

Elektrisch bedwelmen van Afrikaanse meerval, paling en tilapia: van laboratorium naar de praktijk

Hans van de Vis¹, Dirk Burggraaf¹, Jan van der Heul¹, Irene Pol-Hofstad² en Bert Lambooi³

1) Wageningen IMARES BV, WUR, Postbus 68, 1970 AB IJmuiden

2) RIKILT, WUR, Postbus 6708 PD, Wageningen

3) ASG Veehouderij BV, WUR, Postbus 8200 AB, Lelystad

Inleiding

De laatste jaren staat een duurzame productie van vissen, bestemd voor consumptie, volop in de belangstelling. Het kweken van vissen kan bijdragen aan de duurzaamheid door een verlaging van de druk op overbeviste visbestanden. Een voorbeeld hiervan is de kweek van tilapia, een soort die voornamelijk planten eet. Het welzijn van vissen onder productieomstandigheden maakt ook deel uit van het thema duurzaamheid. Wat welzijn van vissen betreft is er de laatste jaren meer aandacht voor het afstemmen van de productieomstandigheden op het welzijn van gehouden vissen. Een van de redenen van de aandacht voor het welzijn van vissen is dat sinds de laatste 5 tot 10 jaar onderzoekers in toenemende mate beschikken over resultaten dat vissen pijn en angst kunnen ervaren. Mede door dit inzicht staat het welzijn van vissen in Europa volop in de belangstelling bij zowel dierenbeschermingsorganisaties als de overheid en de aquacultuursector. In dit verband staat met name de huidige gang van zaken

tijdens het doden van kweekvissen volop in de belangstelling, zowel in Nederland als in andere landen. Het is namelijk bekend dat schade aan het welzijn van vissen kan ontstaan wanneer er geen geschikte methoden worden gebruikt om vissen te bedwelmen alvorens ze worden gedood. Uit onderzoek is gebleken dat het doden van een vis door snel te onderkoelen, te verbloeden, of in een zoutbad te plaatsen tot veel stress in de dieren leidt en daarmee tot schade aan het welzijn (Van de Vis et al., 2003).

Met het oog op bovengenoemde situatie is er in de afgelopen jaren onderzoek gedaan naar het bedwelmen van gekweekte vissen voordat ze worden gedood. Uitgangspunt voor het bedwelmen is dat vissen hun bewustzijn verliezen zonder dat er sprake is van vermijdbaar lijden en dat ze niet meer bijkomen tot de dood intreedt. Dit uitgangspunt is ontleend aan de wetgeving rond het slachten van warmbloedige dieren (Council Directive 93/119/EC, 1993). Voor het elektrisch bedwelmen hanteren we als criterium dat dit moet leiden tot het binnen 1 seconde



Instellen van het apparaat voor het elektrisch bedwelmen van vis.

opwekken van de bewusteloosheid.

Het onderzoek is veelal uitgevoerd in Europese samenwerkingsverbanden. Het laatst uitgevoerde Europese project, Craft project StunFishFirst, behelsde twee jaar onderzoek naar mogelijkheden om elektrisch bedwelmen van vissen toe te passen in de praktijk. Voor StunFishFirst was de actieve deelname van de Nederlandse aquacultuursector cruciaal. In het StunFishFirst project en daaraan voorafgaand onderzoek, gefinancierd door de Europese Unie en het ministerie van LNV, hebben we laten zien dat het mogelijk is om de Afrikaanse meerval (*Clarias gariepinus*) (Lambooij et al., 2006), paling (*Anguilla anguilla*) (Lambooij et al., 2002) en tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Lambooij et al., 2008) met stroom te bedwelmen zonder dat er bloedingen of botbreuken in

de vis optreden. Elektrisch bedwelmen lijkt daarom een potentieel goede methode voor toepassing in de praktijk. Echter de beschikbare onderzoeksgegevens zijn te beperkt om apparatuur te ontwerpen en te bouwen voor het bedwelmen op praktijkschaal van voor Nederland relevante kweekvissoorten, namelijk de Afrikaanse meerval, paling en tilapia.

Onderzoek gefinancierd door het ministerie van LNV en initiatieven van de Nederlandse aquacultuursector

Gezien de huidige ontwikkelingen in Nederland en daarbuiten en de beschikbare kennis rond het elektrisch bedwelmen van vissen is het wenselijk om het bedwelmen van vissen toe te passen in de praktijk. Daarom heeft het ministerie van LNV vanaf 1 januari 2008 middelen beschikbaar gesteld voor het project "Elektrisch bedwelmen van

vissen- praktijkrijp maken”.

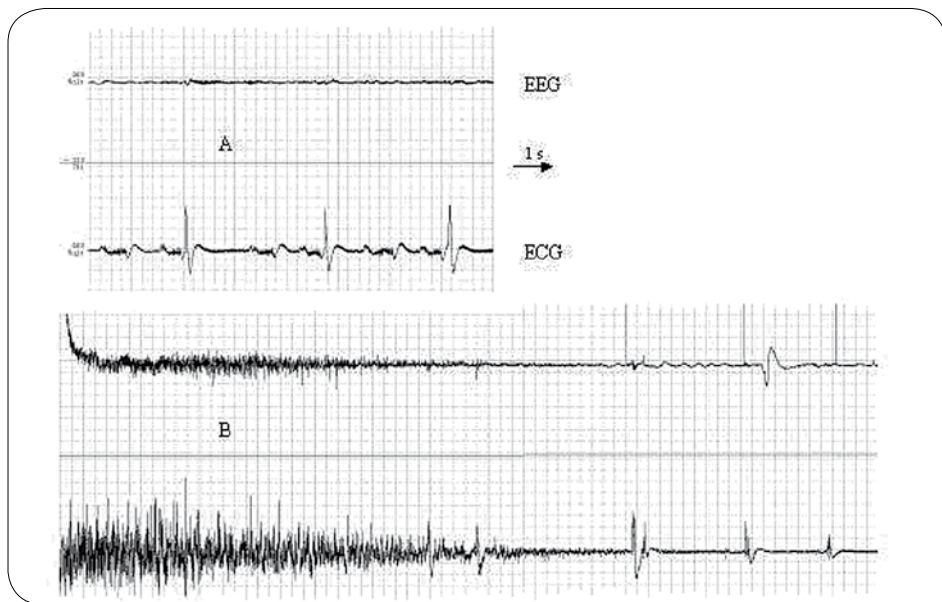
Met het oog op het praktijkrijp maken van het elektrisch bedwelmen hebben verwerkers van gekweekte Afrikaanse meerval, paling en tilapia het initiatief genomen om prototype apparatuur te ontwerpen en te bouwen voor het elektrisch bedwelmen van deze kweekvissoorten.

Het is duidelijk dat een afstemming tussen het project en het initiatief van de sector essentieel is. Ook dient er sprake te zijn van een maatschappelijk draagvlak en daarom is er op instigatie van het ministerie van LNV overleg geweest tussen De Dierenbescherming, De Vissenbescherming, de onderzoekstellingen Wageningen IMARES BV, ASG Veehouderij BV en het RIKILT Instituut voor voedselveiligheid, de bedrijven en het ministerie om een en ander op elkaar af te stemmen.

Het plan van aanpak

Toetsen van elektrisch bedwelmen

Om na te gaan of een bedwelmingmethode voldoet aan het eerder genoemde uitgangspunt is het noodzakelijk om hersen- (EEGs) en hartfilms (ECGs) op te nemen (zie figuur 1 voor een voorbeeld) in combinatie met observatie van gedrag. Door het meten van EEGs kan duidelijk worden vastgesteld of een vis bewusteloos is en niet meer bijkomt tot het dier dood is. Met behulp van ECGs gaan we na of het hart mogelijk ontregelt raakt als gevolg van de stroom die door het dier wordt gevoerd. Indien dit het geval is kan dit leiden tot een zuurstoftekort in de hersenen van de vis waardoor het bewusteloze dier niet meer bijkomt. We willen benadrukken dat op basis van alleen gedragsobservaties het niet mogelijk is om het elektrisch bedwelmen te



Figuur 1: EEG (hersensfilm) and ECG (hartfilm) van een vis die bij bewustzijn is (A) en nadat gedurende 1 seconde stroom door het dier is gevoerd (B)

beoordelen omdat een vis bewegingsloos kan zijn zonder dat er sprake is van bewustzijnsverlies. Met gedragsobservaties kan een algemene indruk worden verkregen, hetgeen bij praktijktesten vaak het enige is dat mogelijk is. Deze laatste werkwijze is pas mogelijk nadat in het laboratorium de condities voor het bedwelmen op basis van EEG- en ECG-metingen zijn vastgesteld.

EEG en ECG metingen hebben laten zien dat elektrisch bedwelmen met elektriciteit, mits juist toegepast, tot het onmiddellijk opwekken van de bewusteloosheid kan leiden, maar de vissen kunnen niet worden gedood. In figuur 1B is hiervan een voorbeeld gegeven. Op het EEG is er sprake een generaal epileptiform insult, hetgeen laat zien dat de bewusteloosheid binnen een seconde is opgewekt, als gevolg van de stroom. Het ECG laat zien dat er sprake is van een fibrilerend hart. Na enige tijd keert zowel in de hersenen als het hart de normale activiteit weer terug; het dier is bijgekomen. Om te vermijden dat de vissen weer bijkomen passen we een dodingsmethode toe op de bewusteloze dieren. In afgerond laboratoriumonderzoek hebben de onderzoeksinstellingen laten zien dat het mogelijk is om de bewusteloze Afrikaanse meerval, paling en tilapia te doden zonder dat deze soorten weer bijkomen.

Uiteraard is het van belang dat er als gevolg van de gebruikte stroom geen beschadigingen in of aan de vissen ontstaan waardoor het product mogelijk niet meer kan worden verkocht. De bedrijven die het initiatief hebben genomen om apparatuur te ontwerpen en te bouwen zullen dan ook de kwaliteit van het vlees van de bedwelmde vissen beoordelen.

Vaststellen specificaties voor ontwerp van prototypes

Uit de afgeronde projecten is naar voren gekomen dat de volgende aspecten nader onderzoek vergen, alvorens prototypes kun-

nen worden ontworpen en getest.

1. Energiebesparing. Met het oog op de praktijk is het wenselijk om met de in bedrijven beschikbare krachtstroomvoorziening de vissen onmiddellijk te bedwelmen. We hebben reeds aangetoond dat met een andere golfvorm van de stroom een energiebesparing mogelijk is, in vergelijking tot golfvorm van de wisselstroom zoals die in kwekerijen beschikbaar is. Een andere golfvorm is te realiseren door een pulsgenerator op het krachtstroomnet aan te sluiten. Onderzoek moet aantonen dat een verdere verlaging van het energieverbruik wel een correcte bedwelmingsinduceert. Indien nodig zullen verschillende golfvormen worden getest op vissen die met EEG en ECG elektroden zijn uitgerust onder laboratoriumcondities, zodat kan worden vastgesteld of de bewusteloosheid onmiddellijk intreedt. Daarna testen we de vastgestelde condities voor elektrisch bedwelmingsvissen onder praktijkomstandigheden.
2. Richten van vissen. Als de vastgestelde condities goed werken, zal vervolgens het inbrengen van de vis worden onderzocht. Het kan nodig zijn de vissen eerst te richten voordat ze bedwelmingsapparatuur in gaan. Het is namelijk van belang dat de dieren eerst met de kop in het water dat onder stroom staat terecht komen en niet eerst met de staart.
3. Voedselveiligheid. Tijdens het bedwelmen komen er ondermeer slijm en schubben in het water, waardoor er vervuiling ontstaat dat dienst kan doen als voedingsbodem voor micro-organismen. Vanuit het oogpunt van voedselveiligheid is het noodzakelijk om uit te gaan van een hygiënisch ontwerp.
4. Veiligheid. Voor het bedwelmen van de gekozen vissoorten hebben we

hoge spanningen nodig om voldoende stroom door de vissen te voeren voor het onmiddellijk opwekken van de bewusteloosheid. Het is daarom essentieel dat de veiligheid bij het gebruik ervan in de praktijk voldoende gewaarborgd is.

Ontwerpen en testen van apparatuur door de sector

Op basis van de resultaten van de onderzoekinstellingen gaan de bedrijven eerste prototypes bouwen voor het elektrisch bedwelmen van Afrikaanse meerval, paling en tilapia. De prototypes worden beoordeeld op basis van ondermeer gewenste productiesnelheid, kwaliteit van het product, gedragsobservaties, veiligheidsaspecten en mogelijk andere aspecten. Aan de hand van de bevindingen kan het wenselijk zijn om het ontwerp te wijzigen, nieuwe prototypes te bouwen en te testen. Het is dus van belang dat het proces van ontwerpen en testen wordt herhaald totdat de gewenste resultaten zijn verkregen. Het is duidelijk dat ook in deze fase van het project een nauwe samenwerking tussen onderzoekers en bedrijfsleven essentieel is.

Draagvlak

Met het oog op het noodzakelijke maatschappelijk draagvlak zal er op regelmatige basis overleg plaatsvinden tussen de eerder genoemde dierenbeschermingorganisaties, het ministerie van LNV, bedrijven die prototypes ontwerpen en testen en de onderzoekinstellingen. Met deze stakeholders zullen de bereikte resultaten worden besproken, alsmede de geplande werkzaamheden. Ook bespreken we op welke wijze we over het project communiceren.

Geraadpleegde literatuur

- Council Directive 93/119/EC on the protection of animals at the time of slaughter or killing. (1993) Official Journal of the European Communities No 1.340/21.

- Lambooij, B., Gerritzen, Reimert, H., Burggraaf, D., André, G., Van de Vis, H. (2008). A humane protocol for electro-stunning and killing of Nile tilapia in fresh water. *Aquaculture*, 275, 88-95.
- Lambooij, B., Kloosterboer, K., Gerritzen, M.A., André, G., Veldman, M. and Van de Vis, J.W (2006). Electrical stunning followed by decapitation or chilling of African catfish (*Clarias gariepinus*): assessment of behavioural and neural parameters and product quality. *Aquaculture Research*, 37, 61-70.
- Lambooij, E., Van de Vis, J.W., Kuhlmann, H., Münkner, W., Oehlschläger, J., Kloosterboer, R.J., and Pieterse, C. (2002). A feasible method for humane slaughter of eel (*Anguilla anguilla* L.): electrical stunning in fresh water prior to gutting. *Aquaculture Research*, 33, 643-652.
- Van de Vis, H., Kestin, S.C., Robb, D., Oehlschläger, J., Lambooij, B., Münkner, W., Kuhlmann, H., Münkner, W., Kloosterboer, K., Tejada, M., Huidobro, A., Tejada, M., Otterå, H., Roth, B., Sørensen, N.K., Aske, L. Byrne, H. and Nesvadba, P. (2003): Is humane slaughter of fish possible for industry? *Aquaculture Research*, 34, 211-220.



Tilapia bedwelmd met stroom.