

DE KOR MAANDORGAAN VAN "BIOLOGIA MARITIMA"

---

REDACTIE : H.A.V. VLIMMEREN & RIDDER VAN DOORNE  
BALISTRAAT 96, DEN HAAG 2011

SECRETARIS : R.M.L.ATES, WESTZIJDE 372 BV, ZAANDAM  
TEL. 02980-68302

CONTRIBUTIE : INCL. ABONNEMENT) f 15,-- PER JAAR  
GIRO 27.83.96 T.N.V. PENN.BIOLOGIA  
MARITIMA. AMSTERDAM

---

JAARGANG 22

SEPTEMBER 1972

---

 VAN DE REDACTIE

---

ER ZIJN ENKELE VERANDERINGEN GEKOMEN IN HET BESTUUR VAN DE VERENIGING BIOLOGIA MARITIMA, WAARDOOR WE ADMINISTRATIEF WAT BETER UIT DE VOETEN KUNNEN. WE HOPEN IN HET VOLGENDE NUMMER VAN DE KOR EEN MEDEDELING VAN HET BESTUUR HIEROMTRENT TE PUBLICEREN, WAARIN WE OOK HET ADRES VAN DE NIEUWE SECRETARIS ZULLEN AANTREFFEN.

## PRIJSVRAAG BM-POSTER.

DE VERENIGING GROEIT VOORTREFFELIJK EN DE INTERNE ORGANISATIE IS DE LAATSTE JAREN VERBETERD, WE KUNNEN DAAROM EEN VERDERE GROEI ZONDER VEEL MOEITE OPVANGEN. DOOR EEN GROTER AANTAL LEDEN WORDEN DE VASTE LASTEN VAN DE VERENIGING RELATIEF LAGER EN WE HEBBEN DAAROM BESLOTEN OM WAT MEER AAN LEDENWERVING TE GAAN DOEN. DAARVOOR HEBBEN WIJ EEN FRAAIE POSTER NODIG EN WE VRAGEN ONZE LEDEN OM DAARAAN MEE TE WERKEN. ER IS DOOR HET BESTUUR VOOR DE BESTE INZENDING EEN BOEKENBON VAN FL. 75,-- BESCHIKBAAR GESTELD. BIJ HET ONTWERP DIENT MEN MET DE VOLGENDE PUNTEN REKENING TE HOUDEN:

1. DE NAAM BIOLOGIA MARITIMA MOET OP DE POSTER EEN RUIPE PLAATS INNEMEN.
2. ER DIENT EEN ORIGINELE AFBEELDING VAN EEN AQUARIUM-DIER OP VOOR TE KOMEN, DEZE AFBEELDING MOET DUIDELIJK HERKENBAAR TE ZIJN. (LIEVER GEEN ZEEPAARDJE OF PERCULA)
3. ER DIENT EEN RUIMTE TE ZIJN WAAR EEN KLEINE WISELENDE TEKST KAN WORDEN AANGEBRACHT (BV. EEN AANKONDIGING VAN EEN TENTOONSTELLING). DIT MOET NIET EEN LELIJK OPVALLEND VLAK ZIJN.
4. HET FORMAAT DIENT 29.7 X 21 CM TE ZIJN.
5. EENKLEURENDRUK
6. DE SLUITINGSDATUM IS 10.1.73
7. INZENDINGEN AAN:R.M.L. ATEs, WESTZIJDE 372 BV.ZAANDAM

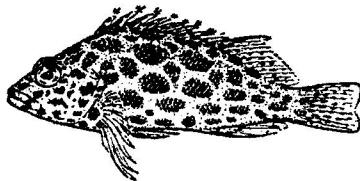
DE INZENDINGEN ZULLEN DOOR EEN DESKUNDIGE JURY WORDEN BEOORDEELD. ALLE ONTVANGEN ONTWERPEN WORDEN EIGENDOM VAN DE VERENIGING BIOLOGIA MARITIMA.

## GIFTIGE VISSSEN - I

---

Vissen kunnen op zeer verschillende manieren giftig zijn. Talrijke soorten zijn vooral in de tropen verantwoordelijk voor soms massale vergiftigingen onder de inheemse bevolking. Deze vergiftiging, die zich openbaart na consumptie, wordt niet veroorzaakt door gif, dat door de vissen zelf wordt geproduceerd in gifklieren of gifweefsels.

De giftigheid wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het eten van bepaalde giftige algen. De aanwijzingen stapelen zich op, dat het hier gaat om verschillende blauwalgen behorende tot de geslachten *Lyngbya* and *Plectonema*. Het zijn vooral doktersvissen (*Acanthuridae*), die zich in bepaalde tijden van het jaar met deze algen voeden. Zij worden dan ongeschikt voor menselijke consumptie, maar niet als prooi voor roofvissen. Deze worden eveneens giftig, doordat zij op een of andere manier het gif van hun prooidieren opstapelen zonder er zelf last van te hebben. Zo kunnen talrijke soorten Snappers (*Lutianidae*) en Zeebaarzen (*Ser-*



*ranidae*), Moeralen (*Muraenidae*) en Barracudas (*Sphyraenidae*) voor de mens giftig worden. Maar ook andere soorten van rifvissen, die zich kennelijk ook met de beruchte blauwalgen periodiek voeden, kunnen dezelfde vergiftigingsverschijnselen te voorschijn roepen. Tot hen behoren o.a. Vijlvissen (*Monacanthidae*), Papegaaivissen (*Scaridae*), Koraalvlinders en Keizersvissen (*Chaetodontidae*), Lipvissen (*Labridae*) en zelfs ook de Trekkervissen (*Balistidae*). De vergiftiging door al deze vissoorten staat bekend als ciguatera-vergiftiging. De verschijnselen zijn zeer karakteristiek. In het begin wordt de patient misselijk en k-aagt over lichte verlamningsverschijnselen rondom de mond, tong en

keel. Daarna volgen algehele zwakte, pijn in het onderlichaam, braken diarrhee en koude rillingen. Dikwijls voelt de patient koude objecten als warm en warme objecten als koud!

Ciguatera-vergiftiging komt zeer verspreid in de tropen voor, maar heerst niet het gehele jaar door. Volkomen onregelmatig slaat de vergiftiging toe en vissen, die lange tijd normaal gegeten konden worden zijn plotseling gedurende enige tijd giftig.

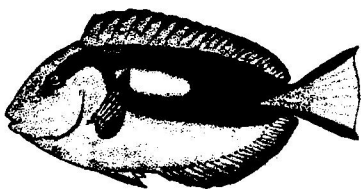
Vissen, die bij consumptie bijna altijd giftig zijn, behoren tot de kogelvissen (Tetraodontidae en Canthigasteridae), egelvissen (Diodontidae)



en klompvissen (Molidae). Het gif, tetradotoxine, is altijd aanwezig in de geslachtsorganen van zowel mannetjes als wijfjes, in de lever en darmen en in mindere mate in de huid. De hoeveelheid wisselt echter en is gecorreleerd met de voortplantingscyclus. Tijdens de voortplanting is de grootste concentratie aan gif aanwezig in de organen.

Het tetradotoxine is een zeer gevaarlijk gif voor mens en dier en in Japan verlopen 61,5 % van de gevallen dodelijk. Of het gif ook voor alle roofvissen gevaarlijk is weet men nog niet. Toch moeten de kogelvissen en egelvissen er een zekere bescherming van genieten. Anders zou een vijlvissoort - *Paraluteres prionurus* - niet een kogelvis (*Canthigaster valentini*) imiteren in lichaamsvorm en tekening!

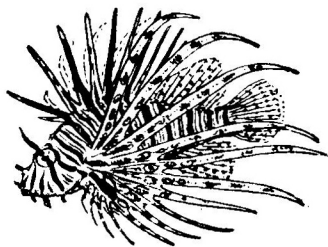
Ciguatera- en tetraodotoxine-vergiftigingen zijn de twee meest voorkomende visvergiftigingen en hebben voor ons aquariumhouder geen betekenis, althans zolang we onze eigen vissen niet willen consumeren! Veel belangrijker voor de aquariumhouder zijn die vissen, die in gifklieren of gifweefsels gif produceren met het doel dit gif via stekels in het lichaam van een eventuele aanvaller te doen belanden. Onbekendheid met deze soorten en de gevolgen van hun gif kunnen aquariumhouders voor bijzonder onplezierige problemen stellen. Tot nu toe zijn meer dan 200 soorten bekend geworden, die over gifproducerende weefsels beschikken of er van verdacht worden. Tot de met zekerheid als giftig bekend staande soorten behoren de pijlstaartroggen (*Dasyatidae*), de adelaarsroggen (*Myliobatidae*), de schorpioenvissen (*Scorpaenidae*), de steenvissen (*Synanceidae*), de pietermannen (*Trachinidae*) en de hemelkijkers (*Uranoscopidae*). Al deze soorten beschikken over gifklieren of gifweefsel rondom of aan de basis van stekels. Bovendien beschikken zij alle over zeer krachtige giften, die chemisch gezien grote overeenkomst met elkaar vertonen en tevens voor mens en dier gevaarlijk tot zeer gevaarlijk zijn. Andere soorten, die eveneens over giftige stekels beschikken, maar een veel minder gevaarlijk vergif produceren, of waarvan de giftigheid nog niet met zekerheid vaststaat zijn o.a. de konijnvissen (*Siganidae*), argusvissen (*Scatophagidae*), zeemeervallen (*Plotosidae*), doktersvissen



(*Acanthuridae*) en stierkophaaien (*Heterodontidae*).

Voor ons aquariumhouders zijn vooral van belang de grote groep van de schorpioenvissen. Hiertoe behoren o.a. de koraalduivelsoorten, die door zeer veel mensen gehouden worden, dikwijls zonder dat zij zich er van bewust zijn dat deze dieren een echt gevaar betekenen, wanneer men door hen gestoken wordt. Nog veel gevaarlijker zijn de steenvissen

die vroeger eveneens tot de schorpioenvissen gerekend werden. Een prik van een volwassen exemplaar van deze vis verloopt doorgaans dodelijk. Ook het gif van de pijlstaartroggen is uiterst werkzaam en reeds daarom horen deze dieren niet in aquaria van liefhebbers thuis. Gelukkig worden de meeste soorten te groot voor de huiskameraquaria en worden daarom ook niet geïmporteerd. Enkel *Taeniura lymma*, de blauwe pijlstaartrog, wordt sporadisch ingevoerd. Alle adelaarsroggen en stierkophaaien worden veel te groot en worden daarom gelukkig ook nimmer voor liefhebbers aangeboden. Met pietermannen en hemelkijkers hebben alleen de houders van Noordzee of subtropische aquaria te maken. De dieren worden echter zo uiterst zeldzaam aangeboden, dat zij zelden of nooit in liefhebbersaquaria te vinden zullen zijn. Blijven dus eigenlijk alleen de schorpioenvissen over, die door talrijke aquariumliefhebbers zowel in subtropische- als in tropische aquaria gehouden worden. Als gevaarlijk moeten eigenlijk ALLE soorten schorpioenvissen beschouwd worden. Het is onmogelijk hier alle soorten van deze grote familie op te sommen, maar met enige oefening zijn schorpioenvissen bijna altijd als zodanig te herkennen. Behalve de vrij zwemmende soorten van de geslachten *Pterois* (koraalduivels) en *Dendrochirus* (dwergkoraalduivels) zijn bijna alle andere schorpioenvissen bodembewonende soorten. Enkele regelmatig ingevoerde geslachten zijn: *Scorpaena* (ook Middellandse Zee) *Scorpaenopsis*, *Scorpaenodes*, *Paracentropogon*, *Taenionotus*, *Apistus*, *Amblyapistis*.



Van al deze schorpioenvissen bevindt zich het gifweefsel rondom de harde rugvinstralen, de harde anaalvinstralen en de harde borstvinstralen. Wordt men door een van deze vinstralen gestoken, dan dringt on-

middellijk het gif in de veroorzaakte wond. Het gif veroorzaakt onmiddellijk na injectie een hevige pijn, die zich zeer snel door het getroffen lichaamsdeel verspreidt. Soms wordt de pijn zo ondraaglijk, dat de patient op de grond ligt te trappen en te wentelen. De gestoken plaats zwelt dikwijls op en wordt rood. Misselijkheid, benauwdheid en duizeligheid treden doorgaans enige tijd na de steek op. Afhankelijk van de conditie van de patient nemen de verschijnselen na ongeveer 24 uur in hevigheid af, maar de getroffen plaats kan nog weken gevoelig blijven.



Sera voor de giften van scorpioenvissen zijn nog nimmer ontwikkeld; dat is ook niet nodig, daar er een zeer eenvoudige simpele therapie bestaat. In ALLE GEVALLEN van steken van giftige vissen moet men het getroffen lichaamsdeel zo snel mogelijk in zo heet mogelijk water onderdompelen en dit gedurende 90 minuten volhouden, waarbij de temperatuur van het water natuurlijk hoog moet blijven. De pijn zakt gedurende dit bad snel en wordt dragelijk. Ondertussen moet een arts gewaar-

schuud worden, die doorgaans een anti-tetanus injectie zal geven en antibiotica zal toedienen om secundaire infecties te voorkomen. In zeer ernstige gevallen heeft men wel cobraserum toegediend, hoewel het nut daarvan door anderen betwijfeld wordt. Gevallen met dodelijke afloop zijn helaas bekend. Men zij dus gewaarschuwd.

Wees in een aquarium, waarin schorpioenvissen of andere giftige vissen gehouden worden uiterst voorzichtig bij het voeren, ruiten schoonmaken en uitvangen. De vissen zijn doorgaans niet agressief en zullen dus niet aanvallen. In gevaar richten zij alleen hun giftige rugvinstekels in de richting van de vermeende of werkelijke vijand en handelen dus defensief. Maar een ongeluk ligt in een klein hoekje wanneer je in het aquarium met je handen moet werken. Denk er vooral ook aan, dat koraalduivels wanneer zij in het nauw gebracht worden uit het water kunnen springen en zo met andere lichaamsdelen dan alleen met handen en armen in aanraking kunnen komen!

De steenvissen zijn veel gevaarlijker dan de schorpioenvissen. Niet omdat zij agressiever zijn, maar omdat hun gif veel krachtiger werkt. Hun gifklieren zijn bovendien veel groter, zodat men bij een steek niet alleen een krachtiger gif naar binnen krijgt, maar tevens een grotere hoeveelheid. Tot de steenvissen behoren behalve de echte steenvissen van het geslacht *Synanceia*, ook nog de geslachten *Inimicus* (duivelsvissen), *Leptosynanceia*, *Choridactylus* en *Minous*. Vooral de echte steenvissen zijn waarschijnlijk de gevaarlijkste vissen op aarde. Door hen worden de meeste gevallen met dodelijke afloop veroorzaakt. Een serum is in Australië ontwikkeld, maar tot nu toe nog niet in Europa aanwezig. Bij een steek door een steennis, moet men eveneens onmiddellijk het getroffen lichaamsdeel in zo heet mogelijk water dompelen en daarna met de meest grote spoed een arts waarschuwen.

Maar steenvissen horen eigenlijk niet in een huiskameraquarium thuis, een dergelijke verantwoording mag eigenlijk geen enkele aquariumliefhebber op zich nemen.

-.-.-.-.-.-

Fr. de Graaf (conservator Artis-Aquarium)



## EEN NIEUW FILTER, GLAZEN AQUARIA EN NOG IETS.

Vanuit de Verenigde Staten kwam in de loop van het vorige jaar een bericht over een nieuw soort filter voor de zoutwaterhobby. Het filter bestaat uit een compacte elektrische pomp, gemonteerd op een schroefdeksel (zonder klachten). Het deksel past weer op een standaard groot model glazen (hier zou plastic waarschijnlijk beter voldoen) huishoudpot. Aan de aanzuigpijp van de pomp onder het deksel is een zakje van zeer fijne stof aangebracht, dat dient om te voorkomen, dat het filterpoeder via de aanzuigpijp in het aquarium terecht komt. Als filtermateriaal wordt diatomeeën aarde gebruikt, die in de glazen pot wordt gedaan. Vervolgens wordt het filter lager dan de waterspiegel geplaatst en wordt - zonder gebruik van de motor te maken - water aangezogen, zodat het filter volloopt. Dan wordt met een slangklem de aanvoerslang naar het aquarium dichtgeklemd en vervolgens wordt de pomp aangezet terwijl het gehele filter zachtjes geschud wordt om de aarde goed te vermengen met het water in de pot.

Na twee minuten draaien wordt de slangklem losgemaakt en kan het filter zijn werk gaan doen. De pomp jaagt dan het water met hoge snelheid door het filtermateriaal. Hierdoor wordt niet alleen het fijnste zwevende vuil verwijderd, maar ook microscopisch leven en kleine parasitaire organismen. Op deze wijze worden veel ongewenste zwevende gasten verwijderd, in het bijzonder zij, die zich in het aquarium hebben vermeerderd. Als het filter dag en nacht in gebruik is kunnen vele parasieten reeds in het beginstadium van hun leven worden verwijderd. Het filter is ontworpen om als hoofdfilter te worden gebruikt, maar kan natuurlijk ook in combinatie met een ander filtersysteem dienst doen. Persoonlijk dacht ik, dat de juiste combinatie zou zijn een biologisch filtersysteem als hoofdfilter, met daarnaast een diatomeeën filter, dat gedurende twee of drie dagen per week enkele uren gedraaid wordt. Ook tijdens en na de wekelijkse, of een andere, schoonmaakbeurt zou dit type filter volkomen tot zijn recht komen.

Om U een indruk te geven van de capaciteit van dit filtertype: een 227 liter bak met vrij troebel water was na enkele uren filteren weer kristalhelder, terwijl de melkachtige troebeling die in een andere bak was veroorzaakt door een overmaat aan bacteriën na enkele uren filteren volkomen was verdwenen. Het filter is zelfs geschikt voor grote aquaria, maar dient dan wel enkele dagen te draaien voordat het verlangde resultaat is bereikt. Het filter is zeer gemakkelijk schoon te maken door het in de gootsteen te plaatsen en na de aanzuigpijp met een slang aan de kraan gekoppeld te hebben, terug te spoelen. Het poeder wordt dan via de aanvoerslang weggespoeld en men kan een nieuwe lading aanbrengen. Het poeder is niet duur en is tevens een der fijnst bekende filtermaterialen. Op de juiste wijze gebruikt betekent een dergelijk filter een belangrijke uitbreiding van de hulpmiddelen, die de aquariaan ter beschikking staan. In de V.S. is het in de winkel geprijsd voor 35 dollar en wordt vervaardigd door Vortex Products, Flint, Michigan. Voor zover mij bekend is het (nog) niet verkrijgbaar in Nederland. Hier rijst de vraag waarom onze importeurs zo weinig gebruik maken van de Amerikaanse markt. De zoutwaterhobby daar heeft reeds geruime tijd geleden een grote vlucht genomen, waardoor geld en kennis beschikbaar is voor onderzoek en ontwikkeling van nieuwe materialen voor onze liefhebberij. Zo komt de (goede) siliconenrubber van General Electric of Dow Corning en wordt o.a. gebruikt voor het afdichten van ruimtecapsules.

De volgazen, met siliconenrubber gelijmde, bakken werden aan de andere kant van de Atlantische Oceaan reeds gebruikt, toen men hier vrijwel nog onbekend was met het bestaan van de siliconenrubber. Het is zeer waarschijnlijk, dat de allereerste met siliconen gelijmde bakken zijn vervaardigd door de heren Robert P.L. Straughan en Ellis H. Skolfield in Miami, Florida. Mocht iemand kennis hebben aan een aquarium, dat vóór 1965 op deze wijze is vervaardigd, dan gaarne bericht. De beide heren zijn hier namelijk zeer benieuwd naar.

De resultaten van hun onderzoek om de waarschijnlijke levensduur van met siliconen rubber gelijmde aquaria bij benadering vast te stellen, geef ik U hierbij door. Een bak van plm. 6 mm glasdikte kan worden gesteld op ongeveer 5 jaar, met een uitloop voor sommige bakken - dit hangt af



## AALKWEKERIJ IN JAPAN

---

Ongeveer half mei begint men de aaltjes geleidelijk te wennen aan kunstmatig voedsel. Zodra dit kunstmatig voedsel grif wordt opgenomen, vermindert men het aanbod van meer natuurlijk voedsel. Zodra de jonge aaltjes een afmeting van circa 15 cm bereikt hebben, worden ze overgebracht naar de grotere kweekvijvers. Dit is het geval 3 tot 6 maanden nadat met voeren is begonnen. Als regel vindt het overbrengen naar de grotere vijvers plaats in juli of augustus. Rond het Hamanameer, dat zelf zoutwater bevat, heeft men circa 400 kweekvijvers aangelegd, elk van circa 1 ha groot, welke vijvers zoet grondwater bevatten. De vijvers zijn circa 1 meter diep, hebben een modderige bodem en zijn door aarden dijken omringd. Nu de jonge aal in de grote vijvers wordt overgebracht, plaatst men 2 kg aal per m<sup>2</sup>. Eenmaal per dag, en wel 's morgens vroeg, wordt een bal kunstvoer uitgelegd in het voerhuisje aan de rand van de vijver, waar door afscherming van het daglicht de aal te allen tijde kan komen eten. Op droog voer berekend moet men per dag circa 2% van het aalgewicht aan voedsel bieden. Als alles goed gaat mag men erop rekenen, dat per kg droog voer 0,7 kg aalvlees (nat gewogen) wordt geproduceerd. De groei van de alen in de kweekvijvers komt in de maand december tot stilstand als de watertemperatuur onder de 15° C is gezakt. De alen wegen dan gemiddeld 100 gram per stuk. In de koude maanden wordt niet gevoerd, omdat eventueel opgenomen voedsel toch niet verteerd wordt. Zodra in april van het volgend jaar de temperatuur weer tot 15° C. gestegen is, wordt het voederen hervat. De aal groeit dan snel tot consumptie-grootte, dat is 45 tot 50 cm met een gewicht van 150 tot 200 gram. Het consumptie seizoen bereikt een hoogtepunt in de zomermaanden. Als een vijver wordt afgevist, plaatst men de alen in een soort drijvende kaar met spleten van 2 cm. De kleinere alen kunnen dan wegzwemmen om verder op te groeien. De in de kaar achtergebleven alen worden als consumptie-aal verkocht. Bij een goed geleid bedrijf



Een voerhokje van eenvoudige maar doeltreffende constructie met op de achtergrond de bedrijfsgebouwen van een aalkwekerij te Bentenjima.

mag men erop rekenen dat circa 30% van de uitgezette glasaal het consumptie stadium bereikt, en dat in de kweekvijvers een produktie behaald wordt van 2000 tot 4000 kg per ha.

De vijvers bevatten veel phytoplankton en het water heeft dan ook een diep groene kleur.

Er is zoveel plankton, dat in de diepere lagen van het water weinig zonlicht doordringt, met name minder dan 200 Lux, dat wil zeggen dat daar de zuurstof-consumptie groter is dan de zuurstof-produktie. De aal vindt een laag zuurstofgehalte onaangenaam en zwemt naar de hogere, meet zuurstofrijke lagen van het water in de vijvers. Ook in deze boven-

lagen kan echter tegen het eind van de nacht het zuurstofgehalte benedenkelijk dalen doordat het phytoplankton dan vele uren achtereen wel zuurstof consumeert, maar geen zuurstof produceert. De ervaring heeft geleerd dat de aal wel in leven kan blijven door bij zuurstofgebrek naar de bovenlagen van het water te zwemmen, maar dat de aal onder die omstandigheden slecht groeit. Men zegt dat dit zwemmen de alen te veel vermoeit. Om aan deze ongewenste situatie een einde te maken, wordt door alle aalkwekers langs mechanische weg het water in de vijvers omgeroerd en in beweging gehouden. Overwegend gebruikt men daarvoor electrisch gedreven schepraderen, aan beide zijden bevestigd aan een horizontale as en drijvend op enkele vaten of kleine pontons. Deze zorgen voor verticale bewegingen van het water en zuurstof-verrijking bij het contact met de lucht, maar ook voor een horizontale beweging. In sommige vijvers worden ook electrisch gedreven vijzels gebruikt, die het uit de diepere lagen opgezogen water uitsproeien over een hellend plankier. De ervaring heeft geleerd dat bij deze werkwijzen de aal ook bij hoge watertemperaturen (30 à 32° C) in goede conditie blijft.

### Het Kunstmatige Aalvoedsel

Na langdurig experimenteren is men gekomen tot een beproefde formule voor kunstmatig aalvoedsel. Thans wordt dit voedsel geleverd door meer dan 10 firma's. Hoewel er dus scherpe concurrentie is, durft men niet noemenswaard van de formule af te wijken. De kwekers zelf hebben door schade en schande geleerd dat pogingen om een goedkoper voedsel te gebruiken desastreuze gevolgen kunnen hebben. Vele kwekers voeren de aal uitsluitend met kunstvoedsel, sommige kwekers wisselen dit af met vis. Daartoe wordt gebruikt zeer verse vis, bijvoorbeeld makreel of horsmakreel, die zorgvuldig met een machine wordt gefileerd en van de huid ontdaan, om daarna te worden fijngemalen. Het fijngemalen visvlees wordt met wat zout vermengd en tot ballen geknead, uitgelegd op het latwerk van de voederplaatsen. Boven dit latwerk staan slechts enkele cm's water.



Het volgens speciaal recept bereide kunstvoer is wel duur, maar het is riskant om ervan af te wijken.

Het voer dat thans wordt gebruikt, wordt niet aangeboden in de vorm van pellets, maar in de vorm van tot grote ballen geknead deeg. Daartoe wordt het in zakken verpakte droge meel aangemengd met water in een kneedmachine.

De formule voor het meel luidt als volgt:

70% 'wit' vismeel

Dit is vismeel vervaardigd uit zeer verse platvis (Pleuronectidae). Het gewone, wat bruine vismeel wordt door de alen geweigerd, op grond van geur en/of smaak.

28% zetmeel

Dit zetmeel heeft een bijzondere voorbehandeling ondergaan, waardoor het met koud water opzwellt en uit het meelmengsel een kneedbaar deeg laat maken. Hiervoor wordt gebruikt aardappel-zetmeel en wel een preparaat dat alpha-

amylose heet. Men zegt dat dit zetmeel een duurder ingrediënt is dan het "witte" vismeel. Het is echter onmisbaar, omdat de juiste consistentie van het deeg hierdoor wordt bereikt, zodat al het voedsel aan de aal ten goede komt en het water van de vijvers niet wordt verontreinigd.

1% vitamines

Hiervoor wordt gebruikt het internationaal bekende Halvermixture, ontwikkeld voor de Amerikaanse forellen-farms.

1% mineralen

Hiervoor wordt het bekende Mac Cullem zoutmengsel gebruikt.

Dit meel wordt in dubbele, papieren zakken verpakt en bewaard. Om het kunstvoer te maken wordt 100 delen meel in een kneedmachine aangemengd met 110 delen water. Hieraan wordt nog toegevoegd 5 à 10% van één of andere visolie, bijvoorbeeld kabeljauwleverolie of sardienolie. Een zak meel weegt 20 kg en kost thans 2000 yen.

Men levert het meel in twee kwaliteiten, het ene voor de kleine aal (glasaal), het andere voor de grotere aalen. Men zegt dat het verschil zit in de toegevoegde vitamines.

Een gedetailleerd inzicht in de bedrijfseconomie van een aalfarm is niet gemakkelijk te krijgen. Een van de kwekers vertelde mij dat van de bruto-inkomsten van zijn bedrijf circa 50% werd besteed aan voedsel en circa 8% aan electriciteit voor het aanmengen van het water in de vijvers. Naar zijn schatting was 20% nodig als arbeidsloon, terwijl uiteraard ook een bedrag nodig is voor het aankopen van glasaal, indien men er in eigen beheer niet in slaagt voldoende glasaal te vangen.

Onderzoekprogramma van het Shizuoka Experimental Station.

Het Experimental Station te Bentenjima beschikt over een complex van betonnen bassins. Deze bassins zijn circa 70 cm diep en hebben ook een betonnen bodem. Daar ter plaatse warme bronnen gevonden worden, kan men zomer en winter een constante temperatuur van 24° C aanhouden, hetgeen een groot voordeel is bij diverse kweekproeven. Door de nabij-



heid van het Hamanameer kan men ook zeewater in de bassins pompen. Deze bassins worden onder meer gebruikt voor experimenten over het groeien en vet worden van aal. Het blijkt dat aal zich ook in bassins met betonnen bodem, dus zonder gelegenheid om in de modder weg te kruipen, goed laat opkweken. Ook hier wordt gebruik gemaakt van verduisterde voerhokjes en van watercirculatie met behulp van schepraderen. Bij dit experimentele werk heeft men wel 100 kg aal in een bassin van 150 m<sup>2</sup> gekweekt, hetgeen circa het dubbele is van wat in de kweekvijvers wordt bereikt.

Eén van de projecten, waaraan men hier werkt, is de kunstmatige rijping van aal. Ook hier trekt de aal na een metamorfose tot paling naar zee en ook hier is gebleken, dat de trekdrang zo groot is, dat de aal zich moeilijk in vijvers of bassins laat vasthouden. Vooral na het bezoek van Professor Fontaine in 1967, die in Frankrijk proefnemingen verrichtte over het rijpen van aal, heeft men te Bentenjima de proeven met kracht voortgezet. Overeenkomstig het advies van Professor Fontaine geeft men de paling, die in bassins met zeewater van 20° C gehouden wordt en die geen voedsel opneemt, iedere 10e dag een hormonen-injectie, hetgeen 3 tot 6 maanden wordt volgehouden. Als grondstof voor de hormonen wordt de hypofyse gebruikt van een soort houting, hier "aju" genoemd, die veel gekweekt wordt en dus gemakkelijk te verkrijgen is. Deze proefnemingen hebben wel geleid tot een sterke ontwikkeling van de gonaden. Men heeft de mannetjes zover doen rijpen dat zij actief sperma produceren. Eén van de vrouwtjes bereikte een lengte van 64 cm en een gewicht van 414 gram op 8-jarige leeftijd en bevatte eieren in de gonaden van 145 diameter. Deze eieren waren echter nog niet geheel rijp.

Het is vooral Professor Matsui van de Shimonoseki University of Fisheries, die deze proefnemingen leidt.

Nu de aanvoer van glasaal sterk achteruit loopt, worden de proefnemingen over het kunstmatig rijpen van aal met kracht voortgezet. Krijgt men eenmaal eieren die zich laten bevruchten, dan is het nog de vraag of men erin slagen zal de larven op te kweken tot glasaal. In de natuur begint de ontwikkeling immers in de diepzee en bestaat het voedsel van de aallarven uit natuurlijk plankton.

Een zeer belangrijk resultaat van het onderzoek naar de geslachtelijke ontwikkeling van de aal is het merkwaardige feit dat de aal, die als consumptie-aal uit de vijvers wordt geoogst, uitsluitend van het vrouwelijke geslacht is. In Nederland zien wij dat de consumptie-aal uit het IJsselmeer steeds uit mannetjes bestaat. Men kan zich daarbij afvragen of wellicht de vrouwtjes onder de jonge alen verder doot trekken naar het zoete water, zodat alleen de mannetjes in het IJsselmeer achterblijven of dat wellicht het geslacht bij de glasaal nog niet is vastgelegd en dat de omstandigheden kunnen bepalen, welk percentage mannetje en welk percentage vrouwtje wordt. Als wij de gegevens van de Japanse aal mogen extrapoleren naar de Europese aal is het laatste het geval. Daar bij de Japanse kweekmethode geen aal ontsnappen kan en daar zodra een gewicht van circa 100 gram bereikt is het geslacht kan worden vastgesteld, moet worden geconcludeerd dat de geslachtsbepaling pas in het zoete water plaatsvindt en dat omstandigheden kunnen bepalen of het mannetjes of vrouwtjes worden. In Japan is men van mening dat de goede voeding en de snelle groei in de vijvers bewerkstelligen dat alle glasaaltjes zich tot vrouwelijke alen ontwikkelen. Onder natuurlijke omstandigheden ontwikkelen zich ook in Japan veel glasaaltjes tot mannelijke alen. Ook in Japan worden de vrouwelijke alen groter dan de mannelijke aal, al is het verschil hier waarschijnlijk niet zo groot als bij de Europese aal. In het laboratorium bewaarde men ook een mannelijke aal van 60 cm lengte, hetgeen een uitzonderlijk geval genoemd werd.

#### Waterkwaliteit in de kweekvijvers.

Eén van de taken van het Experimental DStation is het bijstaan van de aalkwekers bij het controleren van de kwaliteit van het water in de vijvers. De kwekers zelf letten scherp op de kleur van het water, die diep-groen behoort te zijn. In het laboratorium meet men het planktongehalte door de helderheid van het water te bepalen, het lichtabsorberend vermogen. De plankton-ontwikkeling mag echter een bepaalde grens niet overschrijden, omdat dan 's nachts zoveel zuurstof wordt geconsumeerd dat de schepraderen het niet kunnen bijhouden en de aal in moeilijkheden geraakt. Dan moet onmiddellijk vers water worden bijgepompt. De leiders van het laboratorium hanteren de volgende normen.



Als de pH van het water te wensen overlaat wordt in de vijver kalk gestrooid.

1. De pH dient te schommelen tussen 7,8 en 9,0. Is de pH te laag dan wordt kalk in de vijvers gestrooid. Boven de 9,0 treden direct ziekten op.
2. Het nitriet-gehalte moet lager zijn dan 0,2 ppm en het gehalte aan  $\text{NH}_4$  lager dan 2 ppm. Bij hoger gehalte aan deze stoffen sterft het phytoplankton af en zakt de zuurstofproductie in de vijver.
3. De alkaliniteit dient te schommelen tussen de 3 en 10 milli-equivalent.
4. De C.O.D. (Chemical Oxygen Demand) te bepalen met permanganaat, moet onder de 10 ppm blijven. Is dit te hoog dan is dat een aanwijzing dat de organische belasting in de vijvers te groot is, bijvoorbeeld omdat er te veel dode alen in de bodem zitten.

Ziekten en parasieten.

Volgens de onderzoekers van het Experimental Station te Bentenjima

heeft men in dit gebied betrekkelijk weinig te kampen met ziekten en parasieten. Te noemen vallen de volgende plagen:

- a. een bacteriële ziekte toegeschreven aan *Aeromonas liquaefaciens*. De symptomen zijn rood worden van de vinnen en het ontstaan van rode plekken op de buik. In ernstige gevallen volgt hierop de dood. Deze ziekte is te bestrijden met anti-biotica. Hiervan zijn te noemen tetracycline, oxytetracycline, chloortetracycline en chloramphenicol, vooral dit laatste produkt wordt gebruikt en wel 20 tot 50 ppm gedurende 5 uur. In principe is het ook mogelijk dit produkt toe te dienen in het voedsel, maar een zieke aal eet doorgaans slecht. Daarom wordt aan baden de voorkeur gegeven. Aangezien dit veel werk met zich meebrengt, wordt meestal een bad in anti-biotica gegeven voordat de aal in een nieuwe vijver wordt uitgezet.
- b. Witte stippenziekte. Dit komt ter plaatse weinig voor. Aanbevolen wordt als bestrijdingsmiddel de cyclus te onderbreken door de temperatuur op te voeren tot boven de 30° C. De Japanse aal is daartegen wel bestand. Waar ter plaatse des zomers watertemperaturen boven de 30° C voorkomen, krijgt de witte stippenziekte vermoedelijk daarom reeds weinig kans. Als remedie wordt een bad in een kinine-preparaat aanbevolen.
- c. Schimmelziekte. Als symptomen ziet men vlokken schimmel op kop en staartvin. De beste behandeling is een bad in malachietgroen 0,2 ppm. De vis wordt van de schimmel bevrijd maar de huid kan ter plaatse necrose vertonen. Dit is op zijn beurt tegen te gaan met het sulfa-preparaat "Fran".
- d. Argulus. Deze kan erg lastig zijn. Bestrijding is mogelijk met het produkt "dipterex" 0,2 tot 0,4 ppm gedurende één dag. Om ook de larven te doden moet men dit 3 à 4 maal herhalen met 3 à 4 dagen interval. Het eenvoudigste is het produkt "Dipterex" in de gemelde concentratie in de vijvers te strooien. Daar het produkt niet duur is, is dat commercieel verantwoord.

Prof.Dr. P. Korringa, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden