

DE KOR

MAANDGAAAN VAN
"BIOLOGIA MARITIMA"

=====

Nederlandse Vereniging van
Zee-aquariumliefhebbers.

(opgericht: 12 November 1939)

Jaargang no. 11, nr. 6, Juni 1961

REDACTIE: H.A.v.Vlimmeren Jr.
Ridder van Doorne Jr.
Balistraat 96,
DEN HAAG

Telefoon: 63.97.21/ 98.60.17

Contributie inclusief abonnement
op DE KOR f 7,50 per jaar,
Giro 27.83.96 t.n.v. Mevrouw
A.G.W van Vlimmeren-Schippers te
Den Haag.

Vaste Medewerkers:

E.L.Hoog : Veldwerk en technische
verzorging
W. Hinnens : Expeditie

IN DIT NUMMER o.a.

Waarom een filter	82
Aquariumfilter	85
Bodemfilter	91
Boekbespreking	III

VAN DE REDACTIE

Enige maanden geleden hebben we een speciaal filternummer van DE KOR aangekondigd.

Thans is het zover dat wij U dit nummer kunnen presenteren. Enerzijds is het jammer dat niet alle aangeschreven auteurs hun visie hebben gegeven, anderzijds zijn de namen van de 3 auteurs die in dit nummer over het belangrijke onderwerp schrijven een garantie dat U waardevolle gegevens over het filteren van zeewater krijgt.

De materie die we ter beschikking hebben is teveel voor één nummer en we zullen derhalve het stuk van de heer Compagn in de komende maanden voortzetten.

We hopen dat we allemaal veel van deze artikelenreeks zullen leren, en dat naar aanleiding van de inhoud nog reacties zullen binnenkomen van andere leden die op dit gebied ervaring hebben.

Vooral de beginners zullen veel baat vinden bij het artikel van de heer Compagn, de door hem voorgestelde manier van filteren is geheel afwijkend van de tot nog toe gevolgde methode en we hebben zelf kunnen constateren dat het resultaat verbluffend is.

Nu we het toch over beginners hebben, de heer Compagn heeft voor hen nog meer pijlen op zijn boog. Aanvullend op dit speciaal filternummer zal hij nog een algemeen filterartikel schrijven + nog een aantal artikelen voor de "beginnende" beginner. De plannen hiervoor staan in grote trekken al op papier. Als dat te uitvoerig zal blijken te worden voor de Kor bestaat er de mogelijkheid deze reeks in brochure vorm uit te geven. Een en ander zal t.z.t. op deze plaats bekend worden gemaakt.

Ook zal aan de verlichting van het zeewateraquarium, in verband met de zo noodzakelijke wiergroei, in de toekomst de nodige aandacht worden besteed. Experimenten zijn momenteel in volle gang. U hoort er naar van!

Volgens zeggen groeit het sponswier de bak uit!

VI/RvE

Waarom een filter ??

Aquaria zullen altijd de principiële moeilijkheid houden, dat we daarbij eisen veel meer dieren in een beperkte hoeveelheid water te kunnen houden, dan maar enigszins natuurlijk is. Dit brengt ons vooral bij zee-water aquaria in conflict met de natuurlijke kringloop van de stof. We merken dit heel duidelijk uit het feit dat we onze dieren moeten voeren; dat wil zeggen dat de totale inhoud van onze bak voor een zeer gering deel in de behoefte aan voer van onze dieren kan voorzien. Met ons voeren zetten we een bepaalde phase van de kringloop heel wat extra kracht bij; dat is nodig om onze dieren in leven te doen blijven en wat we liefst willen, te doen groeien en zich te doen voortplanten. Het is ook niet meer dan natuurlijk, dat er van tijd tot tijd dieren zullen sterven, te meer daar wij door de keuze van de dieren, die we willen "houden" trachten te vermijden, dat ze elkaar onderling tot prooi worden. Dode dieren worden evenals voedselresten zo snel mogelijk verwijderd omdat de ervaring al gauw leert, dat onze bak een dergelijke plotselinge ophoping van dood organisch materiaal niet weet te verwerken. Soms onttrekken we al in een eerder stadium organisch materiaal aan onze bak in de vorm van uitgekomen jongen of te groot geworden dieren. Een deel van de stroom van organisch materiaal die in de vorm van voer wordt toegevoegd is echter niet door een eenvoudig ingrijpen te verwijderen. Het is het deel, dat is omgezet in de excretieproducten van onze dieren. Bij onze eis van overbevolking moet dit dus tot ophoping leiden, want de volgende organismen, die de kringloop verder zouden moeten sluiten "houden" we in onvoldoende aantallen in onze bak. Onvoldoende van die bepaalde bacteriën, die organische stof mineraliseren, dus omzetten in eenvoudige anorganische stoffen zoals koolzuur, fosphaat en nitraat. Te weinig planten die deze stoffen weer gebruiken voor hun opbouw en niet genoeg plantenetende dieren, die eventueel via de magen

van nog weer andere dieren het voedsel zouden moeten vormen voor onze aquarium dieren.

Uit het bovenstaande blijkt wel, dat een "natuurlijk evenwicht" in een afgesloten hoeveelheid water niet is te realiseren. Alle moeilijkheden, die hier het gevolg van zijn kunnen we uit de weg gaan door voortdurend nieuw water te gebruiken. Dit is de werkwijze, waarop het Zoölogisch Station in Den Helder tot voor kort zijn aquaria doorstroomde; aldus het water voor het doorlopen van de andere fasen van de kringloop weer toevertrouwend aan de zee. Waar dit niet mogelijk is of om andere redenen ongewenst, zullen we dus toch met hetzelfde water moeten doorwerken. Het enige wat een aquariumliefhebber kan doen is trachten door middel van kunstgrepen een voor de dieren aanvaardbaar milieu in stand te houden. Juist voor een zeewater-aquarium geldt dit in hoge mate. Dit is vooral toe te schrijven aan het feit, dat de organismen van de zee in het algemeen aangepast zijn aan zeer constante omstandigheden, wat enerzijds tot gevolg heeft, dat de dieren maar geringe schommelingen in de eigenschappen van het water verdragen, terwijl anderzijds bij een geringe verandering van het water zich snel een ander gezelschap van micro-organismen kan ontwikkelen, dat beter is aangepast aan het veranderde milieu. Dit leidt dan vaak weer tot andere omstandigheden en al gauw kan het water geheel bedorven zijn voor de dieren die wij willen houden.

Naast het regelmatig voeren moeten we een zeewater-aquarium dus continu van zuurstof voorzien, want zeedieren zijn nu eenmaal water gewend, dat volledig met zuurstof verzadigd is, en grotere dieren en phytoplankton, voor zo ver ze in onze bak aanwezig zijn, zijn niet in staat het zuurstof gehalte zo hoog te houden. Hoe intensiever de gasuitwisseling tussen lucht en water is des te beter, want in zee gebeurt dit door golfslag en branding voor heel wat minder dieren per m³ water dan in het aquarium.

Zo moeten we ook de afbraak van zwevend en opgelost organisch materiaal zien te intensiveren en dat is wat we met het gebruik van een filter trachten te bereiken. De bacteriën, die dit werk moeten doen, hechten zich aan het oppervlak

van vaste voorwerpen. In ons aquarium is in dit opzigt het beschikbare oppervlak relatief weer veel te gering, zodat we onze toevlucht moeten nemen tot een aparte bak, waar binnen we een groot oppervlak beschikbaar stellen in de vorm van zand of schelpgruis. We doorstromen deze filterbak, zodat steeds nieuw water met dit grote oppervlak in aanraking komt. Maar wil het filter inderdaad deze werking hebben dan moeten we bedenken, dat de mineralisatie een oxydatieproces is, dus een reageren met zuurstof. De bacteriën die deze oxydatie uitvoeren verbruiken daarom veel zuurstof, terwijl ze evenals onze vissen gebonden zijn aan een met zuurstof verzadigd milieu. Juist ook hier zullen we door een krachtige toevoer van zuurstof moeten zorgen deze verzadiging te handhaven. Lukt ons dat niet ten volle dan zullen andere bacteriën ons filter gaan bewonen, die in plaats van goed veel kwaad doen, door de organische stof om te zetten in giftige rottingsproducten.

Bij een goede werking van het filter, wordt de koolstof geoxydeerd tot koolzuur (CO_2), dat als gas kan ontwijken; de phosphor tot fosphaat (PO_4) en de stikstof in opeenvolgende stappen tot ammoniak⁴ (NH_3), nitriet (NO_2) en nitraat (NO_3). Aangezien wij niet³ genoeg planten² kunnen houden om de nu gevormde fosphaat- en nitraatrijkdome uit te buiten, kunnen we met een goed werkend filter wel een gevaarlijke ophoping aan organisch materiaal voorkomen, maar blijven we zitten met de fosphaat en de nitraat. Voorlopig bestaat er echter weinig aanleiding deze eindproducten van het filter ernstig te vrezen. Het fosphaat gehalte loopt bovendien niet eindeloos op. Wanneer een zeker niveau is bereikt, wordt verder gevormd fosphaat vermoedelijk door de bodem vastgehouden en ook chemisch gebonden aan de kalk van schelpgruis, indien dit als filtermateriaal aanwezig is. Over de mogelijkheid, dat nitraat in het filter door nitrificerende bacteriën nog weer verder wordt omgezet in gasvormige stikstof is bij proeven op het Zoölogisch Station niets gebleken.

Keren we tenslotte terug tot het cardinale punt, waar het bij een filter om draait: de zuurstof voorziening. Poreuse filtermaterialen als kool en cokes zijn ondanks

het voordeel van het sterk vergrote oppervlak ongeschikt omdat onvoldoende zuurstof in de poriën kan doordringen met alle gevolgen van dien. Te fijn filtermateriaal leidt tot het zelfde euvel. De eis het water in het filter van boven tot onder verzadigd te houden met zuurstof lijkt eigenlijk alleen maar verwezenlijkt te kunnen worden als het door het filter stromende water niet alleen voortdurend met nieuw vast oppervlak in contact gebracht wordt, maar ook voortdurend met lucht in aanraking is. Dit kan bereikt worden met een zogenaamde droge filtratie. Hierbij siepelt het water door de overigens met lucht gevulde kanaaltjes tussen het zand of schelpgruis en verzamelt zich weer in een bakje onder het filter. Het water trekt zo steeds nieuwe lucht met zich mee, zodat de lucht in de kanaaltjes ook wordt ververst.

Het is duidelijk, dat bij een op deze wijze ingericht filter het water tot een vrij grote hoogte (tenminste de hoogte van het filter) moet worden opgevoerd. Hoe dit op kamerschaal zou kunnen worden opgelost lijkt een aardig technisch probleem.

. J.W. de Blok - Den Helder.

Het aquarium filter

Het zeeaquariumfilter heeft veel aspecten, zoals de vele discussies over dit onderwerp gevoerd ons kunnen leren. Allereerst de vraag, of een filter wel noodzakelijk is voor een aquarium zonder vuil-opwervende dieren. De praktijk leert ons, dat dit niet het geval is, dwz: vele aquaria zonder filter, staan er florissant bij.

Wanneer we de gebeurtenissen die zich in het filter afspelen zouden willen rangschikken, dan krijgen we het volgende lijstje:

1. Het filter houdt alle zweefvuil deeltjes vast, een mechanisch proces.
2. Het filtermateriaal reageert met het doorstromende water, een physio-chemisch gebeuren.
3. Het filter herbergt een uitgebreide wereld aan micro-

organismen, die leven en groeien, die derhalve stoffen aan het zeewater onttrekken en er stoffen aan toe voegen.

Wanneer we dit lijstje bekijken, wordt het terstond duidelijk, dat alleen het opvangen van zweefvuil direct voor ons onderzoek toegankelijk is, de veronderstelde processen vereisen allemaal een ingewikkelde apparatuur en moeilijke chemische proeven, vóór we de veranderingen kunnen nagaan.

Daarbij komt direct nog een moeilijkheid: niet de aard van de veranderingen in ons zeewater interessert ons, maar juist de mate waarin ze plaats vinden. Wat we zo graag zouden bezitten zijn maten en getallen, waarmee we bij de bouw van aquarium en filter en bij het verzorgen van onze dieren rekening kunnen houden. Natuurlijk is er al enorm veel aan filters gewerkt. Elke waterleidingmaatschappij zal wel een laboratorium bezitten, waar men U kan begraven onder wetenswaardigheden op dit gebied.

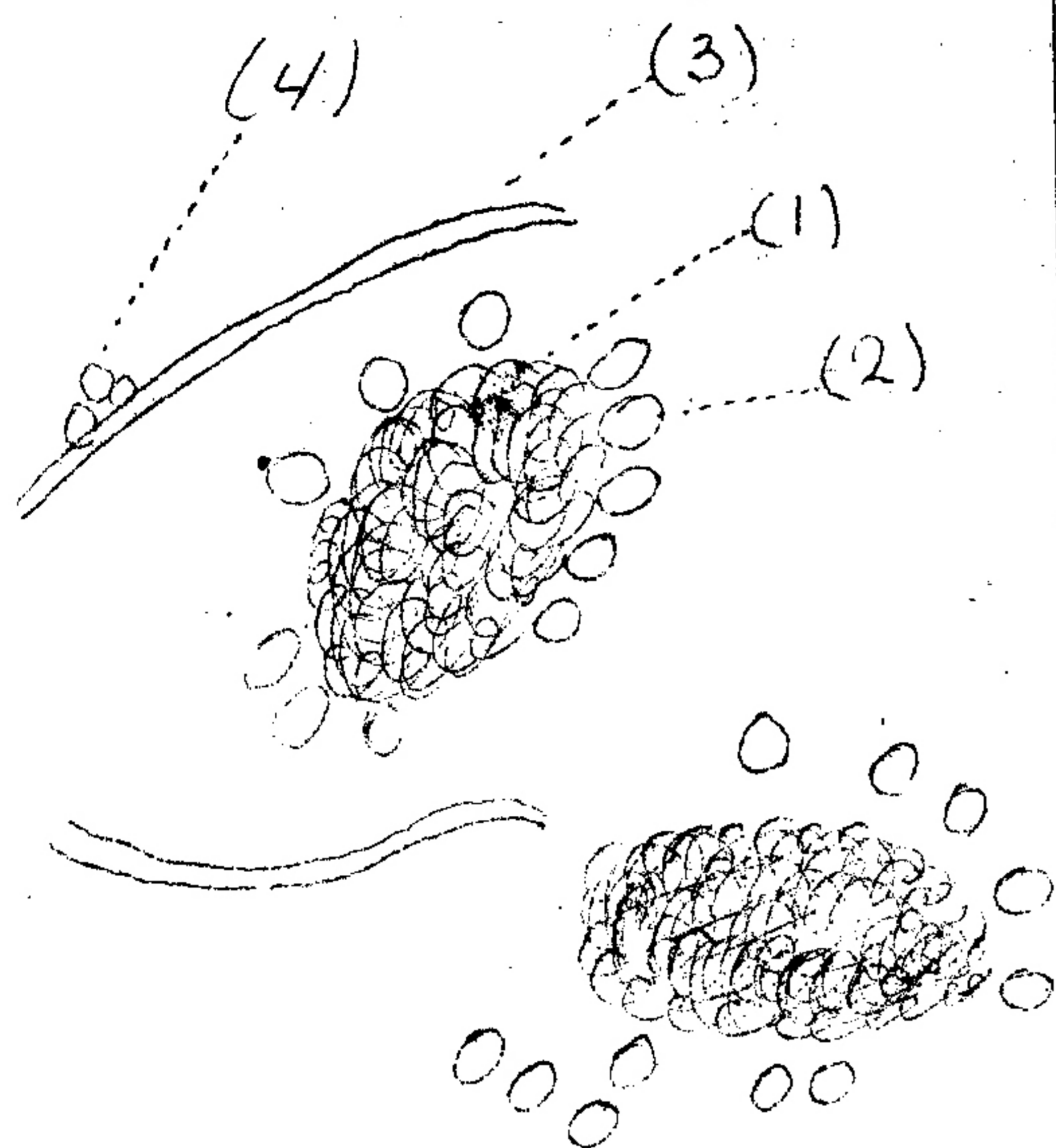
Voor ons zoutwater enthousiasten is van belang een proefschrift, dat Catharina Honig in 1933 bewerkte in het Artis aquarium te Amsterdam. De titel is: "Een onderzoek over de reiniging van zeewater in grote aquaria"

U zult het in elke universiteitsbibliotheek kunnen vinden.

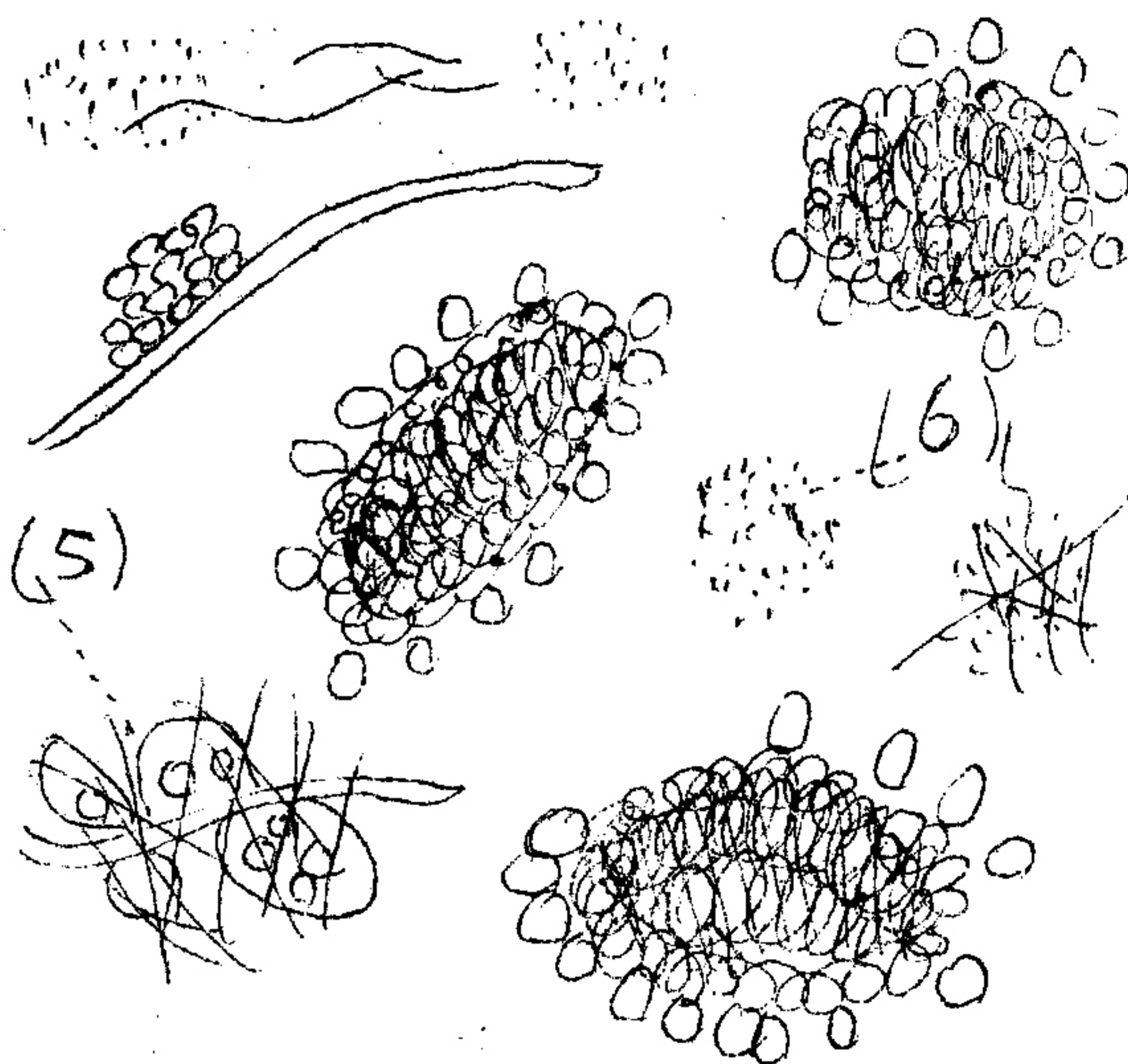
De bewoners van het filter.

Om enig idee te krijgen over de aard en snelheid van begroeiing van voorwerpen in het aquarium deden we het volgende proefje: horizontaal op een rekje werd een aantal brandschoon gepoetste objectglasjes gelegd. Dit geheel werd in het aquarium opgehangen, ongeveer 6 cm onder de oppervlakte. Elke dag werd er vervolgens een glasje afgehaald, dat over het gehele bovenoppervlak microscopisch werd bekeken. De proeven duren nog voort, voorlopig het volgende:

Na 12 uur zien we verspreid over het gehele oppervlak, kleine klompjes amorf organisch materiaal (afb. 1 (1)) waaromheen een menigte zweepplantjes (Chrysomonadales) zitten als gasten om een dis (2). Tussen deze klompjes vinden we ook afgebroken stukjes alg (3), draden blauw-groene alg, kortom: stukjes van practisch alle in het



afb. 1



afb. 2

aquarium voorkomende algen. Aan deze algen bevestigd vinden we enkele bacterieen. (4).

Na 36 uur zien we een heel ander beeld! (Afb. 2)

De hoeveelheid aangespoeld vuil is toegenomen, evenals de zich daaraan vergastende bewoners. Op vele "open plekken" zijn nu echter kolonies bacterieen, blauwgroene algen en schimmels ontstaan, vele ingebed in een soort gelie (5) waarin ook vuil en stukjes alg zitten vastgekit. Ook zijn er beginnende kolonies groenalgen (6). Terwijl het beeld eerst werd beheersd door aangespoeld vuil en toegestroomde eencelligen, zien we nu de nederzettingen van de gevestigde kolonisten ontstaan. Kijken we nu twee dagen later, dan valt het aangespoelde vuil geheel in het niet. Het beeld wordt nu beheersd door een dichte laag van blauwgroene algen, schimmels en overal tussen door bacterieen en bacterie-kolonies.

Terug naar ons filter, dat we uit "dood" materiaal, b.v. schelpengruis hebben samengesteld. In principe zullen we dezelfde ontwikkeling vinden (we gaan dit nog onderzoeken).

Ook hier wordt vuil aangevoerd dat tot voedsel dient voor de meegevoerde eencelligen. Een verschil is, dat de meegevoerde algen eveneens zullen vergaan. Als we stellen, dat de bacteriekolonies zich aan een oppervlak gehecht pas goed ontwikkelen (waarschijnlijk is dit zo, dan begrijpt U, dat het aantal bacterieen ongeveer evenredig zal zijn met het totaal oppervlak van de filtergruis deeltjes. Dit blijkt inderdaad zo te zijn: de grootste toename van bacterieen vindt plaats in het zand. (Harvey blz. 99.)

Wanneer U een uitgebreide bevolking, waaronder veel bacterieen, in het filter aanneemt, dan wilt U natuurlijk wel weten, wat deze bevolking presteert.

Nu is het niet zo, dat de gehele in het filter gebrachte watermassa er gelijktijdig doorheen zakt, in het filter vormen zich talrijke rivieren en stroompjes, waarin het water zich snel een weg naar de bodem zoekt. Daartussen zijn gebieden waarin het water praktisch stilstaat (Schematisch fig. 3).

Het ingebrachte vuil bezinkt vooral in deze gebieden, die als het ware opslagplaatsen worden. Er zullen zich dus ook in het filter weer verschillende biologische gebieden vormen, waar de omstandigheden verschillen. Een voor ons belangrijke factor bij het houden van een aquarium is het zuurstofgehalte van het water. Wij trachten dit door doorluchting of op andere wijze op peil te houden. Het aquarium water dat in het filter komt

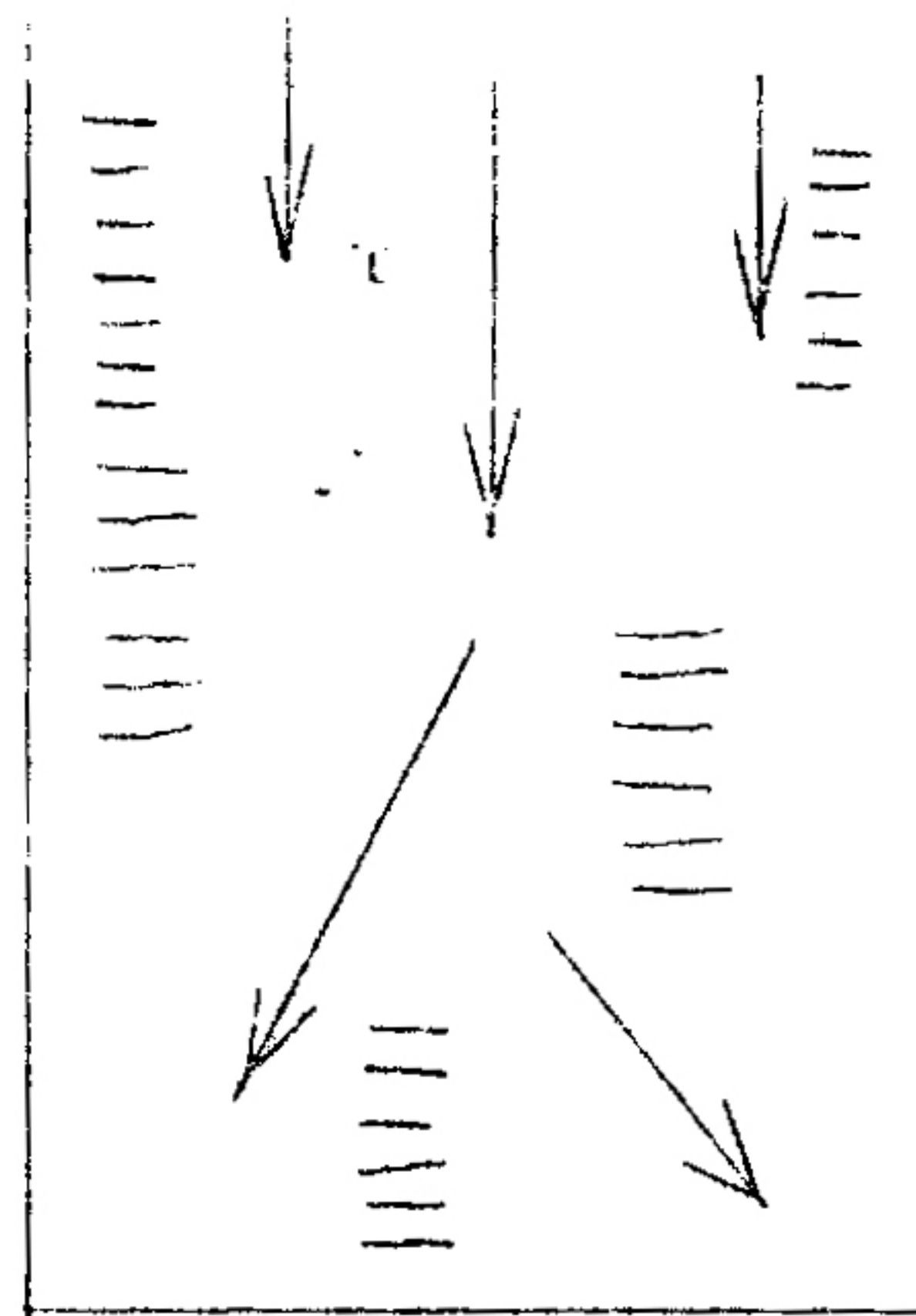


fig. 3

is dus zuurstofrijk. Zijn de aanwezige bacterieen zuurstofconsumenten?

Harvey vond voor bacterieen uit het plankton gekweekt, een O_2 consumptie van 30 cc per uur voor één gram bacterieen. Ter vergelijking noteerde hij het O_2 verbruik van zeedieren, dat varieerde van 0,002 - 1 cc O_2 per gram weefsel per uur. (Harvey blz. 103).

Nu kunnen we ons afvragen, of de in het filter levende bacterieen niet tot een heel andere soort behoren.

Veelzeggend is echter in dit verband de vondst van ZoBell Anderson en Harvey (Blz.99), die in vers genomen kustwater slechts 25-35 soorten vonden.

Indien onze filterbewoners dus "aeroob", dwz zuurstof verbruikend zijn, dan moet dit na te gaan zijn, aangezien de zuurstof in koolzuur wordt omgezet. En CO_2 maakt zoals U weet het water zuurder, waardoor de pH daalt.

In Jan. 1959 deden we het volgende proefje:

We namen een watermonster uit het aquarium en tegelijkertijd een monster van het water, dat uit de filters in het aquarium terugstroomde. Van deze monsters werd in een laboratorium electrisch de pH bepaald. Tevens stuurden we dezelfde monsters in waarbij wat toluol was gevoegd, om veranderingen in de flesjes tegen te gaan.

De monsters werden dezelfde dag nagezien. Hier volgt de uitslag:

Aquariumwater bij avond:	pH 7,51	+ toluol	7,62
Filterwater bij avond :	pH 7,08	+ toluol	7,29
Kraanwater (controle) :	pH 7,86	+ toluol	7,92
Aquariumwater 's morgens:	pH 7,20	+ toluol	7,49

Hoewel dit proefje overgedaan dient te worden in veelvoud (de getallen zijn veel te klein) zijn de uitkomsten suggestief:

De pH in het gefilterde water is beduidend lager dwz. het water is zuurder geworden, iets wat totaal onbegrijpelijk zou zijn zonder kennis van de stofwisselende bacterieën.

Dat de pH 's nachts in het aquarium daalt (geen assimilerende planten), is bekend.

Daar staan we nu!

Ons brave filter dat het water zo mooi helder houdt, blijkt een verderfelijke zuurstofconsument te zijn, Hier staat echter wel iets tegenover.

Toen Catharina Honig de reiniging van aquariumwater ging onderzoeken, ging het speciaal om de chemische veranderingen die in de bakken plaatsvonden.

Hierbij stond bovenaan de verandering welke plaats vindt, door voederen met dierlijk eiwit, dus vlees, vis mossels etc. Deze eiwitten verlaten onze gevoederde vissen en anemonen in de vorm van ammoniak (NH_3) verbindingen en zure fosfaat (PO_4) verbindingen (Harvey blz. 103)

Vooraf dieren uit volle zee bleken voor deze verbindingen zeer gevoelig te zijn. (Honig blz. 15).

Gevonden werd, dat de organische NH_3 verbindingen door bacterieën worden afgebroken en uiteindelijk als nitraten (NO_3) in het water opgehoopt.

Deze ophoping is aanzienlijk. Zo bevatte het 9 jaar oude water van het zeeaquarium te New York 310 mg nitraat per liter (normaal zeewater ongeveer 3 mg) (Honig, blz. 18)

Er bleken echter eveneens bacterieën in het aquarium aanwezig te zijn, die dit nitraat consumeerden en het als stikstof (N_2) in de lucht lieten verdwijnen. Deze bacterieën bleken zuurstof te gebruiken, dus aerob te zijn (Honig blz. 43). Dit nitraatverwerkend proces bleek sneller te verlopen... bij gebruik van een filter!!

Ook verliep het proces sneller bij het gebruik van grote reservoirs waarin het zeewater (in het donker) stilstond. (Vergelijk met de "stille" ruimten in ons filter).

U begrijpt, dat alle hoop nu gevestigd was op deze denitrificerende bacterieën, die het ophopen van nitraat tegenwerken. Hoe deze beestjes tot werkzaamheid aan te zetten?

Ook hierop vond Dr. Honig het antwoord: het toevoegen van een organische koolstofbron aan het water (bv. Calcium tartraat) trad een enorme versnelling op en ALLE nitraat verdween in korte tijd uit het water. Jammer voor ons aquariumhouders... de zeedieren stierven daarbij. (Honig blz. 46.)

Waarom dit zo was is niet onderzocht. Als een van U misschien zin heeft?

Misschien kwam het door simpel zuurstofgebrek.

Naar aanleiding van haar onderzoek schreef Dr. Honig: "Bij filtratie bepaalt de hoeveelheid opgeloste stof of er nitrificatie (nitraatvorming) of denitrificatie (nitraatafbraak) plaatsvindt. Door een organische stof is verdwijning van het nitraat mogelijk, hiervoor is een filter noodzakelijk".

Tenslotte geven we U een lijstje van de belangrijkste veranderingen in ons aquariumwater ten opzichte van vers zeewater:

Natrium iets afgenomen tegen verhoogd kaliumgehalte.

Magnesium iets afgenomen tegen verhoogd Calciumgehalte.

Veel te veel CO₂ in vrije en vooral in gebonden vorm.
Veel te veel fosfaten en nitraten.

Het lot der nitraten is dus nauw gebonden aan bacterieen. Hopelijk heeft U nu een idee gekregen over de biologische activiteiten in ons zo simpel uitziende filter, althans over één ervan, en over de mogelijkheden die hierin wellicht verborgen liggen. Mogelijkheden, die we misschien eenmaal kunnen benutten, als we meer van de zaken afweten.

A. Amir v Utrecht.

Literatuur: H.W. Harvey "Recent advances in the chemistry and biology of seawater"

C. Honig " Een onderzoek over de reiniging van zeewater in grote aquaria.

HET BODEMFILTER EN DE BODEMFILTER. KOOLFILTER-COMBINATIE IN HET ZEE-AQUARIUM.
--

Inleiding.

Hoewel ik er niet veel van verwachtte, besloot ik het toch maar eens te proberen. Na enkele weken was ik al verrast door het resultaat en nu, na anderhalf jaar experimenteren, lijkt het me de moeite waard iets te vertellen over mijn ervaringen.

De gedachte om de hele bodem in het aquarium als filter te gebruiken, kán haast niet iets van de laatste tijd zijn, maar persoonlijk kwam ik deze techniek pas voor het eerst tegen in een amerikaans octrooi van 1954. (1)[†] Vooral in de aquariumliteratuur in de USA is daarna over deze methode nogal wat te doen geweest. Helaas is de argumentatie waarvan de verschillende auteurs zich bedienen, vaak onduidelijk. Voor het zee-aquarium gaf vermoedelijk de praktijk bij hen de doorslag. Want, het

[†]De nummers tussen haakjes verwijzen naar de literatuur lijst aan het eind van de eerste aflevering van dit artikel.

meest recente amerikaanse boek over zee-aquaria, door Straughan in 1959 is een overtuigend pleidooi voor het "sub-gravel" of "Sub-sand-filter", zoals het daar genoemd wordt. (2) Ook in kleinere publicaties van latere datum zweert men er bij. (3) Daarentegen wordt er in het boek van Simkatis in 1958 nog met een verward verhaal tegen geageerd. (4)

Verdere literatuur over de toepassing in zee-aquaria heb ik nog niet gezien.

U moet het nieuwe systeem vooral niet verwarren met de bodem- en binnenfilters die in eindeloze variatie op de markt gebracht worden, en die nooit meer dan een klein deel van de bodem als filter benutten.

Welke overwegingen hebben geleid tot, en steunen deze nieuwe filter-methode?

De filter-techniek die ik bij mijn zee-aquarium-vrienden het meest zie toepassen is de volgende. Naast het aquarium staat een smalle hoge bak, met daarin zand, schelpengruis of Norit, of een combinatie. Dikwijls ook glaswol. De werking van dit filter wordt als volgt 'verklaard': "Met de glaswol wordt het grove zweefvuil verwijderd. Op de vulling leven de nuttige bacterien, die alle stikstof-verbindingen in nitraat omzetten; het schelpengruis voorkomt verzuring en de norit haalt de verdere ongerechtigheden uit het water!" De noodzaak van filteren over actieve kool wordt door velen betwijfeld. Velen ook, vinden het duur.

Over glaswol kan ik kort zijn. Het gebruik er van is gevaarlijk voor dier en mens. We kunnen perlon-watten kopen.

De norit ziet er in dergelijke filters vies en slijmerig uit. Ik geloof dat het op deze manier lang niet zo effectief gebruikt wordt als mogelijk is. Ik kom daar straks op terug.

Schelpengruis is voornamelijk kalk en dat het bufferend werkt zal dus wel kloppen. Je zou je hoogstens af kunnen vragen, of marmer-korrels misschien nog voordelen hebben. Bij schelpengruis is immers slechts op de breukvlakken kalk in direct contact met het water, en deze breukvlakken vormen maar een klein deel van het oppervlak. Verder is het een 'biologisch filter', waarin de vulling dienst moet doen als substraat voor die nuttige

bacterieen'. Voor zover we het kunnen bekijken, zijn dat nitrifierende bacterien, en voor de mariene soorten staat vast dat zij een substraat niet kunnen missen. (5) Zij schijnen aan een kalkhoudend substraat de voorkeur te geven. (21) Dit is niet onlogisch. Ten eerste voorkomt de aanwezigheid van kalk verzuring; het werkt als buffer. In de tweede plaats is bekend van sommige van de enzymen die bij deze processen een rol spelen, dat zij o.a. door Calcium gestimuleerd worden.

Als nu dat bacterien verhaal waar is, moeten we het volgende bedenken. Die bacterien hebben zéér veel zuurstof nodig om hun werk goed te kunnen doen. Relatief veel meer dan de dieren en wieren in het aquarium nodig hebben voor hun ademhaling. (6) Het is daarom zeer waarschijnlijk dat, als het water van boven naar beneden door het filter loopt, op zekere diepte in het filter alle zuurstof verbruikt is. In dat geval functioneert slechts het bovenste deel van het filter goed. Ik heb tal van dergelijke tamelijk smalle hoge filters gezien, waarvan het onderste deel er verre van fris uitzag, en een duidelijk zuurstofgebrek toonde. Zuurstof-arme plaatsen kunnen we in het zee-aquarium echter missen als kiespijn! De zelfde overwegingen hebben geleid tot proeven met het z.g. 'droog filteren', op het Ned. Inst. v. h. Onderzoek der Zee, te Den Helder. (20)

Het biologisch filter zou dus breed en ondiep moeten zijn. Iets dergelijks hebben we vlak bij de hand, namelijk De zandbodem in het zee-aquarium

waar deze dik is, onder stenen en in stille hoekjes, vinden we onder de oppervlakte dikwijls het zwarte zand. Dat waarschuwt ons er voor, dat op de plaatsen een gebrek aan zuurstof heerst, zodat zwavelbacterien er hun kans schoon zien en het uiterst giftige zwavelwaterstof gaan maken; om maar te zwijgen van de organische vergiften, die in een dergelijk milieu kunnen ontstaan. Vergeleken daarbij zijn ammonium en nitriet onschuldige jongens. Bedenk altijd dat zuurstof-arme plaatsen in het zee-aquarium bronnen van giftige stoffen kunnen zijn!

Dat zelfs een slechts enkele centimeters dikke zandbodem in een zee-aquarium anaeroob kan zijn, blijkt wel uit het volgende voorbeeld. (Ik geef toe, het is slechts één

voorbeeld) Boven het aquarium van de heer Amir zitten 8 TL-buizen van elk 40 Watt. De bak groeit dicht met wieren, die regelmatig "geöogst" worden. Zuurstofbelletjes stijgen regelmatig naar de oppervlakte en er is weinig beweging in het water. In een stil hoekje wordt een beetje doorgelucht. We weten uit ervaring dat in een dergelijke bak het water oververzadigd is aan zuurstof. Als je nu met een stokje in het bodemzand port, stijgen gasbellen omhoog. Een analyse van deze gasbellen liet zien, dat het stikstof was, waarin slechts weinig kooldioxyde en hoogstens een spoortje zuurstof. (Voor wie het interessert: de analyse werd gaschromatografisch uitgevoerd; er was natuurlijk nog een beetje argon aanwezig, en afwezig waren o.a. methaan, zwavelwaterstof en lachgas.) Op enkele centimeters diepte was in deze zandbodem dus geen zuurstof of nog maar zeer weinig aanwezig. Op het strand vindt u onder rustig water, op 5 tot 15 cm diepte in het zand, eveneens een anaerobe toestand met de daarmee gepaard gaande vorming van het zwarte ijzersulfide. (7) Onder sterker bewegend water vinden we de donkere laag natuurlijk dieper. De zwavel voor de zwavelwaterstof en het sulfide, kunnen komen uit afgebroken eowitten en uit het sulfaat dat een normaal bestanddeel is van zeewater. In zuur water is zwavelwaterstof vooral als gas aanwezig en is het zeer gevaarlijk. In alkalisch water gaat het gas in oplossing als sulfide en dan is het minder gevaarlijk. In een zee-strand wordt tussen het zand verzuring voorkomen (pH-daling) door de grote hoeveelheid kalkgruis die tussen het zand zit. Vooral in de tropen kan het kalkgehalte van het bodem-materiaal zeer hoog zijn; soms bijna 50%. Hier hebben we misschien nog een oorzaak gevonden, van de vele ellende met zand en grindbodems in zee-aquaria. Volgens veler moet immers zeer zuiver zand gebruikt worden voor de bodem. De Amerikanen werken practisch steriel en de Duitsers wassen hun zand zelfs met zoutzuur, tot het laatste spoortje kalk er uit is. Ik geloof dat het ook dikwijls een overblijfsel is van een zoetwater-aquarium-technische gewoonte. Naar mijn mening echter, is in de bodem van een zee-aquarium schelpengruis door het zand onmisbaar.

wordt vervolgd

H. Compaan - Den Haag

LITERATUUR

- 1) "Water filter", M.L.M. Vansteenkiste
USA 2 676 921, 27-4-1954
USA 2 769 779, 6-11-1956
- 2) "The Saltwater aquarium in the home"
R.P.L. Sraughan, New York 1959
- 3) "A New filter medium for marine aquaria"
D.Boyd, Trop. Fish Hobbyist, Aug, 1960/pag.5
- 4) "Saltwater fishes for the home aquarium"
H. Simkatis, Philadelphia, New York, 1958
- 5) "The bacterial oxidation of ammonia in the sea!"
C.P.Spencer, J.mar.biol.Assoc., 35, 621(1956).
- 6) "Chemistry and fertility of sea water"
H.W. Harvey, Cambridge 1955/pag.69
- 7) "Anaerobioses in marine sandy beaches"
M.S.Gordon, Science, 132, 616(1960)

"Comparative ecology of the interstitial fauna of
fresh water and marine beaches"
R.W.Pennak, Ecology, 27, 217(1951)
- 8) "Water currents through permeable gravels and their
significance to spawning salmonids..."
T.A.Stuart, Nature, 172, 407(1953)

Persoonl. meded. van F. de Graaf n.a.v. zijn bezoek
aan het Int. Aquar. Congr., Monaco 1960
- 9) "Organic content of Georges Bank Bottom Sediments"
R.L.Wigley; Prepr. Int.Oceanogr.Congres - New York
1959, pag. 587.
- 10) "Zur Frage der Bodenfilterfilterung"
H.Wachtel, DATZ 1959/pag. 123
- 11) "...organized and free fluorescence ... of the seas"
K.Kalle; Prepr.Int.Oceanogr.Congres New York 1959
pag. 947
- 12) Miracle filter Company, Long Beach Calif.
- 13) Eureka Products Company, Hillsode, N.J. USA

- 14) Water Prod. Merch. Co., Hoboken, N.J. USA
- 15) "Süßwasserfische aus aller Welt"
C. Sterba, Leipzig, Jena, 1959/pag. 482
- 16) Volgens een brief van de heer H. Reed, vice-pres.
v.d. 'Ionic Chem. Corp.' Birmingham, USA, kantoor in
Den Haag, is de door Boyd gebruikte 'Ion Carbon
Neutraliser' een kation-uitwisselaar met hoge
capaciteit op polystyreen-basis.
- 17) Zoo-Haus Hugo Schmidt, Lunen, Westf. DOR
- 18) "Tropische Meeresfische",
W. Ladiges, Stuttgart 1956/pag. 78-79
- 19) Engelhardt & Lange, DANZ 1959, Bei. pag. 23
- 20) Zie het artikel van Drs De Blok in dit nummer
van DE KOR
- 21) "Marine Microbiology"
C.E. Zobell, Waltham, Mass. USA, 1946
- 22) "Unperiodische Aenderungen im Stoffwechsel
van Seewassercorallen"
H. Köhl & H. Mann, over deuk
- 23) "Electronic fluid flow rate method and apparatus"
G.H. Moore, USA 2 889 275. 2-6-1959.
- 24) "New Bottom Filtering Medium"
M.D. Bellomy, All Foto Magazine, Maart 1961/38
Het heet "Marine Carpet" en wordt geleverd door
"Marine Realm", 6361 S.W., 16th Terrace, Miami USA

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

Takele van de bovengenoemde boeken zullen nog in DE KOR worden besproken. Op de volgende pagina maken we reeds begin met The Salt water aquarium in the home.

Het volgende nummer van DE KOR is het gecombineerde JULI/AUGUSTUS nummer, met extra artikelen en foto's. Tevens zal in dit nummer, met meer pagina's, nog meer interessante dingen worden geschreven over het belangrijke onderwerp; Aquarium-filters.

B O E K B E S P R E K I N G .

THE SALTWATER AQUARIUM IN THE HOME

R.P.L. Straughan.

A.S. Barnes & Comp., New York, 1959, f 31,60

15½ x 23½ cm; 262 pag.; 118 zw.w. foto's; 2 kl. platen

Dit is het nieuwste Amerikaanse boek over zee-aquaria dat ik ken. De algemene indruk die je er van krijgt sluit aan bij die van de andere boeken uit de States, en ik kom daar nog wel eens uitgebreid op terug. Dr. Paul Zahl controleerde de inhoud op biologische onjuistheden.

Aquarium-technisch is dit boek een pleidooi voor het bodemfilter, steriel werken en de TL lampen. Actieve kool wordt beschouwd als noodmaatregel. Wiergroei wordt aanbevolen. Aan de ongewervelde dieren wordt zeer weinig aandacht besteed (14 bladzijden).

Het is voor het eerst dat ik in een dergelijk boek een hoofdstuk tegenkom over de ziekten van tropische zeevissen. Als geneesmiddelen worden aanbevolen: het natriumzout van sulfathiazol, mercurochroom, merthiolaat, aureomycine, waterstof peroxide, kopersulfaat, neo-silvel en argyrol. Er wordt apart aandacht besteed aan parasieten op zeepaardjes. Uit dit hoofdstuk proef je de grote ervaring van de auteur.

In het recept voor kunstmatig zeewater is gelukkig het nitraat weggelaten.

Er was een plezierige verrassing voor me, te lezen dat Thalassia (een tropische zee-gras-soort) het goed in aquaria doet. Misschien kan iemand ons hieraan helpen?

De auteur is er in geslaagd levende koralen soms langer dan een jaar in het aquarium te hebben!

Dit is ook het eerste boek dat ik tegenkom met een hoofdstuk over het KWEKEN van zeevissen. Straughan heeft het (in dit boek althans) echter nog niet verder gebracht dan de eiafzetting van enkele soorten. Hij is evenwel vol goede moed en zijn suggesties verwerk ik natuurlijk in de serie artikelen over tropische zeevissen.

Tenslotte doet hij nog een paar voorstellen over belangrijke experimenten die we zouden kunnen doen. In de eerste

plaats wijst hij op het belang van volglazen gelaste of gekitte aquaria. Dan op het belang van goede plantengroei. Verder raadt hij aan de gevoeligheid voor zoutgehalte-veranderingen te onderzoeken. Ook de pH en het voedsel probleem intrigeren hem ten zeerste. Hij wijst op het belang van het aquarium-journaal en heeft een hekel aan notulen lezen op bijeenkomsten. De illustraties in het boek zijn matig tot slecht. De tweede kleurenplaat is verblindend in de letterlijke zin des woords. In de 'Inhoud' zult U het geslacht Chaetodon niet kunnen vinden. Dat wordt behandeld op blz. 149-150. Als u het geld er voor hebt, kan ik u dit boek zeker aanbevelen.

H.C.

CANADIAN ATLANTIC SEA SHELLS

Queen's Printer, Ottawa, 1960

V + 72 pag; 13 pl. \$ 1,-

150 soorten besproken.

THE LIVING LABORATORY

J.D. en R.H. Witherspoon

Doubleday, Garden City, N.Y. USA 1960

256 pag; geill. \$ 3,95

200 biologische experimenten voor amateurs.

101 SIMPLE EXPERIMENTS WITH INSECTS

H. Kalmus

Doubleday Garden City, N.Y. USA 1960

194 pag; geill. \$ 2,95

voor amateurs

THE FOREST AND THE SEA

Prof. M. Bates

Mentor MD 316, \$.50, 1960, 216 pag.

THE AMATEUR SCIENTIST

Simon & Schuster, Ne York 1960

C.L. Strong

606 pag. geill.; \$ 5,95

Prof. Strong verzorgt de rubriek onder dezelfde titel in Scientific American. Hij heeft een wereldfaam op dit gebied. Ook biologische experimenten.