

3.3 HET AANDEEL VAN VISSERIJ EN AQUACULTUUR

3.3.1 Inleiding

De wereldbevolking is voor haar voedselvoorziening op de eerste plaats afhankelijk van wat het land voortbrengt. Nochtans neemt het aandeel van organismen uit het water in het voedselpakket elk jaar toe, het bedraagt nu ongeveer 16 kilogram per persoon per jaar. In ontwikkelde landen vinden vooral duurdere soorten een afzet, omdat ze beter smaken. Voor inwoners van ontwikkelingslanden kunnen organismen uit het water soms juist een bron zijn van goedkope eiwitten.

Dat er nu meer aquatische organismen worden geconsumeerd dan enkele decennia geleden, is vooral mogelijk geworden door een grote toename van de visvangst. Helaas heeft die toename een belangrijk ongewenst effect. Ruim 60% van alle visbestanden worden overbevist en onvoldoende vernieuwd. De laatste twintig jaar is de kweek van aquatische organismen wel elk jaar met bijna 10% toegenomen.

Vier grote categorieën van aquatische organismen worden door mensen geconsumeerd: vissen, schaaldieren, weekdieren en wieren, met vissen als veruit de belangrijkste categorie. Daarnaast zijn er minder belangrijke soorten als zeeëgels, schildpadden en krokodillen.

3.3.2 Overbevissing en de kwalijke gevolgen

Vooral in de jaren 1950-1960 nam de visvangst sterk toe. In die periode steeg de opbrengst van de visserij sneller dan de wereldbevolking. Sommige beleidsverantwoordelijken gingen er ten onrechte van uit dat het volstond om de inspanningen nog meer op te drijven om ook in de toekomst de vangst evenredig te zien stijgen. De eerste ontgoocheling kwam in 1971-1972, met het instorten van de Peruaanse ansjovisvisserij. Van de officieel gerapporteerde 12 miljoen ton (in werkelijkheid veeleer 18 miljoen ton) viel de vangst plots terug tot een paar miljoen ton. Eerst werd dat toegeschreven aan natuurlijke fluctuaties in het mariene ecosysteem, onder invloed onder andere van het El Niño fenomeen. Maar in de jaren zeventig werd ook in het noordelijke deel van de Atlantische Oceaan een afname van de visvangst waargenomen. Daarmee werd de nadelige impact van overbevissing op de visstocks overduidelijk. De vangstdaling zette zich door; einde de jaren tachtig – begin de jaren negentig stortten de kabeljauwstocks ter hoogte van Oost-Canada in.

Toch werd, tegen beter weten in, de expansie van de visvangst volgehouden. Vandaag is voor een groot aantal vissoorten het bestand zo klein geworden dat het voortbestaan van deze soorten in gevaar is. In 1998 werd in de wereld 86 miljoen ton vis gevangen, dat is 7 miljoen ton minder dan in 1996 en 1997. Nochtans deed China net in dat jaar een forse

inspanning voor hoge vangsten: van die 86 miljoen ton waren er 17 miljoen voor rekening van China. Voor 1999 werd eerst opnieuw een verhoging vooropgesteld: er zou 92 miljoen ton zijn opgehaald. Maar na correctie van de cijfers gerapporteerd voor China (teruggeslagen tot 5,5 miljoen ton!), bleek de wereldwijde vangst slechts ruim 84 miljoen ton te bedragen. Toen werd duidelijk dat de visvangst al ongeveer tien jaar over zijn hoogtepunt heen was, en dat met name China er mee verantwoordelijk voor was dat de ernst van de situatie pas zo laat werd ingezien. Mede door die dramatische toestand legt de Europese Commissie aan haar lidstaten een beperking op van de visvangst met 30 tot 60%, afhankelijk van de vissoort. Hopelijk wordt er binnenkort op ruime schaal werk gemaakt van de oprichting van mariene reservaten, waar een absoluut visverbod geldt, om bedreigde soorten te beschermen. Dat is in ieder geval als voorzorg zeer sterk aan te bevelen.

De afname van de voorraad eetbare vissoorten in het Noord-Atlantische gebied gedurende de voorbije eeuw werd in kaart gebracht. Ook daaruit blijkt hoe ernstig de toestand is. Met name de visvangst met boomkorren en aanverwant vistuig dat over de zeebodem schuurt, heeft een zeer nadelige invloed op de productiviteit van organismen die er leven en de basis vormen voor de voedselketen van bodembewonende vissoorten. Die soorten blijken dan ook zwaarder getroffen door de intensieve visvangst.

3.3.3 Is aquacultuur een oplossing?

Terwijl de visvangst in het beste geval stagneert, kent de aquacultuur van bij het begin in 1970 een steile opmars. In 1999 werden 43 miljoen ton organismen door aquacultuur geproduceerd (zonder de wieren 33 miljoen ton), dat is ongeveer half zoveel als wat er wereldwijd door visvangst wordt opgehaald. Bij de visserij is 90% van de vangst afkomstig uit de zee, en slechts 10% uit zoet water. Bij aquacultuur ligt die verhouding helemaal anders: in 1999 bedroeg het gewichtsaandeel van gekweekte zoetwaterorganismen 59%, wieren buiten beschouwing gelaten. De opbrengst van de kweek van zoetwater-vissen ligt zelfs 20 keer hoger dan van zeevissen. Azië, het traditionele continent voor aquacultuur, is nog steeds goed voor ruim 90% van de totale productie. De helft van de resterende productie komt uit Europa, gevolgd door Noord-Amerika. Afrika vertegenwoordigt slechts 0,7%, hoewel de wereldwijd gekweekte tilapiasoorten in oorsprong Afrikaanse vissen zijn. In Azië is vooral China een grote producent, goed voor tweederde van de wereldaquacultuur. Dat cijfer moet echter met een licht voorbehoud worden gelezen. Ook hier, net zoals bij hun gegevens omtrent visserij, is het raadzaam voorzichtig te zijn met de officiële statistieken...

Wanneer de wereldwijde visvangst en de aquacultuur samen worden geteld, is er de laatste decennia een jaarlijkse toename van de biomassa aquatische organismen: van 57 miljoen ton in 1967 was er een aangroei tot 122 miljoen ton in 1997. Ook het aandeel van de

aquatische organismen beschikbaar voor menselijke consumptie is gestegen, van 36 miljoen ton in 1967 tot 94 miljoen ton in 1997. Het verbruik van aquatische organismen is dan ook globaal gestegen van 10 kilogram per persoon in 1961 tot 16 kilogram per persoon in 1997. Er zijn wel degelijk continentale en regionale verschillen in dat verbruik. Voor Oceanië bedraagt het jaarlijks bijna 20 kilogram per persoon, voor Europa 18,5 kilogram, Azië bijna 18 kilogram, Noord- en Centraal Amerika 16,7 kilogram, Zuid-Amerika 10 kilogram en voor Afrika net iets meer dan 7 kilogram. Wanneer we enkel naar de geïndustrialiseerde wereld kijken, is het gebruik van aquacultuurproducten tussen 1961 en 1997 ongeveer verdubbeld van 13,2 naar 26,7 miljoen ton. In landen met een laag inkomen en voedseltekorten, bedroeg het verbruik van aquatische organismen per persoon begin de jaren zestig slechts een vijfde van wat het in rijke landen was. In 1997 was het verschil nog maar de helft. In die landen vertegenwoordigen organismen uit het water gemiddeld bijna 20% van alle ingenomen dierlijke eiwitten. Op wereldschaal waren ontwikkelingslanden halfweg de jaren negentig goed voor 46% van de totale vleesproductie op het land, maar voor 85% van de biomassa van aquacultuurproductie. Omdat ze rijk zijn aan poly-onverzadigde vetzuren, krijgen aquatische organismen het label 'gezond voedsel'. Dat ondersteunt en verklaart de toenemende vraag naar die producten.

In 1997 werden wereldwijd bijna 94 miljoen ton aquatische organismen door mensen verbruikt. Tweederde daarvan werd in Azië verbruikt: één derde in China (25,7 kilogram per persoon) en één derde in de rest van Azië (13,7 kilogram per persoon). In China is varkensvlees het enige dierlijke product dat nog meer geconsumeerd wordt dan organismen uit het water. Eiwitten van aquatische organismen zijn in sommige dichtbevolkte landen essentieel voor het dieet. Ze vertegenwoordigen meer dan de helft van alle opgenomen eiwitten in Bangladesh, Noord-Korea, de Democratische Republiek Congo, Ghana, Indonesië en Senegal, maar ook in Japan. Ook in landen als Cambodja, Benin, Angola en Zuid-Korea hebben ze een aanzienlijk belang.

3.3.4 Limieten aan aquacultuur?

Rond 1970 kwamen er efficiënte kweektechnieken voor aquacultuur, zoals reproductie en beschikbaarheid van levend larvaal voedsel. Vanaf dat moment was de groei exponentieel. Nu rijst de vraag welke factoren die groei een halt zullen toeroepen. In 1970 voorspelde het FAO dat duurzame visvangst niet meer kon opbrengen dan 100 miljoen ton per jaar. Dat cijfer wordt nu ongeveer gehaald, tenminste als we de bijvangst metellen die wegens onbruikbaar overboord worden gegooid (*discards*). Aan voorspellingen over de limieten voor aquacultuur blijkt niemand zich te wagen. Nochtans zijn er een aantal factoren die limiterend werken voor de verdere uitbouw van aquacultuur. Zo zijn daar ecologische problemen: het overstijgen van de draagcapaciteit van ecosystemen, het verlies van natuurlijke habitats, de vervuiling van lokale wateren en de verspreiding van ziekten in wilde vispopulaties. Daarnaast zijn er sociale problemen,

zoals overlast in toeristische streken, of betwistingen met lokale vissers. Ook marketingproblemen kunnen opduiken, wanneer er zich een overaanbod voordoet, maar daarvoor kan diversificatie een oplossing bieden. Er worden nu trouwens al meer dan 200 verschillende aquatische soorten gekweekt. Dat overaanbod de prijzen keldert, hebben Noorse zalmteilers al ervaren in 1993, en vandaag voelen telers van zeebaars (*Dicentrarchus labrax*) en zeebrasem (*Sparus aurata*) in de Middellandse Zee het ook. Massale epidemieën zijn nefast voor de groei van de sector. Het 'witte vlekken'-virus bij schaaldieren in Azië en Zuid-Amerika bijvoorbeeld, veroorzaakte een mortaliteit tot 90%. Hoe intensiever de kweek, hoe groter de kans op epidemieën. Daarenboven heeft onzorgvuldig gebruik van antibiotica al geleid tot resistenties, onder andere bij de bacterie *Pasteurella piscicida* die ziekten veroorzaakt bij vissen. Vaccinatie is niet altijd efficiënt, zeker bij jonge vissen. In de toekomst kan gebruik van pro- en prebiotica wellicht nuttig blijken.

Veel aquatische organismen hebben een zeer efficiënte voedselconversie, omdat ze koudbloedig zijn. Nochtans is voor intensieve kweek heel wat voer nodig, en voor carnivore vissoorten en mariene schaaldieren moet het voer hoge eiwitconcentraties bevatten. De kweek van dergelijke soorten is sterk afhankelijk van vismeel en visolie als bron van eiwitten en vetten. Die toestand is enkel duurzaam wanneer vismeel en visolie voldoende voorradig zijn en de prijs niet te hoog wordt binnen de concurrentiële markt voor die producten. Als de vraag naar aquatische producten blijft stijgen – een verdere verdubbeling tegen 2040 wordt voorspeld – kunnen kleine diepzeevissen rechtstreeks in aanmerking komen voor consumptie door mensen en zullen ze minder beschikbaar zijn om er vismeel van te maken. Dan wordt vismeel misschien schaars.

Visolie moet van onberispelijke kwaliteit zijn om in aanmerking te komen voor voederproductie voor de intensieve viskweek. Als ze schadelijke stoffen zoals PCB's bevat, kunnen die stoffen door biologische aanrijking in de gekweekte vissen te hoge concentraties bereiken en wettelijke normen overschrijden. Daarom is visolie met zelfs een lage concentratie aan stoffen zoals PCB's niet bruikbaar in de aquacultuur.

3.3.5 Welke organismen voor aquacultuur?

Veeteelt op het land is gericht op herbivoren. Landcarnivoren zoals de wolf of de leeuw staan niet op ons menu. Bij mariene visvangst is er wel een selectie voor carnivore organismen, omdat die meestal groter zijn dan soorten die plankton eten (sommige walvissen even buiten beschouwing gelaten) en met een betaalbare energie-input kunnen worden gevangen. Nochtans, als we de input van energie per verkregen eetbare joule vergelijken, vergt vissen in de open oceaan evenveel energie als intensieve visteelt! Carnivore vissen smaken meestal lekkerder, en genieten daarom de voorkeur in ontwikkelde landen. Ontwikkelingslanden dienen meestal tevreden te zijn met herbivore soor-

ten, die goedkopere grondstoffen kunnen benutten en minder eiwitrijk voer behoeven, dus minder vismeel en visolie. In China is slechts een klein deel van de gekweekte vis carnivoor, de grote meerderheid is herbivoor/omnivoor. Die situatie is veel duurzamer dan die in Japan, waar meer dan 90% van de gekweekte vis carnivoor is. Bij de keuze van nieuw te kweken vissoorten is het erg belangrijk om met dergelijke factoren rekening te houden. Naast aspecten van economie, kweektechniek en markt is ook duurzaamheid een factor die moet doorwegen bij beslissingen.

Genetisch gemanipuleerde vissoorten kunnen een verdere stijging van de productie bewerkstelligen. Transgene tilapia nemen twee tot zelfs drie keer sterker toe in gewicht dan de controlevissen. Bij zalmen (*Oncorhynchus spp.*) is het groeiverschil nog meer uitgesproken. Zoals bij alle genetisch gemanipuleerde organismen, is het belangrijk voorzorgen te nemen om te beletten dat de transgene soorten kruisen met wilde soorten. Daarom moeten transgene aquacultuurorganismen in bakken op het land worden gekweekt. Dat is echter tot 40% duurder dan kweek in netkooien in de zee. Daarom stellen kwekers voor om transgene broedstocks wel in strikt 'veilige' installaties te kweken op het land, maar steriele nakomelingen in netkooien verder te laten groeien. Tegenstanders menen dat dit onvoorzichtig is: op industriële schaal is het nooit zeker dat alle vissen volledig steriel zijn, zodat niet kan uitgesloten worden dat fertiele transgene organismen ontsnappen en zich vermengen met wilde soorten. Waarschijnlijk zullen binnenkort in bepaalde regio's transgene aquatische organismen worden gekweekt, net zoals dat voor transgene planten het geval is.

3.3.6 Problemen met vispopulaties en mogelijke oplossingen

Vaak worden problemen onderzocht op het niveau van één enkele vissoort waarvan de populaties door visvangst sterk zijn gedaald. Meestal kijken die studies niet naar interacties tussen soorten, wijzigingen in het ecosysteem, biodiversiteit en integraal waterbeheer, of naar de impact op beschermde en zeldzame soorten. Ook welke effecten het overboord gooien van ongewenste bijvangsten resorteert, of wat de vangstmethode met het habitat aanricht, blijkt niet uit de studies. Daartegenover staan ecosysteembenaderingen, maar die houden dan weer geen rekening met demografische variabelen of effecten die afhangen van de densiteit, met de relaties tussen stock en recrutering, met genetische diversiteit of economische factoren. Die twee benaderingen vertegenwoordigen twee extremen. Het ideale protocol verenigt de belangrijkste elementen van beide manieren om problemen te bestuderen.

Gekweekte pootvis kan de commerciële visvangst ondersteunen. Door pootvis uit te zetten, hoopt men de visstocks weer op peil te brengen en de commerciële visvoorraden in de toekomst veilig te stellen. In 1999 was ter hoogte van Alaska 30% van de commerciële zalmvangst afkomstig van gekweekte pootvis. Japan zet al twintig jaar met succes elk jaar opnieuw miljoenen pootvisjes, behorend tot ruim twintig vissoorten, uit in de zee om de

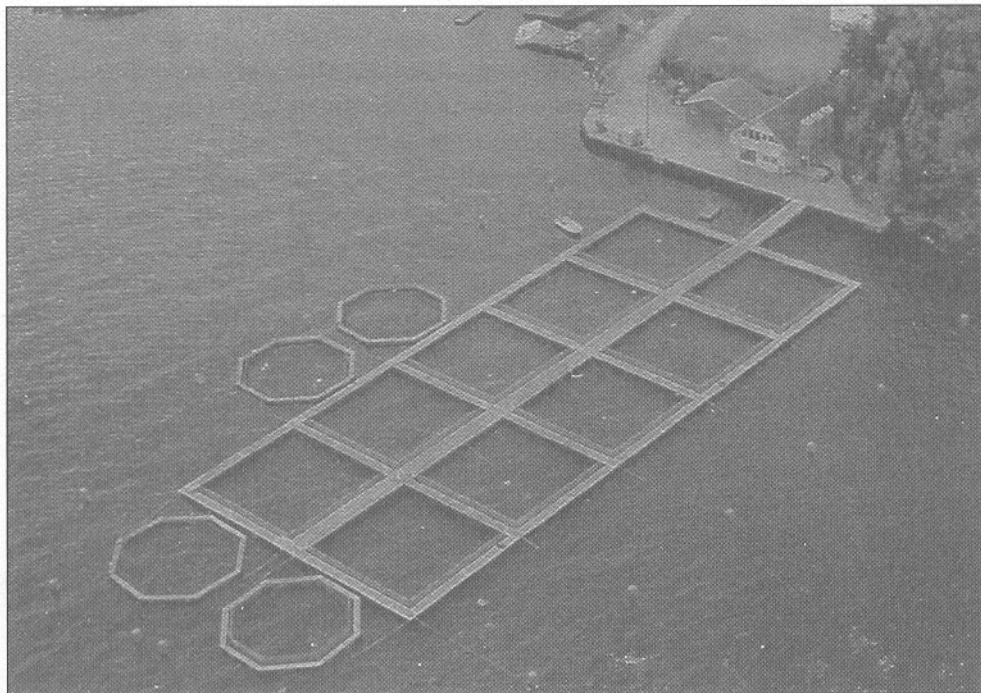
visserij te ondersteunen. Op die manier werken aquacultuur en visserij dus nauw samen. In de toekomst is nog een tweede vorm van samenwerking gepland. Langs de kusten zijn er immers niet eindeloos veel plaatsen die er zich qua getijdenwerking, waterstroming en dergelijke toe lenen om netkooien uit te zetten. Bij verdere uitbreiding van de kweek moeten er alternatieve plaatsen worden gezocht, zoals bijvoorbeeld netkooien in de open zee. Dan zouden vissers met hun boten de kooien kunnen bedienen. In Canada is er al een dergelijk project waarbij vissers meehelpen om in zee kreeften te kweken.

Gekweekte pootvis wordt bewust uitgezet in grote hoeveelheden, en soms ontsnapt ongewild gekweekte vis uit gescheurde netkooien. Dat blijft niet zonder gevolgen voor de genetische diversiteit van de betrokken soorten. Er treedt genetische verarming op, en bovendien zijn de kenmerken waarop wordt geselecteerd in intensieve kweekomstandigheden meestal niet goed voor de capaciteit van de vissen om te overleven in het wild. De aquaculturist die ongewild grote aantallen vissen ziet ontsnappen, wordt bovenop dat verlies ook nog eens beboet voor 'genetische vervuiling'. Aan de Schotse kust zijn zalmen (*Salmo salar*) in het wild gevangen en afkomstig van natuurlijke populaties een zeldzaamheid geworden. De meeste gevangen zalmen vertonen de genetische afdruk van gekweekte zalm...

Ook voor aquatische organismen verdient het aanbeveling om genbanken aan te leggen, om de diversiteit van bedreigde aquatische soorten zo intact mogelijk te houden. Levende vissen gebruiken om genetische diversiteit te behouden, is moeilijk, arbeidsintensief en duur (hoewel het met succes gebeurt in Duitsland, waar zuivere rassen en soorten van *Tilapia* worden aangehouden), maar sperma invriezen is helemaal niet moeilijk.

Bij mariene crustaceën werkt kunstmatige voortplanting niet goed. Daarom moet telkens weer jong broed worden gebruikt, afkomstig uit de oceaan. Genetische selectie is dus niet mogelijk, en de kweker hangt elk jaar opnieuw af van het succes van de natuurlijke recrutering. Wanneer er bij de gekweekte dieren een bacteriële of een virale ziekte uitbreekt, is de mortaliteit vaak zeer hoog, soms tot 90%.

Het is dus erg belangrijk om een zo goed mogelijk evenwicht te vinden tussen enerzijds genetische selectie ten behoeve van de aquacultuur, en anderzijds behoud van voldoende biodiversiteit in de natuurlijke populaties. Wanneer pootvis wordt uitgezet voor aanvulling van de visstocks, moeten aangepaste strategieën worden gevolgd.



Aquacultuur

BRON: Laboratorium voor Aquatische Ecologie, K.U.Leuven

3.3.7 Tot besluit

De landbouw bestaat al vele millennia, en kent in de recente jaren een spectaculaire evolutie. *Sea ranching*, daarentegen, is nog een jong fenomeen. Hoewel veruit het grootste deel van de aarde bedekt is met water, is de bijdrage van 'oogsten' uit het water in de voeding van de mens beperkt tot minder dan twee procent van de behoeften. Deze jonge sector heeft een sterk groeipotentieel. In de komende jaren zal dat ongetwijfeld tot nieuwe realisaties leiden, ondanks de typische problemen die zich meestal voordoen in snel groeiende sectoren.

BIBLIOGRAFIE

- Alderson, L. (1990). *Genetic conservation of domestic livestock*, Oxfordshire, C.A.B. International, 236 p.
- Ariel, E. & Olesen, N.J. (2002). 'Finfish in aquaculture and their diseases. A retrospective view on the European Community', *Bull. Eur. Fish. Pathol.*, 22 (2), 72-85.
- Barnaby, R. & Adams, S. (2002). 'Aquaculture: opportunity or threat to traditional capture fishermen', *World Aquaculture* (3), 13-15.

- Belias, C. & Dassenakis, M. (2002). 'Environmental problems in the development of marine fish-farming in the Mediterranean Sea', *Ocean Challenge* 12 (1), 6 p.
- Decuyper, E. & Michels H. (1980). 'Rol van de veeteelt in de tropische en subtropische landbouw', *Vraagbaak*, 8, 4-18.
- FAO (2001). *World aquaculture atlas Cd-rom*.
- FAO (2002). *Anonymous report of the committee on fisheries, sub-committee on aquaculture*. Beijing 18-22 april 2002, 14 p.
- Komen, H. et al. (2002). *Defining sustainable breeding goals in aquaculture for the future*. Sebafar report, 4 p.
- Link, J.S. (2002). 'What does ecosystem-based fisheries management mean', *Fisheries* 27 (4), 18-21.
- Malakoff, D. (2002). 'Going to the edge to protect the sea', *Science* 296: 458-461.
- Maoileidigh, N.O. (2002). 'What's happening to Atlantic Salmon', *ICES Newsletter* 39, 8-II.
- NRC committee (1993). *Managing global genetic resources*, National Academy Press, 276 p.
- Pauly, D. (2002). 'Towards sustainability in world fisheries', *Nature* 418, 689-695.
- Roberts, C.M. (2002). 'Deep impact: the rising toll of fishing in deep sea', *Trends in Ecology & Evolution* 17 (5), 242-245.
- Scanes, C.G. & Miranowski, J.A. (2004). *Perspectives in world food and agriculture 2004*, Iowa State Press, Blackwell Publishers, 485 p.
- Stokstad, E. (2002). 'Engineered fish: friend or foe of the environment', *Science* 297, 1797-1799.
- Tacon, A. (1996). 'Aquaculture feeds and feedings in the next millenium: major challenges and issues', *FAO report*, 7 p.
- Van Es, A.H.J. (1975). 'Heterotrofe produktie bij dieven', in: Vervelde, G.J. (Red.), *Productiviteit in biologische systemen*, Wageningen, Pudoc, 280 p.