

Hulpmiddel bij Management Biofilter en Ziektenpreventie

## De EC (Electric Conductivity)

Er zijn tenminste vijf redenen aan te voeren waarom kennis van de EC voor een visteler van belang is (de EC is een maat voor het totaal aan opgeloste zouten; zie kaderstukje):

1. De levensvoorwaarden van vispathogenen zijn afhankelijk van het zoutgehalte van het systeemwater.
2. De waterzuivering (door bacteriën) verloopt optimaal bij het constant blijven van het zoutgehalte.
3. In zoutwatersystemen kan het waterverlies door verdamping eenvoudig met behulp van een EC-meter worden gecompenseerd.
4. Het volume van het teeltwater is te bepalen met behulp van een EC-meter en na toevoeging van een bekende hoeveelheid zout.
5. Elke vissoort heeft een optimale zoutconcentratie; de concentratie waarbij de soort het beste gedijt.

J. Scheerboom interviewde Sietze Leenstra, mede-redacteur en bedrijfsleider van De Haar Vissen in Wageningen. Op deze proefaccommodatie, een der grootste ter wereld op het gebied van de visteelt, werkt men bij het management van de biofilters en bij de preventie en bestrijding van visziekten al jaren met het gericht variëren van de zoutconcentratie.

### De EC op De Haar Vissen

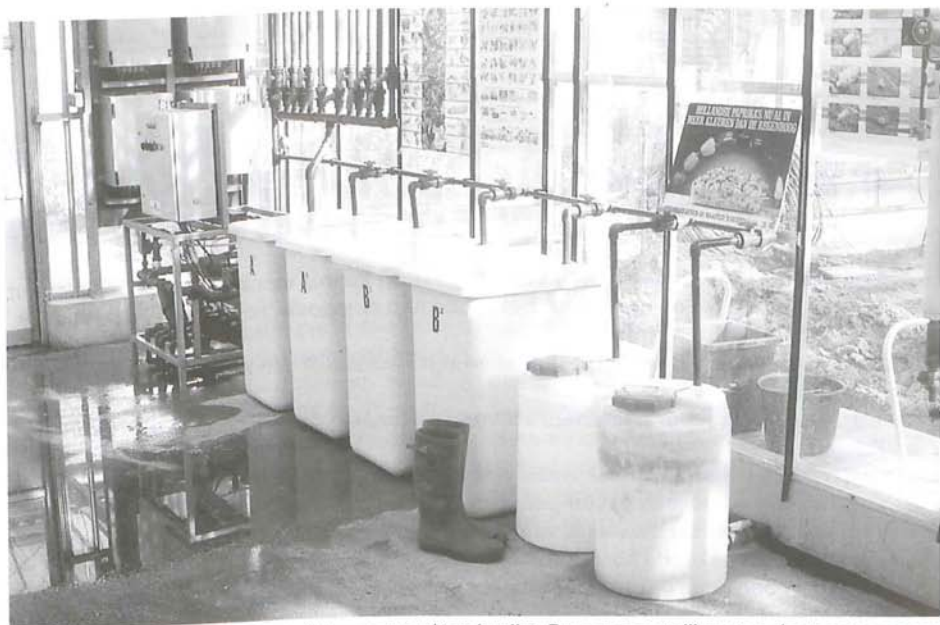
Wij stonden in het hoofdgebouw van de proefaccommodatie, in de centrale gang, waar de waterzuiveringssystemen staan (foto). Sietze toonde de hier aanwezige EC-meters (foto's).

"Het staat voor ons als een paal boven water dat de EC van belang is voor een goede conditie van zowel de biofilters als de vis. Om een voorbeeld te noemen: toen wij acht jaar geleden problemen hadden met *Myxobacteriën*, bleek verhoging van het zoutgehalte (met landbouwsout) tot een EC van ca. 8000  $\mu$ S voldoende om bacteriegroei te onderdrukken. En

wat nog belangrijker is: door de EC gedurende langere tijd op dit hoge niveau te houden verdwenen de myxobacteriën vanzelf uit het systeem. Als men dan het zoutgehalte terugbrengt op het oorspronkelijke lage niveau, komen de ziektenverschijnselen niet meer terug (over myxobacteriën verscheen in de vorige AQUAcultuur op pag. 24-25 een bijdrage, red.). Met betrekking tot bacteriële infecties in het algemeen zou ik ook willen adviseren: probeer eerst te behandelen met zoutconcentraties voordat antibiotica worden ingezet. Belangrijk is wel dat echt landbouwsout wordt gebruikt en niet strooizout waaraan voor vissen toxische anti-klontmiddelen zijn toegevoegd."

Sietze toonde een zak van "De Welkoop" waarop duidelijk het beoogde gebruik staat aangegeven.

"Niet alleen bepaalde soorten bacteriën kan men met een hoger zoutgehalte bestrijden,



♦ *EC-meter zoals in de glastuinbouw wordt gebruikt. De samenstelling van de toe te voegen mineralen is afhankelijk van de eisen van de te telen plant en van de aanwezige ionen in het te gebruiken water. Het bedrijfslaboratorium voor grond- en gewasonderzoek verricht onderzoek aan het te gebruiken water. Naast de analyseresultaten geeft het laboratorium - afgestemd op het te telen gewas - advies over de samenstelling van het mineralenmengsel dat aan het water dient te worden toegevoegd. Als een te lage EC wordt gemeten, wordt van dit mineralenmengsel toegevoegd. Op het AOC te Houten gebruikt men voor het zesde achtereenvolgende jaar viswater voor de bevoeiing van paprika's, waarbij - vanwege de al in het viswater aanwezige mineralen - slechts 40 % van de benodigde voedingsstoffen hoeft te worden toegevoegd (zie ook AQUAcultuur 9, 3, 1994).*

ook ectoparasieten als *Dactylogyrus*! Men moet dan wel weten wat men doet, want soms zijn de resultaten *aanvankelijk* tegengesteld aan wat wordt verwacht.

Zo meldde de portier van het Bestuurscentrum me eens dat de sierkarpers die daar in de binnenvijvers van de entreehal worden gehouden, zich constant schuurden en uit de bassins sprongen. Een duidelijke indicatie voor kieuwwormen. Bestrijden met zout dus! Om *Dactylogyrus* te laten verdwijnen is een EC van 5000-6000  $\mu\text{S}$  voldoende.

De volgende dag belde de portier me op: de karpers sprongen na de behandeling nog veel

vaker uit het bassin! Hoe kon dat nu?

Onze verklaring is deze: kieuwwormen stimuleren ter plekke de slijmafscheiding van de vis. Het slijm vormt allereerst een barrière tegen de parasieten. Maar verhoging van het zoutgehalte heeft niet alleen een dodelijk effect op de kieuwwormen, het zorgt er ook voor dat de vis minder slijm produceert. Als deze barrière nu wegvalt, vóór de parasieten het loodje leggen, is het resultaat dat de vissen nog meer geïrriteerd raken.

Maar daarna nam het uit het bassin springen af en bleek het effect ten detrimente van de parasiet.

Wat ik hiermee wil aangeven is: verhoging van het zoutgehalte heeft meer dan één effect.

Een paar andere voorbeelden: vermindering van de slijmproductie kan ook tot gevolg hebben dat andere soorten parasieten van de dunner slijmbarrière profiteren. Ook voor de zuurstofopname heeft het gevolgen: bij een dunner slijmbarrière verloopt de zuurstofopname gemakkelijker. Vissen met kieuwwormen hebben daarom meer moeite voldoende zuurstof op te nemen.

Nóg een voorbeeld van een niet verwacht effect: toen we acht jaar geleden de myxobacteriën met succes met zout bestreden, kon een medewerker zijn onderzoek naar de aanwezigheid van afweerstoffen in de slijm huid van vissen niet meer afmaken. Waarom? Omdat hij niet meer voldoende slijm van de vissenhuid kon schrappen...

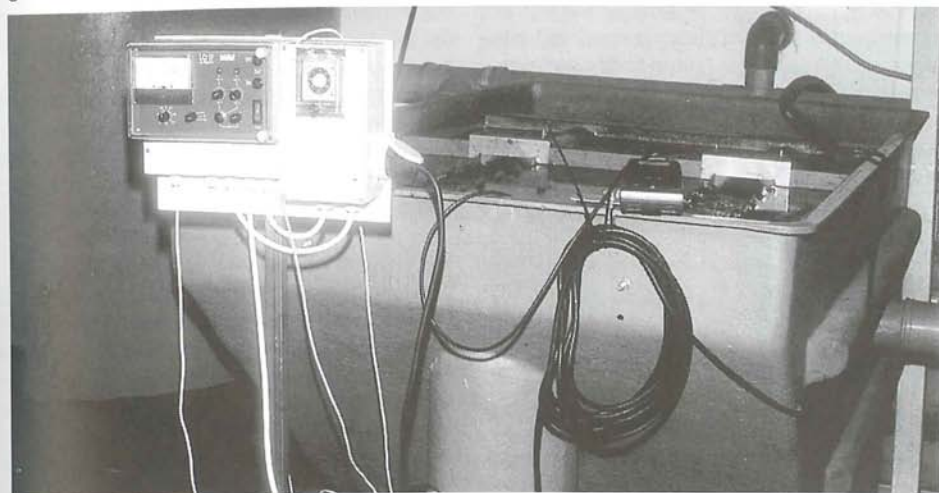
Maar nog even terug naar de behandeling van de sierkarpers in het bestuurscentrum; het leverde ons ook een ander, onverwacht gegeven op. Wij gingen er altijd van uit dat de bassins 80 m<sup>3</sup> water bevatten. Door simpelweg een gewogen hoeveelheid zout toe te voegen, door een ijklijn op te stellen die de relatie zoutgehalte en EC weergeeft en door vóór en na

de zouttoevoeging de EC te meten, konden we het werkelijke volume bepalen: het bleek slechts 45 m<sup>3</sup> te zijn."

*"Bij welke EC worden bij voorkeur de vissen op De Haar gehouden?"*

"Meervallen houden wij bij voorkeur bij 6000-8000  $\mu$ S. Bij deze EC genezen beschadigingen van de huid, bijvoorbeeld ten gevolge van bijten door stress, zonder ontstekingen. Karpers gedijen het beste bij 500-2000  $\mu$ S, niet veel hoger. Paling hebben we niet meer op De Haar, maar het is bekend dat paling ook in de brakke Waddenzee opgroeit en dus tolerant is voor hogere zoutgehalten. Van forel weten we het ook nog niet.

Er is een theorie die zegt dat het voor bepaalde zout-tolerante soorten energetisch gunstig is als zij opgroeien in water met hetzelfde zoutgehalte als hun bloed heeft, nl. ca. 0,9 % (EC = 16); de nieren worden dan minimaal belast. Er is dan een minimum aan voedingsstoffen nodig voor de werking van de nieren. *Het zou wel eens kunnen zijn*, en al onze ervaring wijst daarop, dat de Afrikaanse meerval, in de optimale zoutconcentratie gehouden, zo een 30%



♦ EC-meter gekoppeld aan waterpomp op De Haar Vissen te Wageningen.

méer groei vertoont dan dieren in leidingwater gehouden. Extra groei dus van voedingsstoffen die anders voor de werking van de nieren worden aangewend. Om ons hierover duidelijkheid te verschaffen zou eens gericht wetenschappelijk onderzoek moeten worden verricht.

In de praktijk is men er overigens al lang achter gekomen dat het het beste is Afrikaanse meervallen in behoorlijke zoutconcentraties te houden; deze hoge concentraties ontstaan vanzelf als men weinig water ververst en het water goed buffert tegen verzuring. En ook wat betreft de paling zijn er aanwijzingen dat bedrijven die water met een hoger zoutgehalte innemen, mede door een lagere infectiedruk van *bepaalde soorten* bacteriën, een hogere groei realiseren (zie AQUAcultuur, 10, 5, 1995, pag. 17, red.).

Het succes van het voeren van artemia-naupliën aan vissenlarven is mijns inziens mede te danken aan de desinfecterende werking van het zout dat met de naupliën de darm meekomt. Met het regelmatig voeren stijgt ook het zoutgehalte van het water wat de groei van *bepaalde soorten* bacteriën onderdrukt. Daarnaast is het succes van artemia's natuurlijk te danken aan het feit dat eieren gemakkelijk zijn te transporteren en dat ze een hoge voedingswaarde hebben."



♦ *EC-meters. De eenvoudigste uitvoering kan als een ballpoint in de borstzak worden meegenomen en kost ca. f 100,-*

### **EC en biofilters**

*"Hoe wordt de EC gebruikt bij het managen van de biofilters?"*

"In de eerste plaats is de EC een belangrijk hulpmiddel bij de verversing van het systeemwater. Wij verversen ca. 5% per dag, maar het moment van verversen laten wij afhangen van de hoogte van de EC.

De EC-meter die we hier zien (zie foto) is gekocht bij een firma in Woerden. Onze interne dienst heeft hier een waterpomp aan gekoppeld. Zodra de EC een bepaalde, ingestelde waarde overschrijdt - wat vooral gebeurt tijdens de uren na een voedergift - gaat een signaal naar een tijdsklok waardoor gedurende 5 sec per half uur water uit het systeem wordt verwijderd. De inbreng van deze vertraging van steeds 5 sec pompen per half uur is nodig omdat het enige tijd duurt voordat vers water via de vlotter wordt ingebracht en tot het verse water zodanig met het systeemwater is gemengd dat de EC betrouwbaar kan worden gemeten. Zonder vertraging wordt ineens zoveel water weggepompt dat de EC zou schommelen. Nu blijft de EC stabiel.

Het verversen van het water hebben we verder geperfectioneerd door de waterpomp dáár in het systeem te plaatsen waar de grootste vuilophoping plaatsvindt. Dat is precies onder de bezinkplaten. Maar ook pal boven op de bezinkbakplaten vindt vuilophoping plaats en daarom hebben we dáár dus ook een pompje neergezet.

Het resultaat is een veel beter functionerend biofilter, ten eerste omdat de EC constant blijft, dit is weldadig voor de waterzuiverende bacteriën, ten tweede omdat vuilophoping, waaruit giftige stoffen vrijkomen, regelmatig wordt verwijderd. Wij hoeven hierdoor het biofilter veel minder schoon te maken. Je ziet ook aan de mindere aangroei op de bezinkplaten dat het beter functioneert. Het kan niet anders of het komt de waterkwaliteit ten goede.



◆ De biofilters in de centrale hal van De Haar Vissen te Wageningen.

Zout gebruiken we ook voor een gedeeltelijke of gehele ontsmetting van een systeem. Het periodiek spoelen van een biofilter met een zoutoplossing blijkt weldadig te werken. Het buitenste laagje bacteriën lost dan op.

Echter, bij het opstarten van een zoutwaterstelsel - dit moet zeker worden vermeld! - blijkt zout vertragend te werken op het op gang komen van de waterzuiverende bacteriën. Al bij een EC van 6000  $\mu\text{S}$  kan men opstartproblemen verwachten."

### **EC en vishouderij**

Sietze: "Als men bijvoorbeeld sierkarpers koopt in Japan of Israël, vraagt men zelden of nooit naar de EC of naar de chemische samenstelling van het water waaruit de dieren komen. Niet alleen transport geeft stress, ook een geheel andere samenstelling van ionen. Als de vissen zich bovendien nog immunologisch aan de andere omstandigheden moeten

aanpassen, kun je er donder op zeggen dat er uitval gaat plaatsvinden.

Zelfs bij een simpele verplaatsing van vissen van het ene naar het andere systeem is het raadzaam met de EC rekening te houden, omdat een andere EC stress en daardoor vermindering van weerstand betekent.

Met name bij het overzetten van jonge meervalletjes is dit een punt om goed op te letten. Jonge meervalletjes, in behoorlijke dichtheden gehouden, komen vaak uit een systeem waar het water een hoge EC heeft bereikt zodat bepaalde pathogene bacteriën zich niet meer goed konden ontwikkelen. Als de visjes worden overgezet in een andere omgeving met bovendien ander water met een lagere EC, betekent dit stress. Kenners van de meerval weten wat er dan gebeurt: de visjes beginnen om zich heen te bijten en verwonden elkaar. Als dan *bepaalde pathogenen* aanwezig zijn, zoals de bekende myxobacteriën, is ziekte uit-

Met een EC-meter en een ijklijn bepaalt men van **een bepaald** zout de *concentratie*. Men meet de omgekeerde weerstand voor elektriciteit (1/ohm). In zuiver water (met hierin geen opgeloste ionen) is hierdoor de EC nul. Lineair met de hoeveelheid opgelost zout neemt de EC toe (afhankelijk van atoomgewicht en elektrische ladingen heeft elke soort zout een eigen ijklijn).

De EC wordt uitgedrukt in milli-Siemens (mS). Men kan ook duizendvoudig gevoeliger meten, zoals in de aquaristiek, en dan de EC in micro-Siemens ( $\mu$ S) uitdrukken.

Om een idee te krijgen van enige waarden in de praktijk: in de waterleverende stroompjes van de Amazone, de habitat van de veel aquariumvisjes, is de EC ca. 50  $\mu$ S (0,05 mS), leidingwater heeft, afhankelijk van de plaats waar het wordt onttrokken, een EC van 0,3-0,6 mS, een oplossing van 0,9% NaCl heeft een EC van ca. 16 en zeewater een EC van ca. 60 mS.

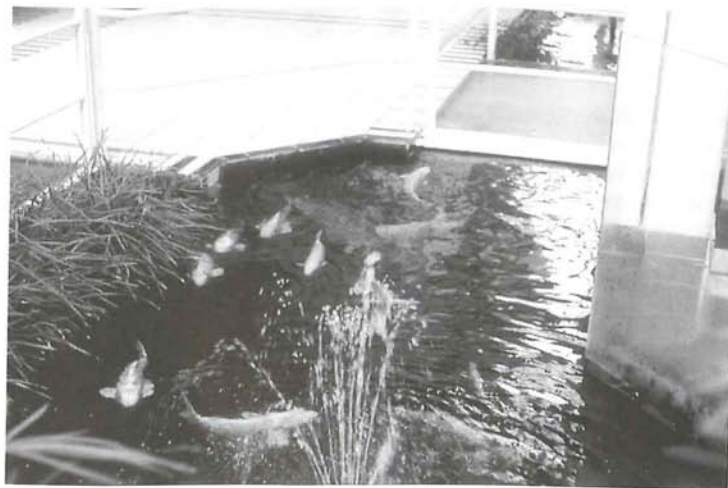
In de glastuinbouw, waar de EC algemeen wordt gebruikt voor de bepaling van de hoeveelheid aan het gietwater toe te voegen meststoffen, drukt men de EC uit in S/cm, de geleiding over de standaardafstand van 1 cm. Glastuinbouwers stellen de EC van gietwater in op 2,1-3,0 mS/cm.

braak zeker het gevolg.

Men maakt in geval van ziektenuitbraak ook nog wel eens de fout het water extra te verversen. Men denkt dan: een betere waterkwaliteit helpt de weerstand, dus vers water innemen. Maar in feite gooit men met het oude systeemwater het heilzame zout weg en neemt men zoutarm water in waarin de be-

*paalde pathogenen* beter gedijen. Hoe meer water men ververst, hoe zeker deze vissen dus alleen maar worden!

Eerlijk gezegd heb ik de indruk dat nogal wat telers en houders van vis niet op de hoogte zijn van het belang van de EC, hoewel ik wel degelijk viskwekers ken die de EC bewust als instrument gebruiken.



♦ De binnenvijver van het bestuurscentrum van de LUW heeft - zo is gebleken na EC-metingen - een inhoud van 45 m<sup>3</sup>.

Op onze oproep in AQUAcultuur (nummer 12, 2, pag. 24) enig licht te werpen op de soortspecifieke gevoeligheid voor EC, reageerde Tim Wilhelm. Zijn bijdrage over soortspecifieke eisen met betrekking tot EC bij zowel zoet- als zoutwatersoorten vindt u in de volgende aflevering.