

ONDERZOEK & ONDERWIJS

Perspectieven voor vijverteelt

Door Marc Verdegem & Roel Bosma, Aquacultuur & Visserij, Wageningen Universiteit

Europa, waar de belangrijke kweeksoorten zalm, zeebaars, zeebrasem en tonijn vooral in kooien op zee gekweekt worden, is een buitenbeentje in de mondiale aquacultuur scene. Op wereldschaal wordt het leeuwendeel van vis en schaaldieren gekweekt in vijvers. Van de op gewichtsbasis 20 belangrijkste gekweekte vissoorten worden alleen zalm en regenboogforel niet hoofdzakelijk in vijvers gekweekt (www.fao.org). Van de mondiale productie van gekweekte garnalen wordt meer dan 95% in vijvers gekweekt. Hoe duurzaam is de teelt in vijvers, en biedt vijverteelt de oplossing om te voldoen aan de groeiende vraag naar vis en schaaldieren in de wereld?

Duurzame en niet duurzame vijverteelt

Over de duurzaamheid van vijverteelt zijn de meningen verdeeld. Polycultuur van Chinese karpersoorten wordt vaak geprezen als toonbeeld van duurzaamheid en integratie. Een klassiek en geroemd voorbeeld van geïntegreerde teelt is de combinatie van karteelt in vijvers met witte moerbeibomen en zijderups op de dijken. Oorspronkelijk was de belangrijkste bron van nutriënten voor de karpervijvers groenafval en dierlijke mest. Bij goed beheer werden vijverproducties gehaald van 2 - 4 ton per ha per jaar. Het afstemmen van nutriëntstromen tussen akkerbouw, veeteelt en visteelt is lastig en ook zeer arbeidsintensief. Daarom wordt er in de vijverteelt steeds meer compleet voer gebruikt. De integratie tussen teelten vermindert, maar de vijverproductie gaat aanzienlijk omhoog. Met bijvoeren produceren Chinese karpervoerders tegenwoordig van 6 tot 10 ton per ha per jaar.

De teelt van garnalen in brakwatervijvers langs tropische en subtropische kusten wordt vaak als voorbeeld gebruikt voor

niet duurzame aquacultuur (Foto 1). Deze teelt ontwikkelde zich explosief in de jaren 80 en 90 van de vorige eeuw. Al snel mislukten oogsten door het optreden van zowel bacteriële als virale ziekten. Zodra een gebied geteisterd werd door ziekten, kon het telen economisch moeilijk uit en waren boeren genoodzaakt te stoppen. Vaak ging de industrie op zoek naar nieuwe nog ongeschonden kustgebieden waar ze de teelt stimuleerde, tot ook daar na 3-5 jaar ziekten opdoken. Zolang men nieuwe gebieden kon vinden, ging men door. Deze praktijk had tot gevolg dat grote kustgebieden, vaak mangrovebossen, veranderden in vijvers, vissersdorpen toegang verloren tot traditionele visgronden (of de productie van de visgronden zagen teruglopen), en landbouwgronden verziltten. Na enkele jaren van succesvolle teelt bleven de boeren arm achter, terwijl de investeerders verder trokken. Terug omschakelen naar bijvoorbeeld rijstteelt was niet mogelijk, omdat de gronden verzilt waren.

Deze vorm van ganalenteelt werd terecht



Foto 1: Brakwatervijvers voor de productie van garnalen in Indonesië.

als niet duurzaam bestempeld. Vooral het vernietigen van mangrovebossen en het braak liggen van grote gebieden met garnalenvijvers werden gelaakt. De kern van het probleem was echter het onvermogen snel een oplossing te vinden voor het ziekteprobleem. Bij succesvolle teelt, zonder ziekteproblemen, is garnalenteelt gemiddeld niet meer vervuilend dan karper polycultuur. Zo wordt in semi-intensieve garnalenteelt 22-24% van stikstof and 13% van fosfor in het voer vastgelegd door de garnaal. Bij karper polycultuur is dit 21% voor zowel stikstof als fosfor. In garnalenvijvers hoopt 11-31% van de stikstofgift op in het sediment, waar dit in karpervijvers 50-70% is. Van de hoeveelheid fosfor in het voer hoopt 15 – 84% op in het sediment in zowel karper- als garnalenvijvers.

De overgrote meerderheid van vijvers in de wereld worden extensief beheerd, met producties schommelend tussen de 500 – 3000 kg/ha/jaar. Bij extensieve garnalenteelt ligt de productie vaak nog lager. Zo schommelt de productie in bijvoorbeeld Kalimantan, Indonesië van garnalen gemiddeld tussen de 80 – 300 kg per ha per productiecyclus (Foto 2). Dit komt overeen met het oogsten van 2 tot 8 g droge stof per m² per jaar. Deze geoogste biomassa is 1.5 – 2% van de totale biomassa aanwezig in de vijver (Tabel 1), en minder dan 0.5% van de primaire productie. In deze vijvers is de ophoping van organische stof op de bodem groter dan de hoeveelheid garnalen die geoogst wordt. De ophoping van organische stof op de bodem creëert zuurstofgebrek en bijgevolg zuurstofarme bodems waarin

Type organismen	Biomassa
	g droge stof per m ²
Fytoplankton	29 - 121
Zooplankton	2 - 13
Bodem organismen	9 - 70
Detritus	83 - 130
Garnaal	2 - 8

Tabel 1: Biomassa (droge stof per m²) van natuurlijk organismen in vijvers

de garnalen, die bodembewoners zijn, in moeilijke omstandigheden overleven. Hierdoor neemt de weerstand af en worden ze vatbaar voor ziekten. Met het oog op het voorkomen van ziekten is bijgevolg extensieve garnalenteelt niet noodzakelijk beter dan semi-intensieve of intensieve teelt. Het beheer in semi-intensieve teelt is vaak gericht op het zuurstofrijk houden van de bodem, waardoor de weerbaarheid van de dieren toeneemt en de kans op ziekte vermindert.

Ecologische duurzaamheid

Ecologische duurzaamheid kan worden geschat op basis van (a) het effect op biodiversiteit, (b) de impact van effluenten, (c) de hoeveelheid water dat verbruikt wordt, (d) de veranderingen in de samenstelling van de bodem en het grondwater, (e) het gebruikte landoppervlak en (f) de hoeveelheid vis verwerkt in het voeder van de vis.

Elke vorm van voedselproductie beïnvloedt de biodiversiteit. Vooreerst worden succesvolle kweeksoorten geïntroduceerd buiten hun natuurlijke verspreidingsgebied, waar ze in contact en concurrentie komen met andere soorten. Domesticatie leidt tot veranderingen in de genetische samenstelling van soorten. Vijvereffluenten beïnvloeden de waterkwaliteit in grote gebieden en bij grootschalige teelt wordt ook de waterhuis-

houding veranderd. Het veranderen van moerassen in visvijvers leidt in de meeste gevallen tot een vermindering van de biodiversiteit. Echter, door het aanleggen van permanente vijvers in voorheen seizoensgebonden overstromingsgebieden neemt de biodiversiteit toe.

Vijvereffluenten bevatten vooral nutriënten afkomstig van meststoffen en voer, maar ook kalk, verdelgingsmiddelen (pesticiden, algiciden), flocculanten en medicijnen in het geval dat de boer deze gebruikt. Effluenten van vijvers kunnen op verschillende manieren behandeld worden: afbraak in (kunstmatige) moerassen, opname van anorganische afvalstoffen door micro- of macroalgen, of het gebruik van sediment en water voor het kweken van groenten op de dijk. De algen kunnen op hun beurt geoogst worden door herbivore soorten als tilapia.

Soms is de kwaliteit van het effluent van vijvers beter dan van het influent. In enkele Oost-Europese landen hebben traditionele telers van karpers op vijvers daarom ontheffing van verontreinigingsrechten gekregen. In bijvoorbeeld Egypte, waar boeren verplicht worden secundair of tertiair afvalwater te gebruiken voor visteelt, vermindert de hoeveelheid organische stof in het water. Daarnaast echter hopen moeilijk afbreekbare stoffen, waaronder ook toxische stoffen, zich op in het sediment en, helaas ook in de vis. Dus de ecologische duurzaamheid verbetert. Echter, mogelijke (lange termijn) effecten op de weerbaarheid van het vijverecosysteem en de gezondheid van arbeiders en consumenten werd nog onvoldoende onderzocht.

Op wereldschaal wordt er momenteel in de vijverteelt gemiddeld 16,9 m³ water gebruikt voor de productie van 1 kg vis. Daarvan sijpelt 6,9 m³ weg in de bodem, verdampft er 5,1 m³ en wordt 3,1 m³ geloosd tijdens het



Foto 2: Braakliggend vijvercomplex in Kalimantan. Visser op zoek naar vis, krab en garnaal.

oogsten. Zowel het water dat wegsijpelt als het geloosde water kan worden hergebruikt en is strikt gesproken niet te beschouwen als verlies. Niettemin verbruikt vijverteelt grote hoeveelheden water. Zou men op wereldschaal de visproductie willen verhogen van 16 naar 30 kg per persoon, dan is met de huidige vijverteelt technologie 245 m³ extra water nodig per jaar per persoon. Zoveel extra water is meestal niet beschikbaar. Ter vergelijking: de hoeveelheid duurzaam beschikbaar water in de meeste landen in Noord Afrika en het Midden Oosten is minder dan 245 m³ per jaar per inwoner.

Voor de meeste gewassen is landbouw niet mogelijk op zilte of zoute gronden. Echter in de aquacultuur is omschakeling van zoetwater soorten naar brak- of zoutwater

soorten mogelijk. Voorlopig zijn de meeste gekweekte brak- en zoutwater soorten carnivoor. Een verschuiving naar en het op grote schaal ontwikkelen van mariene teelt zal alleen dan mogelijk zijn als men goede vervangers vindt voor vismeel en –olie in het voer, of als men erin slaagt markten en economisch haalbare kweeksystemen te ontwikkelen voor omnivore en herbivore mariene soorten.

Economische en sociale duurzaamheid

De economische haalbaarheid van visteelt is afhankelijk van marktprijzen voor grondstoffen en producten, en van de efficiëntie en schaal van de productie. De vraag van consumenten naar vis en schaaldieren groeit, terwijl de visserij productie stagneert, de wereldbevolking groeit en we zijn

met zijn allen gemiddeld rijker worden. Omdat bovendien de vraag naar dierlijk eiwit met lage concentraties aan verzadigde vetten toeneemt is de verwachting dat de prijs van vis en schaaldieren gelijk zal blijven, terwijl de prijs van vlees zal dalen.

In zuidoost Azië heeft kleinschalige visteelt een aanzienlijke bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van het platteland. Boeren in het bezit van een vijver slaagden er in het gezin te verzekeren van gezond voedsel. Echter, een minimum productieareaal was nodig om voldoende kapitaal te genereren om te investeren in intensievere productie-methoden en scholing. Hele kleine boeren moesten bijklossen als dagloner of zich specialiseren in bijvoorbeeld pootvisvoorziening om extra inkomen te genereren.

Aan het ontwikkelen van aquacultuur zijn ook risico's verbonden. Als door massale sterfte als gevolg van ziekte of door te lage prijzen garnalenvijvers uit productie worden genomen dan moeten arbeidskrachten elders een baan vinden, of als dat niet kan, nieuwe activiteiten ontwikkelen. Zo schakelden boeren in Kalimantan om naar het vangen en kweken van krab in combinatie met het verzamelen en oogsten van natuurlijk producten. De draagkracht van de braakliggende vijvers is echter laag in vergelijking met het oorspronkelijk biotoop. Men overleeft, meer niet. Velen zoeken dan ook een baan elders.

Kleine boeren zijn afhankelijk van tussenpersonen om toegang te krijgen tot internationale markten. De distributie via internationaal opererende distributiebedrijven naar super- en hypermarkten stimuleert schaalvergroting en specialisatie van de boeren, vooral als men toegang beoogt tot gecertificeerde markten. Kleine producenten vallen af. De uitdaging is kleine boeren blijvend toegang te geven

tot gecertificeerde internationale markten via een fair trade benadering. Het is aangetoond dat geïntegreerde familieboerderijen een hogere biodiversiteit in stand houden dan grootschalige, op één product gerichte, verticaal geïntegreerde productie & verwerkingsbedrijven, en op het platteland een sterkere sociale samenhang creëren.

Toekomst van vijverteelt

Met de huidige vijverproductietechnieken wordt het moeilijk de productie op termijn voldoende te verhogen om aan de stijgende vraag te voldoen. De maximale draagkracht van de huidige systemen is daarvoor te laag. Mogelijkheden tot uitbreiding van het productieareaal zijn ook beperkt. Vooral beschikbaarheid van water is hier de beperkende factor.

De draagkracht van vijvers kan verhoogd worden door de waterzuivering binnen het bedrijf te verbeteren. Op termijn moeten we toe naar bij voorkeur 'low tech outdoor' recirculatie systemen. Deze ontwikkeling staat in de kinderschoenen. De Nederlandse kennis op het gebied van recirculatie biedt kansen om aan deze ontwikkeling een belangrijke bijdrage te leveren.

Correctie

Door het bestuur van Aquarius

Aan het eind van het verslag van de Aquarius alumnidag (Aquacultuur 2010, nr 3, blz 14) stond een fout: Coppens Diervoeding dient vervangen te worden door Coppens International bv, en het correctie webstekadres is www.coppens.eu.