

DE KOR

maandorgaan van
"BIOLOGIA MARITIMA"

Nederlandse vereniging van
Zeeaquariumliefhebbers.
(Opgericht 12 November 1939)

TIJDSCHRIFT VOOR ZEEBIOLOGIE
aargang no. 15, April 1966

redactie H.A.v.Vlimmeren
Ridder van Doorne Jr.

contributie BM, incl. abonn. op
E.KOR f 15,-- (Giro 27.83.96 t.n.v.
Levr. A.G.W. van Vlimmeren-Schippers
Den Haag)

SECRETARIAAT: Postbus 189, Delft
telefoon : 01730/35458

vaste Medewerkers:

van Luteijn : Techn. Verz.
van Houtschild : Expeditie

IN DIT NUMMER o.a.

Krabben en anemonen	50
Migratie Rode Zee	53
Verkenningen rondom pH	54
KORrespondentie	64

van de redactie

Het is voor de redactie onmogelijk om op de hoogte te blijven van alle literatuur die uitkomt. Wij houden ons derhalve zeer aanbevolen voor knipsels uittreksels en literatuurgegevens betreffende alleswat op het gebied van onze liefhebberij verschijnt. Als U het erg mooi wilt maken dan kunt U het zelf geheel gereed maken voor de rubriek in het KORT die thans vrijwel geheel door de heer Van Welzen wordt verzorgd. De redactie neemt echter ook gaarne onbewerkt materiaal in ontvangst dat dan door ons persklaar zal worden gemaakt.

Op bijeenkomsten van BM leden hebben we vaak het woord Polyester horen vallen in verband met het maken van filterbakken en aquaria. Er werd veel over gepraat en erg theoretisch gedaan maar in de praktijk gebeurde er niets. Toch bewees de heer Grivet uit St. Malo dat een polyester filterbak eigenlijk ideaal is. De heer Op ten Berg uit Den Haag is thans de pionier geweest die de eerste bakker van polyester heeft gemaakt. Een staat bij hem thuis in werking en houdt zich best. De tweede is zojuist bij redacteur Vl. gereed gekomen. We hebben dus van nabij de rommel, de stank en het plezier van dit procedé meegemaakt. We zijn enthousiast. Temeer omdat de heer Op ten Berg bereid werd gevonden om zijn ervaringen voor DE KOR op schrift te stellen. In een van de volgende nummers zult U derhalve kunnen lezen hoe dit nu in zijn werk gaat.

In een van de volgende nummers zult U ook weer een artikel over Bretagne aantreffen. Deze streek is de laatste jaren zo in de belangstelling dat wij niet schroomden om na het artikel van de heer Amir nog iets over dit gebied te schrijven. Vooral ook omdat weer een ander gebied wordt behandeld.

En dan komt in de komende winter wellicht nog een verslag over een nieuwe reis naar Eilat die op het programma staat. Dus ook aan de Tropische aquariumhouders wordt gedacht!

De redactie

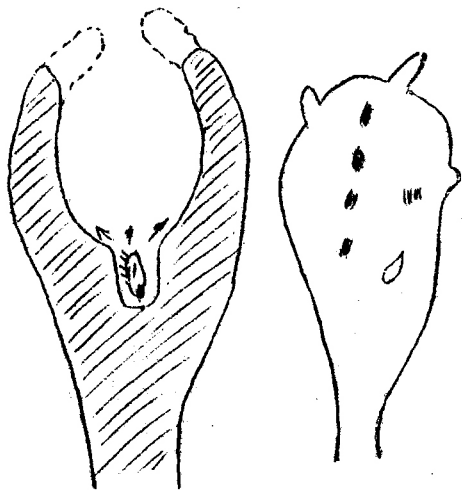
KRABBEN en ANEMONEN

De meest voorkomende verhouding tussen dieren onderling is die van prooi tot predator, gegeten of opeten. Er is echter nog een verhouding die van gast tot gastheer in veel variaties. Van gasten die brutaal bij de gastheer binnendringen tot vriendelijke naast elkaar wonen toe. Bij de kreeftachtigen komen veel van deze verhoudingen voor *) Kreeftachtigen die bij kreeftachtigen inwonen -b.v. een pissebed in de kieuwkamer van de strandkrab. Van kreeftachtigen met andere diergroepen zijn ontzettend veel verhoudingen bekend.

Algemeen is b.v. de Heremietkrab die geheel is aangepast aan het leven in een andermans slakkenhuis en daar bovendien nog vaak anemonen op plaatst. Veel curieuser is het nog met een klein krabbetje dat op de koraalriffen bij Indonesië leeft. Het dier laat zich door koraal omgroeien (tek. I), er blijven slechts kleine openingen open, waardoor een water

stroom zorgt voor de adem haling (tek.II).

De gaatjes zijn echter net groot genoeg om de zeer kleine mannetjes binnen te laten. In onze eigen omgeving komen echter ook, buiten de reeds genoemde heremietkrab, sterke staaltjes voor. Zo is b.v. in het aquarium van het Nederlands Instituut voor onderzoek der Zee, een asbest bak van 250 l, welke gebruikt wordt voor het in voorraad houden van spin-krabben. Ter verfraaiing ik daar half September een zeedahlia (*Tealia felina*) bij



I

II

in gedaan, die tot mijn grote verbazing door de aan-

wezige diepwaterspinkerabben (*Hyas coarctatus*) werd geënterd. Na enige uren hadden enige dieren zich rond de voet van de anemoon geschaard. Ze hielden daarbij het laatste paar looppoten achterwaarts om de zuil van de anemoon geslagen. In de loop van de volgende dagen werd er kennelijk voortdurend strijd geleverd, want buiten de krabben, die al aan de voet zaten, liepen er steeds dieren in de buurt rond. Als tijdens kibbelarijen tussen twee krabben er één de aftocht moest blazen, zagen ze er geen been in om dat dwars over de schijf van de anemoon te doen. Eens zag ik een exemplaar een hele middag tussen de tentakels van de dahlia bivakkeren. Wat niet zonder gevaar is want ik zag ook eens een dahlia resten uitspuwen van wat kennelijk een diepwaterspinkerab was geweest.

Nog een ander voorbeeld van zo'n verhouding is dat van de hooiwagenkrab, welke door de vissers van Den Helder regelmatig wordt gevangen en aangebracht, die volgens de literatuur met wasrozen samenleven.

Een krab werd met een wasroos samengebracht en bleef op enige afstand van deze zitten, met het rostrum er naar toegekeerd. Na enige uren pookte de krab met zijn voorste looppoten om beurten in de tentakels. Dit ging uren voort. In het begin heb ik verscheidene malen voor het leven van de krab gevreesd, maar hij wist zich achteruit lopend en vasthoudend aan allerlei objecten steeds weer te bevrijden. Het poken ging ook 's nachts door. De volgende morgen zat de hooiwagenkrab dicht bij de wasroos, binnen het bereik van de tentakels



DIEPWATERSPINKRAB
BIJ ZEEDAHLIA

Hij streek met één van zijn poten door de tentakels,

terwijl soms wel drie poten in de tentakelkrans rustten. De tentakelkrans van de anemoon kwam aan de zijde waar de krab zat het hoogst van de bodem. De poten van de krab werden nu ook lang niet meer zo fel aangepakt als in het begin. Het schijnt dat het voortdurend gewrik en gestrijk de anemoon doet wennen aan de aanwezigheid van de krab.

De volgende morgen zat de krab aan de voet van de anemoon, net als een spinkrab. Met dit verschil dat de achterste looppoten niet altijd om de zuil werden geslagen, maar ook wel om de bovenrand net onder de tentakels. Ik heb met een aantal hooiwagenkrabben en wasrozen de proef herhaald, Niet alle krabben toonden daarbij interesse voor een anemoon. Nieuw ingebrachte dieren hadden grote kans opgegeten te worden. De krabben die zich eenmaal aan de voet hebben gevestigd, weten de anemoon steeds te ontgaan, al kost het soms moeite. Vooral als bij het voederen van de anemoon de naar voedsel rondmaaiende tentakels de krab omstrengelen.

Of de dieren 's nachts op roof gingen heb ik nooit gezien. Overdag verlieten zij, tot nu toe, vrijwel nooit de anemonen. Hooiwagenkrabben zijn afkomstig van de zuidelijke Noordzee (Mud Hole, Texelse Stenen) in dit gebied komt de wasroos niet voor. Om te onderzoeken wat de mogelijke vervanger in dit gebied kan zijn, heb ik hooiwagenkrabben de keus gelaten tussen een aantal Coelenteraten: Doomansduim (*Alcyonium digitatum*), Zeeanjelier (*Metredium senile*), Zeedahlia (*Tealia felina*), Slibanemoon (*Sagartia troglodytis*) en een aantal Hydropoliepen en Tunicaten. In het algemeen verkiezen de krabben het gezelschap van één van deze soorten boven de kale zandbodem of stenen. Ze verbergen zich kennelijk graag ergens tussen. Het is echter opmerkelijk, dat ze zelfs het gezelschap zoeken van een erkende krabbeneter als de Zeedahlia. De dahlia werd op ongeveer dezelfde manier benaderd, als beschreven bij de wasroos.

Een wijfje hooiwagenkrab heeft vele weken onder de

hoede van een dahlia geleefd. Deze twee voorbeelden zijn ietwat uitvoerig beschreven, omdat het eerste voorbeeld volkomen onbekend was, terwijl het tweede weliswaar gekend werd doch de manier waarop de krab de anemoon enterde niet.

Ben Schrieken - Den Helder

*) Zie Tak, H. De Kor jaargang 9 no. 6, v.Vlimmeren
H.A. De Kor Jaargang 12 nr. 6, Jaargang 9 nr. 3.

MIGRATIE VAN RODE ZEE-VIS

De Bittermeren (een onderdeel van het Suezkanaal in Egypte) vormden vroeger door hun hoge zoutgehalte een barriere voor de vissen van de Rode Zee.

De laatste jaren daalt het zoutgehalte van deze meren voortdurend en als gevolg hiervan is reeds minimaal een 30-tal verschillende vissoorten vanuit de Rode Zee naar de Middellandse Zee verhuisd.

Hoewel het aantal soorten nog betrekkelijk gering is schijnt het aantal individuen zeer groot te zijn. terwijl de voortplantingsfactoren in de Middellandse Zee gunstig bleken te zijn.

De soorten van deze twee verschillende gebieden zijn totaal onaangepast aan elkaar en de biologen, met name de Deen Dr. Gunnar Thorson, zijn bevreesd, dat er wel eens geweldige veldslagen tussen vissen uit de beide gebieden zouden kunnen ontstaan.

Naar de gevolgen daarvan kunnen we slechts gissen.

Vl.

pH SETJES

Er is nog steeds een aantal pH setjes uit voorraad leverbaar. De prijs is f 1,50 franco huis. Degenen die dus nog willen bestellen worden verzocht dit per giro bij de penningmeesteresse te doen.

VERKENNINGEN ROND DE

pH IN HET ZEEAQUARIUM

Welke factoren bepalen de pH in het zeeaquarium?.

Bezien we de voorgaande regels nog eens, dan komen we tenaanzien van een zeeaquarium tot de volgende theoretische overwegingen:

Voor een koolzuursysteem, vergelijkbaar met dat in zee hebben we nodig:

- 1) Plantengroei in de vorm van plankton of wiergroei, voor de consumptie van koolzuur.
- 2) Koolzuurtoevoer, door dierlijke bewoners.
- 3) Voldoende zuurstof om het optreden van anaerobe processen te verhinderen.

Ad 1:

Wat betreft de plantengroei, staan de zaken voor een zeeaquarium er heel anders bij dan in zee.

In zee wordt de grootste plantenmassa gevormd door het plankton in de bovenste waterlagen. Daarbij spelen de zweeplantjes (dinoflagellaten) en diatomeën de grootste rol.

Het plantaardig plankton in zeeaquaria is pover in aantal en soortenrijkdom. Dinoflagellaten vinden we in aquaria practisch niet, behalve de *Gymnodinium*soorten, die niet in "zichtbare" hoeveelheden vóórkomen. Is dit wel het geval, dan heeft de bezitter een groen aquarium, wat niet bepaald op prijs wordt gesteld.

Met de diatomeeën gaat het iets beter. Bodembewonende soorten als *Navicula*, *Nitzschia*, *Cocconeis* en *Pleurosigma*, vormen soms een bruin beslag over de wanden en bodem. Van de centrales vinden we soms heel wat exemplaren van enkele *Melosiras*soorten, als bruin pluis

gehecht aan wieren en voorwerpen.

Toch heeft dit- biologisch gezien- niet veel te betekenen. Het algemeen liefhebbers-streven, om kristalhelder water te hebben, maakt de condities nog slechter. Elk filter haalt nog een flink kwantum plankton uit het water.

Van de aquariumwieren zijn het verder vooral de blauw-groene wieren, die werkzaam zijn. Helaas, de paarsrode en blauwgroene vellen, verheugen zich evenmin in onze populariteit en soms met reden!. Deze vellen vormen namelijk een soort dekens over de bodem en over de ingebrachte zeewieren. Onder deze dekens daalt het zuurstofgehalte, waardoor de zaak sterft en schimmel en rotting kan optreden.

Enkele andere wiersoorten mogen met ere genoemd: de olijfgroene pluimen van *Vaucheria* zijn practisch altijd aanwezig, als iemand over "rijke groenwiergroei" spreekt. Het roodwiertje *Antithamnion cruciatum*, de groen-zwarte kwastjes van *Oscillatoria* en een enkele maal wat *Cladophora* of *Bryopsis*, kunnen voor een behoorlijke assimilatie zorgen, zoals onze metingen hebben uitgewezen, (zie verder).

Ook een flink veldje *Caulerpa prolifera* helpt uitstekend. Maakt men echter berekeningen zoals Hückstedt doet (hoeveel kilo zeewieren ontstaat uit één gram ingebracht eiwit), dan blijkt wel, dat van een echt evenwicht in de zin van een totaal gelijkblijvende hoeveelheid stikstof en koolzuur, geen sprake kan zijn!. Het lijkt bijna onmogelijk, dat alle door de dieren en bacteriën geproduceerde koolzuur wordt verbruikt door de aquariumwieren. Waar blijft het dan?. Ik kom hierop terug.

Ad 2:

De meeste zeeaquaria, hebben geen wieren en wel beesten. Dat betekent, dat de hoeveelheid koolzuur in het water geleidelijk moet toenemen, temeer omdat (zoals we bij Harvey zagen) het koolzuur langzaam aan de atmosfeer wordt afgegeven, zelfs bij de beste doorluchting.

Het doorluchten met koolzuurvrije lucht helpt zeker wat, maar heeft z'n risico's., (natronloog in het aquarium). Het houden van weinig beesten helpt zeker, maar welke liefhebber vergenoegt zich met één visje of één anemoon?.

Samenvattend kunnen we zeggen: zonder bijzondere maatregelen, wordt het water in zeeaquaria zuurder door gebrek aan plantengroei, door veel beesten en frequent voederen.

De doorluchting is meestal gebrekkig, zou op dit punt echter toch niet helpen.

Welke bijzondere maatregelen zouden we kunnen nemen? Alvorens hier nader op in te gaan, moeten we eerst meer weten, van de bacterieele processen in zee.

Ad 3:

Alles komt nu aan op de zuurstofvoorziening!.

Weliswaar is het zo, dat een zuurstofverzadiging van het zeewater, de ademhaling van plant en dier doet toenemen (en elk molecuul O_2 wordt een mol. CO_2), maar we houden bepaalde omzettingen door anaerobe bacteriën op een afstand.

We proberen dus ons zuurstofpeil hoog te houden en dit zuurstofrijke water overal in het aquarium te laten komen.

Wie echter een willekeurig aquarium in gedachten neemt ontdekt terstond, dat dit een illusie is. Een dergelijk aquarium immers, zou moeten bestaan uit: een naakte bak met water en dieren.

Maar elk aquarium heeft zijn stenen, schelpen en zand en soms zijn wieren en bodemvuil, die door hun massa de waterbeweging vertragen of tot stilstand brengen. De meesten onzer zijn bekend met de zwarte kleur onder stenen, paarse of groene verkleuringen in het zand, gasbellen, schimmel etc. Het is bijna niet mogelijk, de zuurstof overal in het aquarium te laten komen.

Een verbetering in dit opzicht kan het bodemfilter zijn, als de waterstroom onder het bodemmateriaal wordt gebracht en hier doorheen in het aquarium wordt "geblazen".

Het "omgekeerde" bodemfilter dus. Het gewone bodemfilter, raakt na enige tijd op vele plaatsen onherroepelijk verstopt.

Een interessant bijkomend probleem wordt ons voorgehouden door G. Hückstedt in zijn boekje "Aquarietechniek".

Volgens hem kan zeewater steeds minder zuurstof opnemen; naarmate er meer reducerende processen plaatsvinden. Als het oxydatie-reductie evenwicht v er naar de reductiekant is verschoven (lage rH) helpt het toevoeren van lucht of zuurstof niets meer. Dit zou voor ons een reden temeer kunnen zijn de "natuurlijke oxydatieprocessen" te bevorderen door zo veel mogelijk aerobe condities te maken. Op de "onnatuurlijke oxydatie" door middel van ozon, kom ik t.z.t. terug.

Voorlopig kunnen we zeggen:

In een zeeaquarium zonder wiergroei en zonder bijzondere maatregelen, wordt de pH bepaald door bacterieele processen.

De anaerobe processen in zee:

In het boek "Marine microbial ecology", worden van vele milieus in zee, de pH en rH condities besproken. Het blijkt, dat er vrij veel onderzoek is verricht naar omzettingen in de zeebodem.

In het algemeen bevinden zich in de eerste centimeters enorm veel bacteri en, maar tot vrij grote diepte (50 cm!) vindennog bacterie le omzettingen plaats.

In bodems met veel organisch materiaal, overheersen de reducerende bacteri en, die naarmate men dieper komt, de pH doen stijgen en de rH doen dalen. Men vindt meest negatieve redoxpotentialen.

Bepalend voor de pH en rH (en daarmee voor talrijke omzettingen) blijkt de zwavelcyclus te zijn.

De omzetting van sulfaat in sulfide geschiedt zonder zuurstof. Volgens Ferguson Wood daalt de pH hierbij tot 5. Volgens ZoBell heeft de sulfaatreductie een pH stijging tengevolge.

Alle auteurs zijn het er over eens, dat bacteriën in staat zijn tot verschillende, vaak tegengestelde omzettingen. Dat hun keuze afhangt van het aangeboden organisch materiaal, van de zuurstofspanning, de pH enz. enz. Dit maakt het doen van uitspraken over onze aquaria (wélke aquaria?) bijzonder moeilijk.

De omzetting van eiwit tot nitraat vergt zuurstof. Eiwitrotting zonder zuurstof geeft als eindproducten: methaan, waterstof, koolzuur, stikstof en zwavelwaterstof. Over de pH, waaronder dit geschiedt, laten de auteurs zich niet uit. Volgens Ferguson Wood is hierover nog weinig werk gedaan. Van de fosforcyclus is bekend, dat ze zeer pH gevoelig is: pas bij een pH 8,5 zijn calciumfosfaat en ijzerfosfaat oplosbaar.

Opmerkingen over kalkhoudende bodems en koraal:

Belangrijk voor ons, zijn enkele verspreide opmerkingen over kalksteen en koraal.

Indien er veel kalk in het zeewater is, stijgt de pH. Bij een pH 9,4 slaat calciumcarbonaat neer, waardoor een CO₂ en carbonaatgebrek optreedt met als gevolg: stoppen van de plantengroei.

Elders lezen we:

De pH van koraalriffen is 6,5 tot 7, doordat het bicarbonaation domineert..

Samenvatting pH in zeeaquaria:

Vatten we bovenstaande nog eens samen, dan kan men zeggen, dat de pH in een zeeaquarium onder invloed staat van drie processen:

De plantengroei, de bacterieele flora en de toevoer van organisch materiaal.

Bij voldoende zuurstoftoevoer geeft vooral de plantengroei een stijging van de pH. Bevinden zich in een zeeaquarium geen planten, dan zullen we (bij voldoende zuurstoftoevoer) als regel een lage pH verwachten. Vinden we desondanks een hoge pH, dan zullen we de

oorzaak moeten zoeken in bacterieele processen, of in "bijzondere maatregelen".

Het toevoegen van marmer of schelpengruis aan filter of bodemmateriaal kan zo'n maatregel zijn. Over het effect hiervan bestaan nog geen zekere uitspraken. Een andere manier om de pH te beïnvloeden is het toevoegen van 6 delen Natriumbicarbonaat op één deel natriumcarbonaat. Dit buffermengsel heeft een pH van 8,3 - 8,4. Het effect hiervan is in het aquarium van de heer Schagen te Utrecht nagegaan. (zie verder). Een derde manier om een hogere pH te verkrijgen is volgens Hückstedt: het toevoegen van ozon.

Aangezien onze ozonproeven zijn gedaan in een aquarium met wiergroei, laat het effect van ozon op de bacterieele omzettingen, zich nog niet goed beoordelen. Bezien we de pH in diepere waterlagen, in de zeebodem en in milieus, die bepaalde trekken met onze substraatrijke aquaria gemeen hebben, dan vinden we een verscheidenheid aan pH waarden, variërende tussen 7,5 en 9. (volgens andere opgave: 6,8 en 8,4 bij rH + 350 tot -500mV).

Over het effect van het toevoegen van organisch materiaal in de vorm van vis, tubifex, mossel of vlees, is nog weinig te zeggen. Wel laat zich thans aanzien (en dit zal niemand verwonderen), dat naast de aard van het voedsel, de hoeveelheid die per keer wordt toegediend, een grote rol speelt.

De praktische betekenis van de pH bepaling:

De pH bepaling met de indicatormethode vlg. Hückstedt heeft ons de mogelijkheid gegeven, de pH en pH schommelingen in ons aquarium nader te bezien. Dat het daarbij niet gaat om tienden achter de komma, zal ieder duidelijk zijn. Ook is de richting waarin de pH zich begeeft belangrijker dan de vraag, op welke "hoogte" het proces begon.

Gedurende een maand werd de pH elke ochtend en avond gemeten in een 500 liter aquarium met een verlichting van 320 Watt TL, twee marmer-schelpenfilters en een ozonisator van 25 mg. O₃ per uur.

Doorluchting met één Rena luchtpomp. Weinig dieren: één hardertje, wat groendels, heremietkreeftjes, paarde-anemonen, slibanemoontjes.

De temperatuur schommelde tussen 21 en 27° C, het Sg bleef rond 1021 (zie tabel).

Ochtend: bepaling voederen Avond: bepaling voederen.

Datum:

3/9	pH 7,9	+	pH 8	-
4/9	7,9	-	8,2	-
5/9	8	+	8	-
6/9	8	-	8,1	-
7/9	8	-	8,2	+
8/9	7,9	-	8,3	-
9/9	8	-	8,4	-
10/9	8,1	+	8,3	-
11/9	8	-	8,4	-

12/9: 10 liter vers zeewater, pH 7,6.
mosseltrosjes, wat wieren. s'avonds er in gedaan.

13/9	7,8	-	7,9	-
14/9	7,8	-	8	-
15/9	7,9	+	7,9	-
16/9	7,9	-	7,8	-
17/9	7,6	-	7,8	-
18/9	7,6	-	7,8	-
19/9	7,6	+	7,8	-
20/9	7,5	-	7,9	-
21/9	7,5	-	8	-
22/9	7,8	+	8	-
23/9	7,7	-	8	-
24/9	7,8	-	8	-
25/9	7,9	-	8,1	-

Uit de metingen blijkt duidelijk, dat elke voeding de pH in enkele uren doet dalen.

Aangezien s'nachts de pH eveneens daalt, betekent het s'avonds voederen een dubbele daling.

Dichtbezette aquaria of bakken met gevoelige dieren moeten misschien bij voorkeur s'morgens gevoederd worden,

al is het onze indruk, dat ze dan minder honger hebben. Opmerkelijk is een sterke daling na toevoegen van 10 liter zeewater uit Scheveningen, dat een pH 7,6 vertoonde en dat zeer rijk was aan (gestorven) plankton. Ook het inbrengen van sponswieren uit Zeeland had een daling tengevolge.

Merkwaardig was, dat men de pH bijna kon raden, door op de zuurstofproductie van de wieren te letten.

Was het aquarium helder en vol opstijgende belletjes, dan was de pH altijd hoog. Belangrijk in dit verband is, dat er in ons aquarium tijdens het onderzoek weinig wiergroei was (veel blauwgroene wieren) en dat de ozonisator ongeveer een maand in gebruik was.

Bijzonder interessant was het verschillend effect, dat optrad na voederen met mossel (geringe pH daling) of met tubifex (sterke daling). Het voederen met vis lag hier tussen in. Ook watervlooien gaven een flinke pH daling. Het is mogelijk, dat deze verschillen terug te voeren zijn op de hoeveelheid eiwitten, die het voedsel bevat. We zullen de proeven dus over moeten doen met behulp van een brievenweger!

Van enig effect van de pH op de aquariumdieren is ons niets gebleken.

De betekenis van de pH bepaling, laat zich na voorgaande bladzijden wel raden. We krijgen door een steekproef een voorlopige indruk over ons koolzuursysteem en over de vraag, of de wiergroei het werk van de dieren en bacteriën "aan kan". We krijgen echter óók een indruk over het effect, dat ons argeloos voederen heeft.

Herstelt de pH zich?. Treedt geleidelijk een verdere daling op?.

Een "experiment tegen wil en dank" voltrok zich in het aquarium van de heer Schagen:

In een 300 liter aquarium, met kool en schelpenfilter, verlichting 50 Watt TL, gevuld met water uit de Atlantische oceaan, matig bevolkt, werd begin Sept. '65 een pH gemeten van rond 7,9. Na voeding was dit 7,7.

Het inbrengen van wieren uit Zeeland en een aantal

Middellandse zeevissen, deed de pH dalen. Deze daling werd tegengegaan, door 6 theelepeltjes Natr. bicarbonaat en één theelepeltje natr. carbonaat aan het water toe te voegen. De pH herstelde zich, maar daalde in de dagen daarop weer. Herhaling van de procedure gaf geen blijvende verbetering, integendeel: er trad een sterkere daling op!. Was genoemde ingreep hiervoor verantwoordelijk?. Gezegd moet nl. worden, dat in deze tijd de wiergroei achteruit ging, slechts een roodpaars overtrek van blauwgroene wieren tierde welig. Ook moet worden gezegd, dat de eigenaar van de bak zijn dieren kwistig voederde.

Op 9 November werd een ozonisator aangebracht, in de hoop, dat een nieuw evenwicht zou ontstaan. Dit is niet gebeurd. Behoudens enkele schommelingen bleef de pH op 7,6 staan. Aan de dieren is deze gehele periode niets te merken geweest.

Dit alles speelt zich in het aquarium van de heer Schagen af bij volkomen helder water. Zonder pH bepaling zou het niet mogelijk zijn geweest te constateren, dat er iets in het aquarium is veranderd.

Het blijft overigens moeilijk te zeggen, of de veranderde wiergroei een oorzaak of een gevolg is van deze veranderingen. In elk geval weten we nu, dat het bufferen van zeewater met bicarbonaat-carbonaat niet zondermeer een garantie is voor een pH verbetering.

Welke andere bepalingen zouden we kunnen doen?

Onze liefhebberij heeft dringend behoefte aan cijfers. Anders gezegd: we moeten leren denken in hoeveelheden. Pas als we een indruk hebben over de grootte-orde van de processen en omzettingen in ons aquarium, kunnen we de fouten vermijden, die vandaag ons succes in de weg staan.

Daarbij kunnen we niet dankbaar genoeg zijn voor eenvoudige methodieken als een indicatorbepaling, die door iedereen in een handomdraai kunnen worden verricht. Natuurlijk zullen we aan zo'n bepaling in de regel weinig cijfers ontleen.

Toch zou men (langs een omweg) een poging kunnen doen:
 Hoe lang duurt het in een 5 liter weckfles met en
 zonder doorluchting, eer 5 mossels geheel zijn ver-
 teerd?. (het mosselvlees gewogen).
 Hoe verloopt de pH in die tijd?. Wat is de kleur van
 water en bodem in die tijd?.
 Hoeveel mosselvlees kan men (bij een volgende proef)
 nog n t in de weckfles stoppen, zonder dat de pH
 daalt of stijgt tot schrikbarende waarden en zonder
 dat duidelijk waterbederf optreed?.
 Is er een verband tussen de diepte van pH daling
 (stijging) en de hoeveelheid ingebracht voeder?.
 Naast de pH bepaling, lijkt een bepaling van de redox-
 potentiaal van veel belang. We zullen trachten ook
 hiervoor een eenvoudige indicatormethode te vinden.
 Het aantonen van zwavelwaterstof is eenvoudig voor
 nietverkouden mensen, bovendien zijn de kleuren groen,
 rood en zwart veelzeggend voor de zwavelcyclus in de
 bodem.
 Gasbellen uit de bodem zijn altijd in een flesje onder
 water op te vangen en op te sturen naar een bevriend
 laboratorium, voor kwalitatief onderzoek..
 Nitraat, nitriet en ammoniakbepalingen zijn voor ons
 nog altijd niet toegankelijk gemaakt, zeker niet voor
 kwantitatieve bepalingen. Wie wil er zijn krachten
 eens op beproeven?.
 En bij dit lijstje zou ik het willen laten.
 Bij de bespreking van onze ozonisator (in een volgend
 artikel) kom ik op pH en rH terug.
 PS: op het congres hoorde ik, dat de Amsterdamse werk-
 groep onder leiding van de heer De Graaf, zich bezig
 hield o.a. met pH bepalingen. Zouden de positieve en
 negatieve resultaten in DE KOR kunnen worden vermeld?.

A.P. Amir, Utrecht.

K O R r e s p o n d e n t i e .

Als koeling voor mijn zee-aquarium maak ik gebruik van afkoeling door verdamping (ventilator).

Op 300 l zeewater moet ik wekelijks 20-25 l leidingwater (Den Haag) toevoegen. Dit gaat al een halfjaar goed.

Kan ik op theoretische gronden hier nu moeilijkheden verwachten? Zo ja, is er een factor die ik als waarschuwingssignaal kan waarnemen.

B. Op ten Berg.

De redactie zal gaarne van onze lezers vernemen wij dit probleem weet op te lossen. Wij zullen gaarne een antwoord aan de heer Op ten Berg, wat voor ons allemaal van nut is, in DE KOR publiceren.

In mijn bak is enkele weken geleden plotseling een groot aantal jonge exemplaren van *Cerianthus membranaceus* verschenen. Ze staan vrijwel allemaal direct onde de volwassen exemplaren die al geruime tijd in mijn bak leven. Ik zal U op de hoogte houden van de verdere ontwikkeling.

D. Luteijn

Graag, Hr. Luteijn (Red.)

de  Sportduiker

In verband met de toenemende belangstelling voor de onderwatersport menen wij er goed aan te doen U attent te maken op het tweemaandelijks blad

De Sportduiker. Dit is een blad voor de Sportduikers in het Nederlandse taalgebied en waarin de Nederlandse Onderwatersport Bond elke twee maanden de officiële mededelingen publiceert.

In elk nummer vindt U een overzicht van alle evenementen en duikexcursies en veel belangrijke artikelen over de techniek van de Onderwatersport. Ook worden regelmatig verslagen van vacanties en buitenlandse duikexcursies opgenomen waarin U veel leert over rijke vindplaatsen.

BOEK bespreking

ELSEVIERS POCKETBOEK VOOR DE AQUARIUMLIEFHEBBER.

J.J. Hoedeman

11,5 x 18 cm, 176 pag., 117 foto's en afb.

Elsevier Amsterdam/Brussel, 1965, f 2,90

De naam van de auteur is al een zekere waarborg voor de inhoud van dit boekje. Op een frisse voor ieder verstaanbare wijze is de auteur er in geslaagd ons geheel up-to-date te informeren over het aquariumhouden. Het boekje gaat geheel over het tropische zoet water, m.i. terecht want meestal maken de zijsprongen naar koud water of zeewater aquaria de zaak maar onduidelijker. Laast gegevens over inrichting, onderhoud, plant en vis, is er een uitgebreid alfabetisch vademecum waarin onderwerp, begrippen, namen enz. nog eens uitvoerig behandeld worden.

RvD

BOE DIEREI SPELEN

R. Gerlaci

24 x 21½ cm., 173 pag., 32 zw.w. foto's

Uitgeverij: Ploegsma Amsterdam, 1e druk 1964, f 8,90

Het spel van de dieren, vooral de jonge dieren, is altijd de moeite waard om te bestuderen. Zonder moeite en ongezorgd is hun spel. Waarom doen ze dit? Jonge dieren kernen voorlopiggeen doel ze hebben alleen maar plezier in het leven. En dat is geloof ik het kernpunt van de vraag waarom dieren spelen. Het leven begint als een spel en dat is het ook in de mooiste ogenblikken van het latere leven en tot op zekere hoogte geldt dit niet alleen voor dieren maar ook voor de mensen. Wij mensen spelen toch ook onbewust dikwijls ons hele leven een spel. In dit boek het spel van vele dieren, voortreffelijk verteld door Richard Gerlaci, die zijn waarnemingen en ontdekkingen deed bij ontelbare dieren.

RvD

DENKSCHRIFT MEERESFORSCHUNG

Dr. Günther Böhnecke

14½ x 22 cm., 131 pag., 2 tek.

Franz Steiner Verlag GmbH, Wiesbaden, 1962

In dit memorandum wordt de stand van zaken opgemaakt betreffende het onderzoek der zee en welke stappen er ondernomen dienen te worden om het onderzoek beter te doen verlopen binnen de grenzen van de bestaande mogelijkheden.

Het boekje begint met een terugblik op de historie van het zee-onderzoek en een overzicht van belangrijke expedities. Dan preciseert men de verschillende gebieden van zee onderzoek zoals zeebiologie, chemie meteorologie, geologie etc. Het 2e deel bestaat uit een uitvoerige beschrijving van de in Westduitsland aanwezige onderzoekingsstations met voorstellen tot uitbreiding van hun onderzoekings capaciteit. Als U ooit eens behoefte voelt een expeditieschip te laten bouwen dan vindt U in dit boekje de juiste tekeneing.

RvD

THE ORIENTATION OF ANIMALS

Gottfried S. Fraenkel

Donald L. Gunn

13½ x 21½ cm., 371 pag., 134 tek.

Dover Publications Inc. New York, 2e druk 1961 \$ 2,25

Dit boek verscheen al eerder in 1940. Het jaar waarin de Battle of Britain begonnen de eerste bommen op Londen vielen. Helaas was de oplage van de oorspronkelijke uitgevers zeer klein gehouden en het boekje was zeer snel uitverkocht. Herdruk was niet mogelijk omdat tijdens het bombardement de cliché's waren vernietigd. De tweedehandsprijs liep sterk op hetgeen bewees dat er een behoefte was. Dover herdrukte het en bracht wat correcties aan. De literatuurlijst is aangevuld tot 1960 en het boek is aangevuld met een appendix refererende aan de voesnoten.

RvD