

# Zoetwaterkabeljauw: de vis van morgen uit de keuken van gisteren

Door Wouter Meeus, Jurgen Adriaen, Anja De Kimpe, Stef Aerts (Aqua-ERF, KAHO Sint-Lieven), Nancy Nevejan (ARC, UGent) en Daniel De Charleroy (INBO)

**“Grootmoeders heerlijke keuken wordt herontdekt!” Oosterse ingrediënten, tropische vissen en onuitspreekbare namen zijn geen “must” meer om de smaakpapillen te verwennen. Het mag opnieuw met al het lekkers van bij ons! Ook de Europese viskweker kan hier blij mee zijn, want produceren van lokale vis betekent niet alleen een lagere verwarmingsfactuur, het vermindert ook de importdruk op zijn zaak. Zo’n duurzamere kweekmethode komt niet alleen ons milieu ten goede, maar ook ons buikje.**

**De zoetwaterkabeljauw, die aan de oorsprong lag van de Gentse waterzooi, is terug van weggeweest. In België wordt deze vis al gekweekt voor soortherstelprogramma’s door het INBO, maar nu zullen de kweekmethodes van deze fascinerende vis door het Aqua-ERF en het ARC ook voor commerciële productie geoptimaliseerd worden.**

## AquaVlan

In september 2009 is het Interreg IVA project “AquaVlan” van start gegaan. Kort samengevat wil men nagaan of aquacultuur in al zijn vormen (vissen, schelpdieren, zilte groenten, etc.) een economische toekomst heeft binnen de grensregio Vlaanderen-Nederland (Oost-, West- en Zeeuws Vlaanderen). Binnen de activiteit visteelt hebben verschillende partners de handen in elkaar geslagen. Dit project wordt gefinancierd

door het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling, het Vlaamse Gewest en de respectievelijke provincies en instituten. (Zie ook de nummers 2, 3 en 5 (2010) van “Aquacultuur”). Binnen het kader van dit project worden enkele potentiële vissoorten voor aquacultuur in de grensregio naar voor geschoven: zoetwaterkabeljauw, snoekbaars, omegabaars en geelstaart. De KAHO Sint-Lieven onderzoekt momenteel de teelttechnische vereisten van de in de



Figuur 1: Verspreidingsgebied (Figuur: INBO)

afmestfase terwijl het Artemia Reference Center (ARC, UGent) onderzoek doet naar de teelt van larven en pootvis.

### ***Lota lota (Linnaeus, 1758)***

De *Lota lota*, kwabaal of zoetwaterkabeljauw behoort tot de familie van de Gadidae, subfamilie Lotinae. Er bestaan verschillende meningen over de taxonomie van de soort, maar recent genetisch onderzoek ondersteunt het bestaan van twee ondersoorten: de *Lota lota lota* in Eurazië en Alaska en de *Lota lota maculosa* in Noord-Amerika (figuur 1). In de meeste Europese landen is de soort kwetsbaar, bedreigd of uitgestorven.

### ***Uiterlijke kenmerken***

Dat de zoetwaterkabeljauw wel degelijk een kabeljauwachtige is, is onmiddellijk te zien aan de opvallende kindraad (zie foto voorpagina). Ook vallen de zeer lange tweedelige rugvin en anaalvin op die tot vlak voor de staartvin doorlopen. De staart en borstvinnen zijn afgerond, de buikvinnen zijn keelstandig en staan voor de borstvinnen. De buikvinnen zijn verlengd en bevatten smaakreceptoren zodat ze dienst doen als extra voeldraden. Het lichaam is langwerpig en rond in doorsnede hoewel bij grotere exemplaren het lichaam wat breder is dan hoog. Enkel naar de staart toe is het lichaam zijdelings samengedrukt. In verhouding heeft de kwabaal een grote kop met een grote onderstandige bek. De schubben zijn klein waardoor hij aanvoelt als een paling. Het kleurenpatroon op de rug is opvallend gaande van bruin over donkergroen tot geel met een typisch zwartbruin marmerpatroon. De buikzijde is zilvergrijs van kleur.

### ***Algemene biologie***

De zoetwaterkabeljauw is de enige soort van de familie van de kabeljauwachtigen die voorkomt in zoet water. Deze soort komt

zowel in meren als rivieren voor en wordt ook in het brakwater van riviermondingen aangetroffen. In meren komen de éénjarige voor in de ondiepe oeverzone waarna ze verhuizen naar het diepe deel van het meer. De zoetwaterkabeljauw onderscheidt zich niet alleen door zijn uiterlijk van andere zoetwatervissoorten maar ook door zijn levenswijze: de kwabaal kan omschreven worden als een koudwaterminnende, nachtactieve vissoort die zich vooral bij de bodem ophoudt. Opvallend is dat het paaien in de winter gebeurt. De eiafzet wordt gestuurd door de temperatuur en afhankelijk van de geografische locatie gebeurt de voortplanting tussen december en maart. Voor de rijping van de geslachtorganen en eiafzet is een temperatuur onder de 4°C noodzakelijk! Tijdens het paaien vertonen deze dieren een opvallend gedrag waarbij tijdens de eiafzet en bevruchting tientallen vissen bijeenkomen en een wriemelende zwerm vormen. De kwabaal is zeer vruchtbaar: gemiddeld 500.000 eitjes/kilogram lichaamsgewicht. De larven zwemmen aanvankelijk in de gehele waterkolom en eten in de eerste dagen fytoplankton waarna snel overgeschakeld wordt op zooplankton. Grotere larven en jonge exemplaren eten op en in de bodem levende diertjes en geleidelijk aan komt vis op het menu. Bij volwassen dieren vormt dit het hoofdbestanddeel van het dieet hoewel ook schaaldieren (garnalen, krabben, etc) en schelpdieren gegeten worden. De zoetwaterkabeljauw verschuilt zich overdag en zou 's nachts vanuit zijn schuilplaats prooien belagen.

### ***Economisch belang***

Ondanks het grote verspreidingsgebied, komt hij voor in beperkte aantallen en dus is het economische belang voor de visserij eerder beperkt. Vroeger kwam de zoetwaterkabeljauw nog veelvuldig voor in Duitsland, Hongarije en Scandinavië en werd hij vooral in de wintermaanden gevangen.

Behalve in Finland is de visserij van deze soort momenteel beperkt en zeer regionaal. Volgens de FAO bedroeg de wereldwijde commerciële visvangst, die uitsluitend in Scandinavië, Rusland, Canada en Alaska plaatsvindt, in de periode 1998-2008 gemiddeld 3440 ton/jaar waarbij het hoofdaandeel in Finland gevangen werd (foto 1).

In deze regio's wordt deze vis wegens zijn smakelijke, vaste en witte filet als een uitstekende voedselvis beschouwd en de lever wordt zelfs aangezien als een delicatessen. In Finland eet men zelfs de eieren! In een recente smaaktest voor Aqua-Vlan, uitgevoerd door het PCG met gewone consumenten, werd de filet eveneens als zeer smakelijk ervaren en behaalde deze soort topscores op alle criteria. Omwille van de hoge kwaliteit van de filet werd deze vis opgenomen in het Aqua-Vlan project.



Foto 1. Zoetwaterkabeljauw (kwabaal) op een Finse markt. Ook de kuit wordt als delicatessen verkocht. Foto: Jurgen Adriaen

Hoewel deze vis sinds de jaren '60-'70 in Vlaanderen uitgestorven is, kwam hij vroeger veelvuldig voor en zou hij in de eerste recepturen van de befaamde Gentse Waterzooi aanwezig geweest zijn. Het is in deze gedachte dat het potentieel van deze soort ingeschat wordt: het terugbrengen van een vergeten inheemse vissoort op het menu, waarbij bijvoorbeeld restaurateurs een "vis van bij ons" kunnen aanbieden in plaats van een zoveelste exoot. Denken we dan ook terug aan de succesvolle actie in Vlaanderen rond vergeten groenten (pastinaak, etc) van enkele jaren geleden. De interesse van de sportvisserij in deze soort is matig gezien zijn nachttactieve levenswijze en het feit dat hij actief is in de koudste wintermaanden. Toch vermeldenswaardig is het jaarlijkse "Eelpoutfestival" in Minnesota, VS, waar de vissers op het ijs gedurende drie dagen strijden om de grootste kwabaal.

### **Aquacultuur**

In de literatuur is weinig terug te vinden over de kweek van deze soort. De bestaande publicaties beschrijven onderzoek over de teelt van pootvis met levend voer. Ook zijn er werken over de biologie en ecologie van deze vis die nuttige informatie bevatten die gebruikt kan worden als uitgangspunt voor onderzoek in aquacultuur.

Vandaag bestaat er in verschillende landen een beperkte teelt van deze soort met het oog op natuurbehoud. In het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) in België wordt deze soort gekweekt in het kader van de soortherstelprogramma's (zie kadertekst). Het INBO beschikt momenteel over een aantal paarijpe ouderdieren en de teelt van larven en pootvis op levend voer is een standaardactiviteit geworden waarbij goede overlevingspercentages en groei behaald worden.



Foto 2. Larve 6 weken (Foto: INBO)

### **Ouderdieren**

Onder gecontroleerde omstandigheden paait de kwabaal op natuurlijke wijze. Voor de laatste stadia van de rijping is een watertemperatuur lager dan 4°C nodig. Tussen 0°C en 4°C paaien de vissen spontaan wat een hormoonbehandeling overbodig maakt. In de ons bekende gevallen worden teeldieren het jaar door in vijvers of betonnen bakken gehouden. In december verhuizen de vissen naar het broedhuis waar het paaien begint en de eitjes opgevangen kunnen worden. Afhankelijk van de locatie duurt de paaiperiode tot januari-maart.

### **De teelt van pootvis**

De eitjes zijn ongeveer 1 mm groot en worden uitgebroed in zugerflessen. Hierbij is het belangrijk dat de watertemperatuur laag gehouden wordt. Na 3-4 weken incubatieperiode kan de temperatuur verhoogd en dus de ontwikkeling van de embryo's versneld worden. Na ongeveer 142 daggraden komen de larven uit het ei. Na opname van de dooierzak zijn de larven ongeveer 4 mm groot en start de voedselopname (foto 2). Hoewel de larven klein zijn en meer doen denken aan larven van een mariene soort dan aan die van zoetwatervissen, kan onmiddellijk gestart worden met het voederen van artemia naupliën. Een fase waarin rotiferen gevoederd moeten wor-



Foto 3. Larven tijdens artemia fase (Foto: INBO)

den is overbodig. Een groot gemak voor de kweker!

Een voorwaarde voor een succesvolle en rendabele teelt is een snelle omschakeling van levend voer naar droog voer. De in de literatuur beschreven pogingen zijn weinig succesvol, maar in de praktijk zijn hier toch enkele successen geboekt. De larven gebruiken aanvankelijk de hele waterkolom, en komen op het licht af. Bij een lengte van ongeveer 20 mm begint de metamorfose en gaan de pootvisjes zich bij de bodem ophouden en het licht vermijden. Op het moment van de metamorfose kunnen de larven op droog voer omgeschakeld worden en moeten de kweektanks verduisterd worden. Door de beperkte successen in deze omschakeling wordt de overschakeling naar droog voer als een cruciale stap beschouwd die genomen moet worden om een teelt op grotere schaal mogelijk te maken. Hoewel het uitgangspunt van het Aqua-Vlanproject eerder economisch is, en het INBO puur uitgaat van natuurbehoud, is het in beide gevallen belangrijk om deze stap te nemen. Daarom hebben het INBO, het Aqua-ERF en het ARC de handen in elkaar geslagen en zullen deze instituten samenwerken en hun onderzoek op elkaar afstemmen om tot een succesvolle overschakeling naar droogvoer te komen.

### **Voorstrekk**

De bestaande kweekprogramma's in het kader van soortherstel eindigen met het uitzetten van larven of pootvisjes die dan maximaal 5 gram wegen. Er is bijgevolg zeer weinig bekend over de verder opkweek tot marktgewicht. Al de bestaande kweekprogramma's zijn gebaseerd op doorstroom en voor zover gekend wordt deze soort niet in recirculatie geteeld.

Er zijn dus nog vele vragen rond de ideale kweekomstandigheden in recirculatiesystemen en voor alle parameters is het raden naar de optimale waarden voor groei. Uit de literatuur of uit eigen ervaring weten we wel al één en ander.

De vissen kunnen binnen in allerlei soorten tanks gehouden worden. Gezien zijn aan de bodem gebonden levenswijze loont het de moeite om na te gaan of er bij beperkte waterdieptes gewerkt kan worden en of eventueel in een soort van rekkenstelsel (naar analogie van platvissen) gewerkt kan worden. Op deze manier kan het teeltopervlak enorm vergroot worden.

Het is ook al duidelijk dat licht een grote invloed heeft op het gedrag van de dieren. Omdat het een nachtactieve soort is, moet felle belichting in de kweekhal vermeden worden en bij voorkeur worden de tanks verduisterd.

Uit enkele ecologische studies blijkt dat de optimale temperatuur voor groei ergens tussen 14°C en 18°C ligt en dat dit anders kan zijn voor verschillende groottes. Uit eigen waarnemingen blijkt dat de vissen zeer passief zijn bij temperaturen boven 20°C en pas bij lagere temperaturen van echt voedergedrag gesproken kan worden. Deze lage teeltemperatuur heeft zeker economische voordelen voor een kwekerij ten opzichte van de teelt van warmteminnende soorten (Temperatuur 24-28°C)!

Wat betreft voer en voederstrategie is nog heel wat onderzoek nodig en kunnen we voorlopig enkel uitgaan van onze eigen eer-

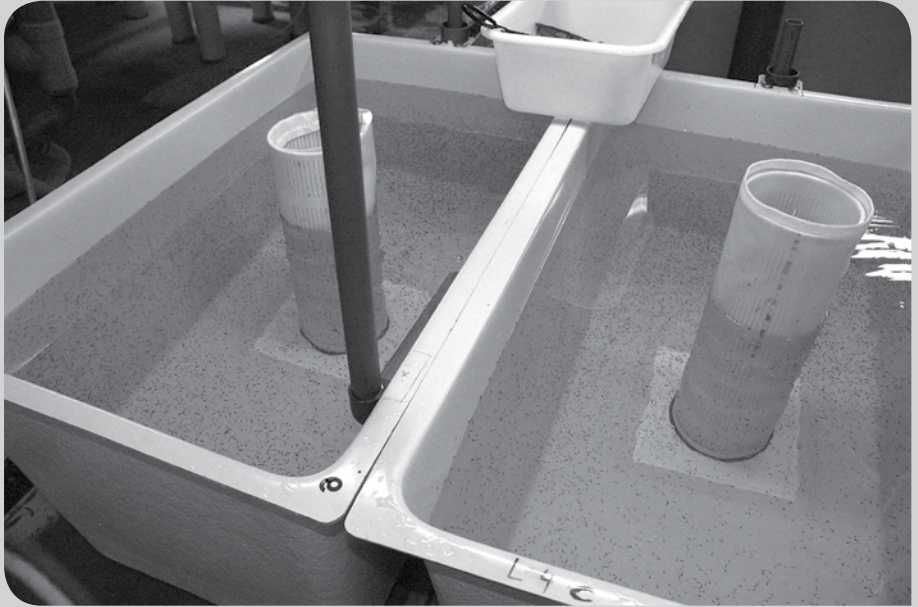
ste ervaringen. In de eerste testen werden visjes van ongeveer 40 gram gevoederd met forelpellets (47% eiwit, 16% vet). Na 30 dagen wogen de visjes gemiddeld 60 gram met een VC van 0,92. De temperatuur bedroeg in deze periode 19-20°C wat waarschijnlijk buiten de optimale temperatuur is. Het groeipotentieel is dus vermoedelijk hoger. Ook moeten andere voedersamenstellingen getest worden om na te gaan wat de optimale samenstelling is voor groei. Uit de literatuur blijkt dat deze soort slechts gedurende beperkte perioden actief voedergedrag vertoont (tijdens eerste nachturen), een trage maagledigingsnelheid heeft en in één keer tot 40% van zijn



*Foto 4. Het kleinste Aqua-ERF systeem (Foto: W. Meeus)*



*Foto 5. Het praktijkgerichte Aqua-ERF onderzoekssysteem (Foto: W. Meeus)*



*Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is een Vlaamse overheidsinstelling die instaat voor beleidsgericht wetenschappelijk onderzoek en wetenschappelijke dienstverlening inzake instandhouding, bevordering, duurzaam beheer en gebruik van biodiversiteit en haar natuurlijk milieu en de periodieke opmaak van de natuurrapportage.*

*Een deel van het INBO-onderzoek gaat over vissen en is zeer uitgebreid en divers. Naast het onderzoek naar de kweek en het behoud van bedreigde, inheemse vissoorten worden de actuele visbestanden in Vlaamse waterlopen onderzocht. Het gebruik van vissen als ecologische indicatoren, vismigratie en habitatgebruik maken ook een belangrijk deel uit van het vissenonderzoek.*

*In de INBO-viskwekerij te Linkebeek worden ieder jaar een aantal interessante vissoorten gekweekt ter ondersteuning van de soortherstelprogramma's voor zeldzame en bedreigde vissoorten van het Agentschap voor Natuur en Bos en de meer traditionele herbepotingen op vraag van het Visserijfonds. De soorten waar het concreet over gaat zijn beekforel, kwabaal, snoek, serpeling, kopvoorn en rivierdonderpad.*

*Herintroductie- en soortherstelprogramma's steunen op kunstmatige reproductie. Voor de meeste zeldzame inheemse vissoorten zijn er nog geen optimale teelttechnieken voorhanden. Door middel van experimenteel onderzoek worden voor die soorten teelttechnieken ontwikkeld en geoptimaliseerd.*

*Over voldoende genetische variabiliteit beschikken is een noodzakelijke voorwaarde voor een soort om te kunnen overleven en evolueren. Het behoud daarvan is dus heel belangrijk. Om de bestaande diversiteit van een soort maximaal te bewaren en beheren moeten conservatiegenetische beheersplannen opgesteld worden.*

*Na de uitzettingen worden deze populaties weer gemonitord.*

lichaamsgewicht aan voer kan opnemen wat allemaal nog moet worden vertaald in een optimale voederstrategie.

### **KaHo en Aquacultuur: Aqua-ERF**

De KaHo Sint-Lieven is in januari 2010 gestart met de bouw van de Aquaculture Education & Research Facility, kortweg Aqua-ERF. Een bestaande landbouwloods werd in eerste fase gerenoveerd waarna met de bouw van 5 recirculatiesystemen gestart werd. Het eerste en kleinste onderzoekssysteem bestaat uit een systeem (foto 4) met 18 tanks van 140L. In dit systeem kunnen met kleine visjes korte proeven (vnl. voedertesten) uitgevoerd worden. De meest beloftevolle voeders kunnen hiermee geïdentificeerd worden.

Het tweede onderzoekssysteem bestaat uit 3 identieke recirculatiesystemen. Elk systeem bestaat uit 4 tanks van 1,7 m<sup>3</sup> (foto 5). De meest beloftevolle behandelingen uit het eerste systeem worden hier ingezet maar dan bij meer praktijkgerichte omstandigheden (o.a. dichtheden). Omdat de 3 identieke systemen volledig onafhankelijk zijn, kan hier ook onderzoek gedaan worden naar de optimale temperatuur voor groei, invloed van verschillende waterkwaliteitsparameters, etc.

Het laatste onderzoekssysteem bestaat uit een recirculatiesysteem met 2 tanks van elk 8 m<sup>3</sup>. Hier zullen vissen verder opgekweekt worden naar marktgewicht. Omdat de KAHO naast onderzoek ook het educatieve aspect van Aqua-Vlan op zich neemt (samen met Hogeschool Zeeland) was het belangrijk om de studenten ervaring te laten opdoen met praktijkrelevante kweekomstandigheden. Hiervoor is dit recirculatiesysteem met grote tanks uitermate geschikt.

### **Nawoord**

Het is duidelijk dat de *Lota lota* nog geen vis is waarmee een kweker vandaag onmid-

dellijk aan de slag kan. Hiervoor zijn er nog teveel vragen over de ideale kweekomstandigheden en het voer. Het Aqua-Vlanproject wil bijdragen aan het opvullen van deze kennislacunes omdat het potentieel van deze soort als consumptievis hoog wordt ingeschat. Het is daarnaast een prettige vaststelling dat ecologische en economische belangen hand in hand kunnen gaan doordat het optimaliseren van de kweek ook kan bijdragen tot het herstel van deze bedreigde soort in zijn natuurlijk habitat. Laat ons hopen dat de zoetwaterkabeljauw binnenkort weer veelvuldig in onze wateren voorkomt en dat we tegelijkertijd van een authentieke Gentse Waterzooi kunnen genieten.

Voor meer informatie:  
wouter.meeus@kahosl.be

### **Nawoord van de redactie**

De kwabaal is in Nederland zeldzaam maar staat niet in de lijst van beschermde vissoorten. De soort staat ook niet op de lijst van voor consumptie te houden vissoorten, wat dus betekent dat men voor de teelt eerst een ontheffing moet aanvragen bij het Ministerie van E, L & I.



*Zoetwaterkabeljauw gevangen door sportvisser in Zweden (Foto: Pieter Beelen)*