

Aan tafel bij Sietze Leenstra (5)

## Aquacultuur en serendipiteit

**Uitzonderlijke gedachten worden vaak geboren op onverwachte plaatsen en tijdstippen, zo bleek weer eens uit onderstaand gesprek:**

*Leenstra:* 'Onze opmerkingen in de laatste aflevering van AQUAcultuur (jaargang 25, nr. 4) over het gebruik van antibiotica hebben in ieder geval geleid tot welkome opmerking van (prof.) Wim van Muiswinkel:

**'Kunnen we niet wat meer inhoudelijke informatie over de immuunsuppressieve werking van oxytetracycline verschaffen? In de aquacultuur, ook buiten Nederland, lijkt men vergeten te zijn hoe negatief dit geneesmiddel eigenlijk uitwerkt. Het kan geen kwaad daar nog eens op te wijzen. En het is zo dat niet alle antibiotica dit nadelige effect hebben'**

In een volgende aflevering wordt dieper ingegaan op deze opmerkingen.

Wij beperken ons nu tot serendipiteit (het vinden van het onverwachte en ook bruikbare) en hoe in de aquacultuur serendipiteit bij het krijgen van inzicht een rol speelde. We lieten al het woord antibiotica vallen; de ontdekking hiervan vormt een mooi en klassiek voorbeeld van serendipiteit:

Microbioloog Flemming morste in 1928 wat *Penicillium* op een kweek van staphylococci en nam waar dat dit ter plekke de groei van de bacteriën had geremd. Bij hem daagde toen het licht: *Penicillium* zou een antibacteriële stof kunnen bezitten, de *brainwave* die later miljoenen het leven redde.

### **Het licht**

*Leenstra:* 'Toen we op De Haar Vissen het onderzoek aan tilapia startten, zagen wij dat vrij zwemmende larven regelmatig sterven. Aanvankelijk waren wij niet in staat de oorzaak van de sterfte te achterhalen. Wel viel op dat sterfte vooral in de nacht plaatsvond, dus wanneer de lampen waren uitgeschakeld. Dit was echter op zich geen bevredigende verklaring voor de sterfte.

Een medewerker verklaarde zich toen bereid zijn avond- en nachtrust op te offeren om ter plekke - met infraroodkijker - te bestuderen waardoor precies de sterfte dan plaatsvond.

De volgende morgen verscheen de medewerker opgewonden in de koffiekamer: 'Ik weet het!'

'Vertel!'

'Als 's nachts de verlichting is uitgeschakeld, kruipen tilapialarven tegen elkaar, zij



Sietze Leenstra (rechts) en prof. Van Leeuwen.

vormen dan een voetbal van visjes waarbij de visjes zo dicht tegen elkaar gaan liggen dat in het binnenste van de 'voetbal' een tekort aan zuurstof ontstaat. De 'bal' ligt tegen de bodem en dat is niet de meest hygiënische plek in het visbassin; vuildeeltjes bezinken er en ook micro-organismen, ook ziekteverwekkers. Hier kunnen visjes met nog maar weinig immunologische weerstand een dodelijke infectie oplopen. Er zijn dus twee redenen aan te wijzen waarom 's nachts sterfte van jonge visjes kan optreden:

1. Verlaagde zuurstofspanning in het midden van de visjeszwerm.
2. Verhoogde infectiekans door bacteriën en schimmels op de bodem van het visbassin (die ook bijdragen aan de verlaging van de zuurstof spanning).

Nu was het de vraag wat hiertegen te doen? We opperden het idee de lampen boven het visbassin niet uit te schakelen! En vanaf de dag dat de visjes dag en nacht in licht waren gedompeld, vertoonden zij geen samenscholingsgedrag en vond er geen sterfte meer plaats. Ook konden de visjes dag en nacht blijven eten, wat resulteerde in maximale groei.

Hiervan leerden wij hoe belangrijk het is gewoon goed te kijken en creatief te zien zijn met waargenomen feiten'.

### **Waterslakken: opruimers en voedseldiertjes**

**Leenstra:** 'Een ander voorbeeld van serendipiteit!: In een van onze aquaria hielden wij enkele exemplaren van 'de koningin van Burundi' (*Neolamprologus brichardi*). Het probleem was dat het ons maar niet lukte de vissen tot voortplanting aan te zetten. Onze eerste gedachte was dat de visjes een omgekeerde bloempot nodig hebben, met een gat, om de vissen gelegenheid te geven om te schuilen en in te nestelen.

Maar de voorziening bleek onvoldoende

om de Koningin tot voortplanting te bewegen. Wél namen we op de ruiten uitbundige groei van algen waar die het zicht belemmerde. We zochten en vonden hiertegen een biologische oplossing; een viertal posthoornslakken (*Biomphalaria sp.*) die de ruiten konden begrazen. We hielden echter geen rekening met de voedingsgewoontes van de vissoort; zij vreten ook slakken!

Ik dacht toen: 'Dan maar de Russische methode; een overmacht er tegen aan; bij zekere uitval door vraat blijven nog genoeg slakken over om de ruiten schoon te houden!'

En inderdaad: met de overmacht aan slakken tegen de ruiten werden zij weer transparant. En toen bleek ook - tot onze verbazing - dat de vissen paaigedrag vertoonden. En snel hierna bevolkte een zwerm jonge visjes het visbassin!

Het drong toen tot ons door dat de vissoort - voor de voortplanting - een rijker voedselaanbod nodig had dan wat het gangbare dieet te bieden heeft. Slakken als bijvoeding bieden dit extra!

Naar aanleiding hiervan vroegen wij ons af welke voedingsstoffen slakken bevatten die *Neolamprologus* tot voortplanting bewegen.'

Ik deed de volgende suggestie: 'In de verteringsklier van de slak zitten diatomeeën (kiezelwieren) die helpen bij de vertering van het voedsel. Het proces is vergelijkbaar met de vertering bij herkauwers in de pens; de commensalen geven de gastheer extra voedingswaarde, in de eerste plaats vitamines en mineralen. De kiezelwieren in de verteringsklier nemen uit water o.a. het element Silicium (Si) op. Vissoorten die gewend waren aan slakken in het dieet, kunnen afhankelijk zijn geworden van Silicium. Si is een 'vergeten' element - met eigenschappen die lijken op die van koolstof. Extra Si blijkt voor zowel plant en dier weldadig te werken. Denk aan de werking van een modderbad, rijk aan kiezel,

en extra Silicium-voeding die bij planten de *cuticula* versterkt. Maar over slakken en licht gesproken!’

### **Het Licht (nogmaals)**

‘In de kelder van de afdeling Biologie van de VU te Amsterdam werden eens tienduizenden waterslakken per jaar gekweekt, voor het doen van fysiologisch en endocrinologisch onderzoek (vooral aan *Lymnaea stagnalis* L.). De dieren werden bij constant ca. 20° C en een lichtregiem van 12 uur per dag gehouden. Zij groeien dan in gestaag tempo en, indien volwassen, worden er regelmatig eieren afgezet. Echter, in één van de kamers waar slakken werden gekweekt, viel de vruchtbaarheid uit de toon: het aantal gelegde eieren was er extreem groter; alle beschikbare energie leken de slakken aan te wenden voor de aanmaak en leg van eieren, tot de dood door uitputting er op volgde. Uiteraard waren wij geïnteresseerd in de vraag: waarom gebeurde dit alleen in dat ene kamertje? De vraag was belangrijk, omdat toen al bekend was dat ook bij slakken voortplantingsprocessen door neurosecretorische cellen en hormonen worden gestuurd.

Ook hier nam een medewerker het op zich om ‘s avonds en ‘s nachts te kijken naar wat er zich in de kamer afspeelde.

Ook hij verscheen de volgende ochtend opgewonden in de koffiekamer:

‘Ik weet het! Ik begrijp het nu!’

‘Vertel op! Wat is het?’

‘De tijd klok voor de verlichting was destijds niet goed ingesteld! De slakken kregen per dag een langere lichtperiode! De lampen bleven tot middernacht branden; het lichtregiem was niet 12/12 uur/dag, maar 18 uur licht/8 uur donker! De vruchtbare slakken zaten dus onder lange dag omstandigheden!’

Langzaam drong het tot ons door dat het lichtregiem al ca 500 miljoen jaar ons voortplantingsgedrag voorschrijft, dat via



zenuwcellen en hormonen onze voortplantingsorganen door licht worden gestuurd, niet alleen bij vissen, vogels en zoogdieren, maar – niet te vergeten! - ook bij ‘oudere’ diersoorten als weekdieren.

Daarom zijn mosselen alleen ‘lekker’ in het najaar, wanneer de dagen korter worden en er reservestoffen voor de komende winterperiode als glycogeen in spieren opgeslagen. In het voorjaar, wanneer de dagen langer worden, gebruiken mosselen alle voedingsstoffen voor de aanmaak van mosselzaad.

Al een half miljard jaar bestaat deze invloed van het licht op onze zenuw- en hormooncellen! Daarom ook worden wij bij het langer worden van de dag, in de lente, euforisch en raadt men ons bij depressie een lichtkuur aan. Daarom ook vierde men rond 25 december de zonnewende en de ‘geboorte’ van het nieuwe jaar.

Door een tijd klok die verkeerd stond ingesteld en door een medewerker met voldoende serendipiteit werden wij hier opnieuw aan herinnerd!’

*Leenstra*: ‘Goed waarnemen is voor een elke onderzoeker van het grootste belang. Ons motto moet ook steeds zijn: kijken, kijken en nog eens kijken en je afvragen hoe komt wat we zien. Ethologie is daarom een belangrijk en mooi vak ’

We spraken verder over faunavervalsing als gevolg van aquacultuur, waarover in de volgende aflevering meer.