebben, wat betreft eiwitten en zouten. Tijdens het leven worden er van minuut tot minuut wisselende hoeveelheden van deze stoffen verbruikt of uitgescheiden en dit moet telkens weer tegelijkertijd aangevuld worden.

In de dierenwereld worden op vele manieren stoffen uit het lichaam uitgescheiden. Bij zoogdieren wordt via de longen koolzuurgas uitgescheiden, terwijl er bovendien water verdampt. Ook de huid kan stoffen uitscheiden, zoals bijvoorbeeld zout en water. Zelfs de darmen kunnen gebruikt worden om bepaalde stoffen die uit het lichaam afkomstig zijn, kwijt te raken. Wij zullen ons hoofdzakelijk bezighouden met dat orgaan, waarvan de belangrijkste functie is ongewenste of overtollige stoffen uit het lichaam te verwijderen: de nier. >>



Afbeelding 1:
 Het eencellige pantoffeldiertje heeft twee stervormige uitscheidingsorganen' -kloppende vacuolen- die de overmaat aan binnengedrongen water voortdurend uit het cellichaam verwijderen.

Zelfs met de opname en uitscheiding van een gewone stof zoals water gaat het zeer ingewikkeld toe. Zoetwater kan door een dunne huid in het lichaam binnendringen; dat gebeurt bijvoorbeeld bij kikkers in een sloot. Bij zoetwatervissen kan water gemakkelijk door de kieuwen binnenkomen. Dat zoet water inderdaad het lichaam van die dieren probeert binnen te dringen komt doordat de dieren in hun lichaam een hoger gehalte aan zouten hebben dan het hun omgevende water. (Zij zijn zogenaamd hypertoonisch ten opzichte van hun omgeving.) Een merkwaardige eigenschap van water is dat het voortdurend probeert dergelijke verschillen in zoutgehalte op te heffen. Het water dringt door de huid, kieuwen en darmen in het lichaam om 'het zout te verdunnen'. Vissen, kikkers, waterslakken, pantoffeldiertjes en wat er verder leeft in zoet water zouden opzwellen door het binnendringende water als het lichaam van die dieren er niet op berekend was die grote hoeveelheden water weer kwijt te raken door middel van hun uitscheidingsorganen. Het is heel belangrijk dat er zoveel water in het lichaam aanwezig blijft dat alle stofwisselingsprocessen goed kunnen verlopen. Een dier moet dus kunnen regelen hoeveel water het zal uitscheiden en hoeveel in het lichaam vastgehouden wordt.

Dieren die in zee leven hebben andere moeilijkheden te overwinnen om in leven te blijven. Zeedieren hebben over het algemeen in hun lichaam vrijwel hetzelfde gehalte aan zouten als het omgevende zeewater. Zij zijn zogenaamd isotonisch met hun omgeving. Daardoor heeft het water van de zee niet de neiging in het lichaam van bijvoorbeeld kwallen, kreeften of mossels te dringen. Met het voedsel komt er toch wel wat water in het lichaam van die dieren, maar dat zijn kleine hoeveelheden in vergelijking met wat een zoetwaterdier binnenkrijgt. Hoewel het gehalte van alle zouten tezamen in het lichaam van zeedieren even groot »

is als dat van de zee, heeft iedere diersoort toch zijn eigen karakteristieke verhouding van lichaamsszouten, die anders is dan in het zeewater. Van de geleedpotigen onder de zeedieren (insecten, kreeften en krabben) en van schelpdieren (mossels en slakken) is bekend dat zij via hun uitscheidingsorganen, samen met het water dat zij toch moeten lozen, juist die zouten uitscheiden die ze niet kunnen gebruiken.

Dieren die op het land leven moeten zuinig zijn met water, omdat ze anders uitdrogen. Vooral voor dieren in woestijnen is het belangrijk dat ze het water in hun lichaam zo goed mogelijk vasthouden. Landdieren hebben dan ook een dikke, stevige huid waar maar weinig water doorheen gaat. Schubben, veren of haren helpen mee om de dieren te beschermen tegen hun omgeving. Voor een dier dat op het land leeft is het noodzakelijk, dat het drinkt (tenzij zijn voedsel erg veel water bevat) omdat het anders, ondanks alle voorzorgsmaatregelen, zou uitdrogen. Bovendien is wat water nodig om er die stoffen in op te lossen, die uit het lichaam verwijderd moeten worden, zoals bij de vorming van urine gebeurt.

De uitscheidingsorganen zijn niet alleen belangrijk om de zogenaamde waterhuishouding te regelen, maar dus ook om ongewenste of gevaarlijke stoffen uit het lichaam te verwijderen. In de lichaamscellen spelen zich de verschillende stofwisselingsprocessen af. Suikers en vetten leveren de energie voor beweging, groei, voedselvertering en warmte; zij worden daarbij afgebroken tot water en kooldioxyde. Ook uit de eiwit-achtige stoffen ontstaan bij afbraak water en kooldioxyde, maar bovendien stikstof verbindingen. De belangrijkste stikstof houdende afbraakproducten zijn: ammonia, ureum en urinezuur. Dit zijn min of meer giftige stoffen die snel uitgescheiden moeten worden. Welke van deze drie producten gemaakt wordt, hangt van de levensomstandigheden af. Ammonia bijvoorbeeld is erg giftig en moet even snel worden uitgescheiden als het wordt gevormd. Gelukkig is het goed oplosbaar in water en gaat gemakkelijk door celwanden heen. Dieren die in water leven en een dunne huid hebben (amoeben, zee anemonen, kwallen en dergelijke) kunnen zich veroorloven ammonia te laten ontstaan, omdat het direct uit het lichaam in het omgevende water opgenomen wordt. Bij vissen gaat de ammonia in het water over via de kieuwen, waarin het bloed vlak langs het water stroomt. Bij landdieren ontstaat hoofdzakelijk ureum of urinezuur.

Urinezuur is het voornaamste stikstof-uitscheidingsproduct van dieren die eieren leggen met een harde, vrijwel ondoordringbare schaal (vogels, reptielen en insecten). Doordat urinezuur niet erg giftig is, kan het jonge diertje dat zich in het ei ontwikkelt, blijven leven. Daarbij blijft het urinezuur binnen de eischaal opgeslagen tot het kuiken of het jong uit zijn ei kruipt.

De overige landdieren (zoogdieren) maken ureum, dat met de urine uitgescheiden wordt. Dat een foetus van een zoogdier in de baarmoeder niet doodgaat aan ureum-vergiftiging, komt doordat de ureum via de moederkoek overgaat in het bloed van het moederdier, die het dan op haar beurt via haar nieren uitscheidt. Er is dus een duidelijke aanpassing van de stofwisseling aan de omstandigheden waaronder, en de omgeving waarin de dieren leven.

Samenvattend kunnen wij zeggen, dat de uitscheidingsprocessen via de nier een tweeledig doel hebben:

- a) het handhaven van de concentratie van de lichaamsvloeistoffen;
- b) het verwijderen van giftige eiwit-afbraakproducten (ammonia, urinezuur en ureum).

De meeste dieren gebruiken het water dat zij toch kwijt moeten om daarmee tegelijk ook de giftige stikstofverbindingen en andere stoffen uit te scheiden, zodat beide doeleinden nauw met elkaar verbonden zijn.

«