

bible

AQ 88-08

Verslag van een studiereis naar
onderzoeksinstellingen en bedrijven op het
gebied van de maricultuur in Engeland en
Schotland.

R. Dijkema, A. Kamstra.

AQ 88-08

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Harlingkade 1 - Postbus 68 - 1970 AB IJmuiden - Tel.: +31 2550 64646

Afdeling: Aquacultuur

Rapport: AQ 88-08

Verslag van een studiereis naar
onderzoeksinstituten en bedrijven op het
gebied van de maricultuur in Engeland en
Schotland.

Auteur: R. Dijkema, A. Kamstra.

Project: 60.014
Projectleider: R. Dijkema
Datum van verschijnen: december 1988.

Inhoud:	Hoofdstuk		Pagina
	1	Reisprogramma	2
	2	Inleiding	3
	3	Tarbot	4
	4	Heilbot	6
	5	Aal	7
	6	Kreeft	8
	6.1	Het bewaren van levende kreeften	9
	7	Schelpdieren	9
	7.1	Mosselen	9
	7.2	Oesters	9
	7.3	Tapijtschelpen ("Palourdes")	10
	7.4	Kamschelpen ("Scallops")	11
	8	Fytoplankton-cultures	12

1 REISPROGRAMMA

Dag 1, bezoek Conwy (MAFF).

gesproken met : Dr. M. Helm (schelpdieren)
Dr.J.F. Wickins (aal en kreeft)
Dr.B.R.Howell (platvis)

Dag 2, bezoek commerciële tarbotkwekerij van Golden Sea Products te Hunterston.

gesproken met: Mr. J.Barrington (on-growing manager).

Dag 3, bezoek Sea Fish Industry Authority, Marine Farming unit te Ardtoe.

gesproken met: M.G.Gillespie (manager)
Dr. J.E.Dye (heilbot opkweek)
P.L.Smith (broodstock)
C.A.Burton (kreeften)
J.Mc Millan (schelpdieren)

Dag 4, Bezoek MAFF- laboratorium te Lowestoft.

gesproken met: Dr. Colin Purdom (hoofd afdeling Aquaculture and Coastal Resources)

2 INLEIDING

Vanwege zijn ligging aan de Atlantische Oceaan met gematigder temperaturen, veel beschutte baaien en een gunstige waterdiepte zijn de mogelijkheden voor maricultuur in Groot- Brittannië veel groter dan in ons land, wat blijkt uit een grotere variëteit aan gekweekte soorten en cultuurmethoden. Er wordt daar dan ook veel aan maricultuur- onderzoek gedaan, met name op het gebied van de teelt van platvis is door de Britten pionierswerk verricht.

In het kader van het dit jaar op het RIVO gestarte onderzoek naar de mogelijkheden van commerciële platvisteelt in Nederland werd een studiereis naar Engeland ondernomen. Het doel daarvan was om op de hoogte te blijven van de nieuwste ontwikkelingen en bestaande contacten te onderhouden en uit te breiden.

In het verslag van deze korte reis, gemaakt door Renger Dijkema en Andries Kamstra van de afdeling Aquacultuur van het RIVO, komt vrijwel het gehele spectrum van de maricultuur in Groot- Brittannië aan de orde.

Maricultuur speelt in Groot-Brittannië een groeiende rol. Met name de explosieve groei van de zalmteelt in Schotland heeft stimulerend gewerkt op ontwikkelingen op andere terreinen, maar ook voor die tijd, in de zestiger jaren door Shelbourne, werd in Engeland baanbrekend werk gedaan op het gebied van de platvisteelt: eerst van schol, later van tong en tarbot. In de loop van de tachtiger jaren is de belangstelling voor de commerciële teelt van tong afgenomen en er wordt alleen nog onderzoek gedaan naar extensieve teelt van deze soort en mogelijkheden voor uitzetten in overbeviste bestanden. Er is één commerciële tarbotkwekerij operationeel en er wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van de teelt van heilbot. De commerciële teelt van paling heeft eveneens belangstelling gehad in Engeland. Deze cultuur is daar inmiddels ter ziele hoewel in het begin van de jaren tachtig nog een zestal kwekerijen in bedrijf was. De teelt van schaal- en schelpdieren is de oudste tak: al aan het einde van de vorige eeuw werd onderzoek gedaan voor de mossel- en oestercultuur. Momenteel ligt daar het accent op innovatie: nieuwe soorten en technieken. Het onderzoek aan de teelt van kreeften is vooral gericht op het produceren van jonge kreeft en het uitzetten daarvan in overbeviste bestanden.

Overzicht van de Britse maricultuur- productie in tonnen

Atlantische zalm (<i>Salmo salar</i>):	12.721	(1987)
Regenboogforel (<i>Salmo gairdneri</i>):	207	(1987)
Tarbot (<i>Scophthalmus maximus</i>):	70	(1987, schatting)
Platte oester (<i>Ostrea edulis</i>):	100	(1986)
Japanse oester (<i>Crassostrea gigas</i>):	600	(1986)
Mossel (<i>Mytilus edulis</i>):	3.000	(1986)
Sint-Jacobsschelp (<i>Pecten maximus</i>):	6	(1987)
Queen scallop (<i>Chlamys opercularis</i>):	601	(1987)

Maricultuur- onderzoek wordt in Groot-Britannië uitgevoerd door de overheid en door gesubsidieerde instellingen. Evenals in ons land beschikken het Engelse Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF) en het Schotse Directorate for Agriculture and Fisheries of Scotland (DAFS) over in totaal vijf laboratoria waarin, naast visserijonderzoek, ook onderzoek aan maricultuur wordt verricht. Daarnaast bestaat er nog een aantal gesubsidieerde instellingen, waaronder de Sea Fish Industry Authority (SFIA) en het Torrey Research Station, en verder wordt ook aan universiteiten, zoals die van Stirling, aan onderzoek en ontwikkeling ten behoeve van de maricultuur gedaan. Los daarvan wordt nog onderzoek verricht aan zoetwater-aquacultuur, voornamelijk de teelt van forellen.

3 TARBOT

MAFF-Conwy: Dr. B.R.Howell, GSP Hunterston: Mr. J.Barrington.

Onderzoek naar de van teelt van platvis is begonnen bij MAFF in de 60'er jaren. Eerst in Port Erin, later in Lowestoft en nu in Conwy. Men is gestart met onderzoek naar de teelt van schol. Het kweken van deze vis is door z'n lage marktprijs echter dermate oninteressant dat dit onderzoek is afgebroken. Onderzoek naar de teelt van tong staat momenteel ook op een laag pitje. Er wordt in Conwy gewerkt aan extensieve opkweek van tongfingerlings om als pootvis te dienen. In samenhang hiermee worden ook surveys op zee uitgevoerd. Volgens Dr. Purdom (Lowestoft) wordt binnen dit project uiteindelijk ook gekeken naar het afmesten van tong in kustlagunes.

Onderzoek naar tarbot wordt door MAFF momenteel niet meer uitgevoerd. Dit onderzoek is voor een groot deel door commerciële bedrijven overgenomen die grote belangstelling voor deze vissoort hebben. Ten tijde van ons bezoek werd op

het Isle of Man een grote hatchery van Mannin Sea Farms voor tarbot in bedrijf gesteld, die 125 000, in een later stadium zelfs 500 000 juvenielen per jaat moet gaan produceren.

De enige grote tarbotkwekerij die Engeland momenteel rijk is, is gevestigd bij de kernenergiecentrale van Hunterston in de buurt van Glasgow. Hier vindt zowel opkweek van fingerlings plaats als het afmesten van vissen tot een gewicht van 1 à 2 kilo. Het systeem maakt gebruik van de afvalwarmte van de centrale. Hiertoe wordt een klein deel van het afvalwater gemengd met een grote hoeveelheid koud zeewater dat enkele honderden meters verderop wordt opgepompt. Aanvoer van koud water in de zomer leverde problemen op, terwijl men tevens alert moet zijn op de aanwezigheid van te hoge concentraties chloor in het koelwater van de centrale. Op deze kwekerij konden door ons alleen het afmestgedeelte en de broodstock worden bezocht

Productie van tarbot fingerlings is nog steeds een moeilijk proces met wisselende resultaten. Hoewel in het laboratorium overlevingspercentages van larve tot gemetamorfoseerd individu tot 40% gehaald kunnen worden (Howell) komt men in de praktijk nog niet veel verder dan gemiddeld 2 à 3% overleving.

Productie van eieren over een langer seizoen is door manipulatie met de fotoperiode geen enkel probleem meer.

Voor onderzoeksdoeleinden worden in Conwy gewone zwarte emmers gebruikt voor de incubatie van de eieren, terwijl de larven in een bak in de vorm van een afwasteil worden grootgebracht (zwart gemaakt met schoolbordverf).

Problemen bij de opkweek van tarbotlarven worden voor een groot deel veroorzaakt door de kwaliteit van het aangeboden voedsel. Met name de kwaliteit van het levende voer (*Brachionus*, *Artemia*) blijkt van groot belang te zijn voor de uiteindelijke resultaten.

Toch wordt er volgens Howell momenteel te veel de nadruk gelegd op voedselkwaliteit. Juist het geheel van factoren (waterkwaliteit, huisvesting, voeding) geeft naar zijn mening de doorslag.

De kwekerij in Hunterston betreft voor een deel de fingerlings van de vestiging van SFIA te Ardtoe terwijl men zelf weer een deel van de in Hunterston geproduceerde fingerlings door verkoopt naar Spanje, waar het afmesten van tarbot een grote vlucht lijkt te nemen. Het afmestgedeelte van de kwekerij in Hunterston omvat een teeltoppervlak van ± 4000 vierkante meter en bestaat uit een gedeelte binnen en een deel buiten. De totale geplande productie bedraagt ± 100 ton (dieren van 1 à 2 kg), wat neerkomt op een produktiviteit van 25 kg/m². Het overdekte gedeelte is overgenomen van een palingkwekerij die failliet is gegaan (aalgroei niet hard genoeg). De bakken (enkele meters diameter) bestaan uit een rond omhulsel van golfplaten met een coating, met daarin een voering van kunststof (wat erg goedkoop is) en een dak erop. In de bakken zelf wordt stevig belucht m.b.v. blowers.

Er wordt één keer per dag gevoerd met zandspiering. Met pelletvoeding had men slechte ervaring vanwege de vervuiling die dit veroorzaakte. De grotere dieren bleken in de zomer minder goed te groeien ondanks een goede watertemperatuur. Problemen met slechte pigmentatie is men de baas, naar werd gezegd (normale pigmentatie bij 90% van de dieren). Naar ons idee was echter in de bakken slechts ongeveer 50% van de dieren normaal gepigmenteerd. Sorteren deed men gedurende de hele afmestperiode slechts enkele keren.

4 HEILBOT

MAFF-Lowestoft: Dr. C.Purdom; Ardtoe: Dr. J.E.Dye, Dr.P.L.Smith.

Opkweek van heilbot (*Hippoglossus hippoglossus*) staat momenteel in Skandinavië en Engeland erg in de belangstelling. Grootschalige commerciële produktie vindt nog nergens plaats, maar men verwacht dat dit op korte termijn mogelijk is. Zoals bij de kweek van de meeste mariene vissoorten liggen de problemen hier ook vooral op het gebied van de larvale opkweek.

In Lowestoft is men al in een vrij vroeg stadium bezig geweest met onderzoek naar de teelt van deze dieren. De problemen die men tegenkwam voordat er überhaupt larven geproduceerd werden waren in vergelijking met andere mariene soorten dermate groot dat men van dit onderzoek is afgestapt. Purdom is dan ook bijzonder sceptisch over het heilbot onderzoek wat momenteel wordt uitgevoerd.

In Ardtoe wordt momenteel vrij veel gedaan aan onderzoek naar de teelt van heilbot. In tegenstelling tot de Noren die hun ouderdieren op zee vangen, maakt men in Ardtoe gebruik van 1 à 2 m lange dieren die in gevangenschap geslachtsrijp worden. Ze worden in grote ronde bakken met een kiezelsubstraat gehouden bij een temperatuur gelijk aan die van het omringende zeewater. De ouderdieren worden twee maal per week gevoerd met kabeljauw. Sporadisch wordt ook gevoerd met haring, die deze vis veel meer op prijs stelt dan kabeljauw.

Eieren kunnen met regelmatige tussenpozen afgestreken worden van januari tot mei. De eieren hebben een enorm lange incubatietijd (± 60 dagen), vandaar dat men in Ardtoe is gaan experimenteren met hogere incubatietemperaturen (17°C). Dit lijkt tot dusver bevredigende resultaten op te leveren. Vorig jaar is men er in geslaagd om enkele fingerlings te produceren die dit jaar echter jammerlijk door brand om het leven zijn gekomen. Op het moment van ons bezoek zwommen er drie of misschien vijf larven rond, afkomstig van ± 40.000 eieren! De larven zijn na uitkomst relatief groot maar hebben veelal een misvormde bek waardoor voedselopname onmogelijk

wordt. Dit probleem wordt waarschijnlijk veroorzaakt door vroegtijdigbreken van van het vlies rond de mondopening tijdens de incubatie. Men denkt aan bacteriën als mogelijke oorzaak. Na uitkomst wordt de vis in zwarte bakken met stagnant water gestopt met daarin een algensoep van Nannochloris en Brachionus. Over de exacte voedselbehoeften van deze larve is uiteraard heel weinig bekend. Omdat de larven na uitkomst relatief groot zijn, verwacht Dye na produktie van gezonde larven geen enorme problemen. Vreemd genoeg is over groeisnelheden onder teeltomstandigheden van fingerlings en grotere dieren weinig bekend. Iets wat toch een basisvoorwaarde voor een schatting van de economische haalbaarheid van het kweken van deze vissoort is. Vorig jaar is in Inverness de British Halibut Association opgericht, bestaande uit bedrijven en overheden, om het onderzoek fondsen en richting te geven. Binnenkort gaat er echter een onderzoeksprogramma van start waarin groei en gedrag van in het wild gevangen heilbot, zal worden bestudeerd. Overigens zijn de temperaturen in ons kustwater waarschijnlijk te hoog om teelt van deze soort mogelijk te maken.

5 AAL

MAFF-Conwy: Dr. John.F. Wickins.

Zoals gezegd zijn er in Engeland in het begin van de jaren tachtig een zestal palingkwekerijen geweest waarvan er tijdens onze reis nog één over is: de kwekerij van Maurice Ingram te Hinkley Point, Bridgewater. We hoorden dat ook deze kwekerij binnenkort zijn activiteiten zal staken. Het probleem met veel Engelse kwekerijen was dat ze gebruik maakten van afvalwarmte, van industrieën en van veelal kolengestookte elektriciteitscentrales. Tijdens langdurige stakingen hebben sommige van deze centrales dermate weinig afvalwarmte geproduceerd dat een aantal kwekerijen hierdoor het loodje heeft gelegd. Ook heeft de economische recessie destijds enkele koelwaterleveranciers uitgeschakeld.

In het begin van de jaren tachtig is in Engeland door deze belangstelling voor palingkweek nogal wat onderzoek op dit gebied gedaan. Wickins (MAFF) heeft in Conwy met name gekeken naar oorzaken van groeiverschillen tussen individuen, een bekend probleem in de palingteelt. Een duidelijke reden voor deze groeiverschillen is volgens hem momenteel niet te geven. Onderlinge verschillen in grootte hoeven hier niet voor verantwoordelijk te zijn, zoals door hem in een experiment is aangetoond. Het laatste onderzoek dat is uitgevoerd betreft het beïnvloeden van het geslacht van aal in een vroeg stadium, om hiermee de groeivariatie tegen te gaan. Dit leverde uiteindelijk geen bevredigende resultaten op.

6 KREEFT

MAFF-Conwy: Dr. John F. Wickins, Ardtoe : Dr. C.A. Burton.

Bij MAFF- Conwy en de SFIA in Ardtoe worden, evenals op andere laboratoria in Engeland en Frankrijk, juveniele kreeften (Homarus gammarus) geproduceerd voor het uitzetten in overbeviste bestanden. Men is nu in het stadium dat het uitzetten, dat nu een jaar of zes aan de gang is, wordt verminderd en dat men, doormiddel van merken met magnetische, binair gecodeerde "microtags", probeert na te gaan hoeveel van de kreeftjes in de commerciële vangst terecht komen en ook hoe de uitgezette kreeft zich in het veld gedraagt. Met name de migratie blijkt sterk mee te vallen: opvallend veel van de kreeftjes werden in of vlakbij het uitzetgebied teruggevangen. De eerste terugvangsten hebben inmiddels plaatsgevonden, Er werden dieren teruggevangen met een een carapax(pantser) lengte tot 76 mm. Het tot nu toe behaalde terugvangstpercentage bedraagt 3,5% van het aantal uitgezette dieren, wat gunstig genoemd wordt. De opkweek van jonge kreeftjes vindt vóór de metamorfose plaats met Artemia salina als voer, later met Mysis sp. (de aasgarnaal). Vanaf de metamorfose worden de dieren individueel opgekweekt. Vierkante plastic hokjes uit TL- armaturen dienen om de kreeftjes gescheiden te houden, anders gaan ze elkaar te lijf. Het voeren van de zeer kleine kreeftjes met een suspensie van gekneusde mosselgonaden en aasgarnalen gebeurt door middel van een handig toestelletje op tandwieltjes, rijdend op de zijden van de kweekbak. Een roterende PVC cylinder met sleuf doseert de suspensie juist in ieder "appartementje", waardoor het voederen van enkele tienduizenden kreeftjes (afgezien van het openen van de mosselschelpen) niet meer dan ca 15 minuten in beslag neemt. Bij SFIA-Ardtoe worden de kreeften overigens alleen gevoerd met mosselen in de halve schelp, die ze daar, volgens de staf, handig uit weten te peuteren. Het uitzetten vindt plaats bij een lengte van ca 4 cm en een leeftijd van ongeveer 3 maanden, waarna de dieren door duikers worden gevolgd om de verspreiding en vooral de overleving gedurende de eerste weken na te gaan. Per hatchery werden ongeveer 10 000 juvenielen per jaar uitgezet. De kostprijs van een zo'n juveniele kreeft beloopt enkele guldens! Differentiatie van de scharen in een dikke "crusher claw" en een slankere "cutter claw", die normaal in gevangenschap niet optreedt, wordt in Conwy gestimuleerd door de dieren juveniele Japanse oesters (uit eigen hatchery) te eten te geven, om ze te oefenen in het kraken. Deze vinding blijkt goed te voldoen: de scharen van gekweekte kreeften onderscheiden zich niet langer van die van on het wild gevangen exemplaren.

6.1 Het bewaren van levende kreeften

Een biologisch filter heeft wel een functie in een bewaarsysteem maar, deze is moeilijk hard te maken wegens de grote fluctuaties van de biomassa in bewaarsystemen. Het best lijkt een combinatie van een goed mechanisch filter (vooral wanneer de kreeften pas zijn aangekomen bevatten ze veel vuil), en een eiwitafschuimer. Een bewaartemperatuur van 10 ° C lijkt goed haalbaar.

7 SCHELPIEREN

7.1 Mosselen

Het MAFF- onderzoek aan gekweekte mosselen is gestopt, Dr. Peter Dare werkt nog vanuit MAFF-Lowestoft aan wilde populaties voor de visserij. Verder wordt er door SFIA-Ardtoe gewerkt aan de ontwikkeling van off- bottomcultuur met longlines en het Italiaanse "Pergolari"- systeem. In navolging van de snelle ontwikkeling van off-bottom mosselteelt in Ierland breidt deze zich in de Schotse fjorden ("lochs") sterk uit (de productie nam toe van 105 ton in 1986 naar 248 ton in 1987). Ook elders langs de Engelse kust wordt deze cultuurvorm steeds meer beoefend. Het teeltrendement bedraagt, naar werd verteld, 5 tot 7 ton mosselen van 1 ton mosselzaad. De bodemcultuur van mosselen (vergelijkbaar met de wijze waarop deze in ons land worden geteeld) gaat weer worden opgezet in de Morecamb Bay, waar een bestand van minstens 100000 (metrische) ton mosselzaad aanwezig zou zijn. In Noord-Wales breidt het bedrijf Myti-Mussels zich uit. Engeland telt momenteel zo'n 280 mosselkweekbedrijven

7.2 Oesters (MAFF-Conwy : Dr Mike Helm)

Sedert het uitbreken van de oesterziekte Bonamia ostreae worden in Groot-Brittannië nog vrijwel alleen Japanse oesters (Crassostrea gigas) geteeld. Vooral in Schotland breidt de productie daarvan zich uit: van 1,94 miljoen stuks in 1986 naar 2,76 miljoen stuks in 1987.

In Conwy wordt geëxperimenteerd met triploïden van de Japanse oester, die steriel blijven, dus in de zomermaanden geen geslachtsproducten aanmaken en daardoor het gehele jaar door een goede smaak en vleesgewicht behouden. De experimenten zijn dit jaar gunstig verlopen: er werd een percentage van 80% triploïden bereikt en een jaarrond uitstekende kwaliteit van de oesters. Er wordt ook al gedacht aan tetraploïden, wat nog meer voordelen zou bieden.

Verder wordt daar geëxperimenteerd met de Amerikaanse oester Crassostrea virginica. Dit schelpdier werd vroeger veel uit de Verenigde Staten in Engeland geïmporteerd. Men heeft een aantal dieren enkele generaties lang in een

quarantainesysteem geïsoleerd gehouden, om zeker te zijn dat geen ziekten of parasieten werden mee-geïmporteerd. Tenslotte werd toegestaan er experimenten mee uit te voeren. De Amerikaanse oester vertoont een zekere gelijkenis met onze platte Europese oester (Ostrea edulis), en zal in Engeland ook moeten dienen om deze door *Bonamia* bijna verdwenen oester te vervangen. Men is dan ook van plan om in Engeland een cultuur van C. virginica te ontwikkelen, gebaseerd op via genetische manipulatie verkregen steriele dieren, die de kwekers van hatcheries zouden moeten betrekken. Hierdoor zou het risico vermeden worden dat de soort verwildert en natuurlijke populaties gaat vormen

7.3 Tapijtschelpen (Palourdes)

De "Manila clam" (Ruditapes semidecussata) werd in de dertiger jaren uit het Verre Oosten naar de Amerikaanse westkust (Puget Sound) geïmporteerd en snel over de gehele wereld verspreid. Hij wordt in Spanje, Portugal, Italië en Frankrijk steeds meer gekweekt (Europese productie in 1987 ca 1000 ton) en is in veel landen bezig om, dankzij een veel betere groei en overleving, zijn Europese verwant Venerupis decussata in de cultures te verdringen. Deze soorten leven in de getijdenzone, ongeveer 5 cm diep ingegraven in een zandig/slikkige bodem. Ook in het Verenigd Koninkrijk bestaat voor de kweek van deze soort veel belangstelling. MAFF-Conwy beschikt over een hatchery/nursery-systeem waar hij zonder problemen wordt opgekweekt. Experimenten met verdere opkweek vinden onder andere op pilot-schaal plaats in Schotland bij SFIA-Ardtoe, waar wordt geëxperimenteerd met teelt in kunststof gazen zakken op de bodem in de getijdenzone en in bedden van enkele tientallen vierkante meters in de getijzone, waarin het broed wordt gezaaid. Deze worden afgedekt met grote lappen kunststof gaas om vraat door vogels, zeesterren en krabben tegen te gaan en ook omdat de dieren zich, vooral wanneer zij klein zijn, gemakkelijk kunnen verplaatsen. In Frankrijk zijn al machines ontwikkeld voor het zaaien, oogsten en sorteren van tapijtschelpen. In Conwy groeit het dier in 18 maanden tot een lengte van ongeveer 18 mm, bij een bezettingsdichtheid van 14 kg per vierkante meter.

Het broed van de tapijtschelp wordt geproduceerd in een aantal hatcheries/nurseries. In Groot-Brittannië is in de vrije natuur nog geen natuurlijke voortplanting geconstateerd, wat komt doordat dit dier een hoge temperatuur (ca 28 °C) nodig lijkt te hebben om zich voort te planten. Aan de Franse Atlantische kust (Charente-Maritime) is wel natuurlijke voortplanting waargenomen. Wat de temperatuurbehoefte voor voortplanting betreft vertoont dit dier veel gelijkenis met de Japanse oester. Voor de vooruitzichten voor Nederland zou dit betekenen dat, ondanks de voor onze kustwateren hoge temperatuur, noodzakelijk voor de voortplanting, de kans dat het dier, bijvoorbeeld in de kom van de Oosterschelde,

zou verwilderen, niet uitgesloten moet worden geacht. Ook van de Japanse oester nam men in 1964 aan dat deze zich in de Oosterschelde wel niet zou voortplanten, wat achteraf wel degelijk het geval bleek. We nemen aan dat in een getijdengebied tijdens laagwater en warm zomerweer plaatselijk dermate hoge temperaturen bereikt worden, dat paaien, ontwikkeling van de larven en broedval mogelijk is. In Engeland gaat men ervan uit dat het dier niet of nauwelijks tot paaien komt en dat, mocht dit toch het geval zijn, de larven laat in het seizoen in het water komen en vervolgens nog vrij lang in zee rondzweven voordat broedval optreedt. Men stelt dan dat de watertemperaturen dan al teveel is gedaald om de ontwikkeling en overleving van het broed mogelijk te maken en het ontstaan van een natuurlijke populatie uitgesloten is. Ook bij deze soort wordt in Conwy gewerkt aan het ontwikkelen van steriele vormen door middel van polyploidie, waardoor een jaarrond goede kwaliteit kan worden bereikt.

De mate van winterhardheid van R. semidecussata staat niet geheel vast. In Engeland is geconstateerd dat sterfte optrad bij temperaturen rond 0 °C, wanneer het zoutgehalte in de bovenlaag van de bodem door neerslag verlaagd was. Was dit niet het geval dan werd, ook tijdens vorst, geen sterfte geconstateerd. Voor ons land zijn lagere temperaturen te verwachten dan in Engeland. Daarbij komt het probleem van uitschuren door ijs en de invloed van het (zoete) smeltwater waarvan men in Engeland nauwelijks of geen last heeft.

7.4 Kamschelpen of "Scallops"

Bij de SFIA te Ardtoe wordt gewerkt aan de teelt van de "Scallop" (Pecten maximus, in het Nederlands de Sint-Jacobsschelp) en van de "Queens'scallop" (Chlamys opercularis, in het Nederlands de Wijde mantel). De natuurlijke bestanden van deze commercieel zeer aantrekkelijke soorten worden doorgaans overbevist en het recruitment ervan wisselt sterk, wat de aanleiding vormde om te zien of deze soorten in cultures kunnen worden geproduceerd. Voortplanting in gevangenschap op grote schaal is nog problematisch; er wordt gebruik gemaakt van de natuurlijke broedval in de paaigebieden. Tijdens de voortplantingsperiode wordt monofilament nylon netwerk in proppen in de bekende gele of oranje polyethyleen uienzakken in zee opgehangen en dient als een zeer efficiënte broedcollecteur. Daarna worden de schelpjes in een nursery systeem verder opgekweekt. Een probleem met de teelt van deze kamschelpen vormt hun beweeglijkheid. De "Queens" kunnen hun hele leven, en de Sint-Jacobsschelp hun eerste levensjaar zwemmen door snel met hun schelpen te kleppen. De laatste kan zich, wanneer hij groter is, nog wel al klepperend over de bodem voortbewegen. Dit houdt een aantal beperkingen in voor commerciële kweek, omdat uitzetten op percelen op de zeebodem niet zonder afrastering mogelijk is. Off- bottomcultuur in opgehangen netten heeft succes, wat blijkt uit de stijging van de productie van 4 ton in 1986 tot 601 ton in 1987! Dit geldt met name voor de

"Queens", die goed groeit in Japanse lantaarnnetten of in dezelfde kunststof gazen "kousen" die voor de off-bottom mosselcultuur worden gebruikt. Van Pecten maximus, die een langere groeiperiode nodig heeft, werd vorig jaar 6,6 ton geproduceerd. Het ophangen van deze soort in netten geeft wat problemen doordat de dieren door hun bewegingen met de kleppen in elkaar haken en ze dan niet meer kunnen sluiten. De veel beweeglijkere "Queens" houden hun hele leven het vermogen om zich, net als mosselen, met byssusdraden vast te hechten. Daarmee kunnen zij zich aan de wanden van de netten verankeren en zo de meest gunstige positie kunnen zoeken. Sint-Jacobschelpen kunnen dit na enige tijd niet meer. Men probeert nu de schelpen individueel aan het "oortje" aan een dun touwtje op te hangen "ear-hanging" aan touwen die verticaal in zee hangen: zogenaamde "longlines". Hierdoor hebben ze relatief weinig last van aangroei hebben en zitten elkaar niet in de weg. De cultuur van scallops wordt vooral beoefend in Loch Sunart.

Een innovatie is de productie van anderhalf jaar oude, gekweekte "Queens" die, in tegenstelling tot hun gevangen en meestal drie- of meer jaar oude soortgenoten, al na één jaar met een diameter van 5 cm als panklaar produkt wordt geproduceerd. Ze worden "Princess scallops" genoemd en werden in 1987 in een goed opgezette campagne gepresenteerd. Ze lijken zeer goede commerciële perspectieven te bieden. Men kan ze eten als mosselen: gestoofd in de schelp met wat kruiden.

8 FYTOPLANKTON-CULTURES

Fytoplankton is het allerbelangrijkste voedsel voor alle organismen, zoals schelpdieren, die hun voedsel uit het water filtreren. Ook voedseldieren voor vislarven als de Rotifeer Brachionus plicatilis, Artemia salina en zoöplanktonsoorten leven van deze microscopische algen. Algencultures spelen dan ook een grote rol bij het hatchery- en nursery-onderzoek aan de Engelse laboratoria. Naast de normale productie van bijvoorbeeld Isochrysis, Thalassiosira of Phaeodactylum als voedselorganismen voor het schelpdierbroed wordt ook onderzoek gedaan aan de voedingseigenschappen van verschillende soorten. Daarvoor wordt de biochemische samenstelling van verschillende algensoorten onderzocht in verschillende levensfasen. Gebleken is dat de voedingswaarde van dezelfde algensoort in de zomer en het najaar veel lager kan zijn dan in het voorjaar, wat natuurlijk van grote invloed kan zijn op de keuze van de algen (mix) waarmee wordt gevoerd. De dosering van de voedselalgen aan het broed wordt in Conwy gecontroleerd doormiddel van een Coulter-counter, waarmee de concentraties van cellen van verschillende grootte kunnen worden bepaald. Omdat ongewenste groei van bacteriën in het kweekstelsel gemakkelijk kan optreden, is dit geheel van glas gemaakt en wordt dagelijks met stoom gedesinfecteerd. Door de SFIA in Ardtoe

wordt gebruik gemaakt van de alg Nannochloris, die bacteriostatische eigenschappen heeft. Men kweekt daar de heilbotlarven in water met een mengsel van deze alg, die zichzelf voortplant en die als voedsel dient voor Artemia en Brachionus, die op hun beurt weer door de vislarven worden gegeten.

Tegelijkertijd, zo werd ons verteld, houden de algen het door de vislarven geproduceerde ammonium onder controle en remmen door hun bacteriostatische werking ongewenste bacteriegroei af. Het is dan wel nodig dat de bassins met lampen worden verlicht. Volgens de onderzoekers werkt dit systeem bevredigend; de dichtheden van vislarven zijn echter zeer laag.