

**Premier plan d'appui scientifique à une politique de
développement durable (PADD I)**

Programme "Gestion durable de la Mer du Nord"

**Evaluation de l'influence de la qualité des alevins de turbot sur les
chances de restockage dans la mer du Nord**

Synthèse de la recherche

**Promoteur: P. Sorgeloos
Laboratoire d'Aquaculture &
Artemia Reference Center
Université de Gand
Rozier 44
9000 GENT**

Synthèse de la recherche

La diminution des stocks de poissons dans la mer n'est devenue manifeste qu'au début des années 90, lorsque la production annuelle a diminué continuellement de 2,5%. Il est clair que la production en aquaculture de poisson marin ne peut pas compenser cette diminution, bien que la part de poisson d'élevage augmente de manière exponentielle (13 % en 1994). Ceci d'autant plus que les estimations prévoient vers 2025 une augmentation de 50% de la demande pour du poisson et de crustacés. L'on peut remédier aux effets d'un renouvellement naturel insuffisant des stocks de poissons par l'accroissement du stock, c'est-à-dire en réapprovisionnant le stock naturel à l'aide de juvéniles alevinés pour augmenter la population naturelle.

Dans cette étude, à côté des aspects biologiques cruciaux concernant la survie, la croissance et l'état physiologique (autrement dit les caractéristiques de qualité spécifiques) du turbot devant être aleviné, une attention spéciale a été apportée à la qualité du turbot produit.

Nous avons apporté une attention spéciale à l'influence de la culture des turbots sur l'environnement. Aucun antibiotique n'a été utilisé pendant la période larvaire, les dangers entraînés par l'utilisation des antibiotiques n'étant que trop connus. Toutes les expériences ont été effectuées dans des systèmes de recirculation, ce qui offrait un meilleur contrôle de l'affluent et permettait de réduire la quantité d'effluents à un minimum.

Les larves de turbot ont été cultivées dans 3 systèmes de culture différents. La croissance, la survie et la pigmentation ont été suivies les premiers 11 jours après éclosion. Le premier système avait d'abord une phase groupée, ensuite chaque réservoir a été relié à un filtre biologique séparé après le huitième jour. Le deuxième est un système de recirculation où l'eau est filtrée par un skimmer protéique avec injection d'ozone et un filtre biologique. Le troisième est un système de recirculation où les larves sont tenues dans une cage. L'eau circule dans un filtre biologique séparé.

La mortalité élevée apparue au début de l'expérience a rendu impossible des conclusions univoques. La vitesse du flux de l'eau dans les deux systèmes de recirculation a entraîné trop de stress chez les larves. A l'avenir, l'utilisation de probiotiques doit représenter une alternative aux antibiotiques.

Dans les expériences suivantes, nous avons essayé de protéger les larves de poissons en ajoutant des bactéries sélectionnées avec une influence positive au médium de culture et/ou à la nourriture des larves de poisson. La survie et la croissance des larves de poisson ont été suivies.

Cinq bactéries différentes ont été utilisées : *Vibrio proteolyticus*, *V. mediterranei*, *Aeromonas hydrophila*, *Glucanobacter sp* et un Cluster A non-identifiable.

A partir du 5^{ème} jour, il y avait une différence significative dans l'assimilation de rotifères entre le traitement de contrôle et le traitement par probiotiques. L'inoculation de l'eau de culture avec des bactéries a eu un effet positif sur la première colonisation des intestins des larves de poisson, mais ceci ne s'est manifesté qu'après 3 jours.

Par rapport au groupe contrôle, Cluster A, *Vibrio proteolyticus* et *Glucanobacter sp.* exerçaient une influence positive sur la survie le 5^{ème} jour s'élevant respectivement à 95%, 93%, 93% et 74%. *Aeromonas hydrophila* et *Vibrio mediterranei* n'ont montré aucun effet significatif sur la survie larvaire.

Cluster A, *Vibrio proteolyticus* et *Glucanobacter sp.* sont des probiotiques potentiels qui doivent être testés à grande échelle.

A côté de la recherche d'une alternative aux antibiotiques, nous avons essayé de produire des turbots juvéniles de grande qualité. Pour ce faire, nous avons ajouté différents additifs à la nourriture commerciale.

L'effet sur la qualité du turbot juvénile de l'ajout de vitamines C et E à un régime additionné d'huile de poisson a été étudié.

Les turbots juvéniles ont été tenus dans un système de recirculation composé de 3 réservoirs (chacun de 2m³) reliés avec un filtre tambour et un filtre de diffusion biologique. L'eau filtrée est repompée dans les réservoirs via des stérilisateurs à UV. 650 juvéniles ont été placés dans chaque réservoir et ont été nourris 3 fois par jour avec 1) un granulé standard (Provimi Turbot starter), 2) le granulé standard trempé avec 9% d'huile de poisson (DHA/EPA=4), 10% Vit C et 3) cfr. 2 avec addition de 1000 ppm Vit E.

La survie et la croissance ont été suivies pendant l'expérience et la longueur a été déterminée peu avant le déversement. La qualité a été déterminée sur la base d'un test de stress à la salinité modifié.

Lorsque les poissons ont été déversés en mer, la différence de taille était significative. Les poissons nourris avec le régime 3 étaient plus grands (16.04 ± 1.52) que ceux du groupe contrôle (15.17 ± 1.53). Les poissons nourris avec le régime 2 présentaient une longueur intermédiaire (15.62 ± 1.49). La survie à la fin de la période expérimentale s'élevait respectivement à 85%, 92% et 90% pour les 3 régimes.

Les résultats du test de stress modifié montrent que les animaux du régime 2 ont le mieux résisté au stress à la salinité. L'addition au régime de vitamines, principalement la vitamine E, et de compléments en HUFA augmente la qualité des juvéniles et est donc fortement à conseiller pour les programmes de restockage et pour des buts commerciaux.

Une expérience a été effectuée pour vérifier l'effet de l'oxydation de l'huile dans la nourriture sur les besoins en Vit E des turbots juvéniles. Les régimes avec des teneurs différentes en Vit E (0 ou 200 ppm) combinées avec de l'huile triglycéride oxydée ou non (60 ou 7 meq peroxide/Kg). Un régime standard de sevrage CIEM a été utilisé comme contrôle.

Nous avons déterminé le poids humide et sec du poisson complet et du foie, la vitesse de croissance spécifique, l'index hépato-somatique et la teneur en Vit C et E dans le foie.

A la fin de l'expérience, le poids et la vitesse de croissance spécifique des poissons nourris avec un régime sans vitamine E et de l'huile oxydée étaient significativement plus faible que ceux des autres poissons. Une analyse de variance double a montré qu'il y avait un effet significatif de l'oxydation sur le poids et la vitesse de croissance, mais pas de la teneur en Vit E de la nourriture. Le poids du foie et l'index hépato-somatique par contre étaient dépendants de la teneur en Vit E de la nourriture. Les nourritures sans Vit E ont résulté en un poids du foie plus élevé et un index hépato-somatique supérieur. La teneur en tocophérols dans les nourritures s'est reflétée dès après 36 jours dans la teneur en tocophérols du foie.

Nous avons utilisé et/ou affiné différentes méthodes pour la détermination de la qualité de larves de turbots et de juvéniles. Il est en effet important que les animaux déversés soient d'une qualité supérieure afin de garantir une survie suffisamment élevée.

La qualité des larves de turbot a été déterminée à l'aide de 3 tests reproductibles différents : le test de stress à la salinité, la méthode d'Allocation d'énergie cellulaire (AEC) et la détermination de la capacité de phagocytose.

Dans le premier test, l'indicateur de stress était le degré de respiration des animaux. Un degré de respiration supérieur indiquait une situation plus stressante et une moins bonne résistance physiologique des organismes de test. Le concept AEC est une bonne alternative à la méthode conventionnelle de 'Scope for growth', qui est trop intensive en travail pour pouvoir être appliquée de routine. La réserve d'énergie est quantifiée via la détermination de la teneur en graisses, sucres et protéines de l'organisme de test. Les mesures sont effectuées à l'aide de méthodes spectrophotométriques. La différence entre la réserve d'énergie et la consommation d'énergie est exprimée en mJ par organisme par heure et reflète l'énergie disponible pour la croissance et la reproduction. La capacité de phagocytose est une mesure de la qualité chez le poisson.

Le test de stress modifié montre des différences significatives en fonction des divers régimes qui ont été utilisés sans tuer les animaux. Ce test peut donc être utilisé pour déterminer la qualité des turbots juvéniles avant leur déversement en mer.

La détermination des réserves d'énergie sur la base des sucres et des protéines ne semble pas occasionner de problèmes. Il faut toutefois adapter le protocole en fonction

de la taille de la larve de poisson. Il est impossible de déterminer les organes séparément dans le cas de petites larves. Si les autres composants (réserve d'énergie en lipides et consommation d'énergie) peuvent être déterminés, le test AEC peut à l'avenir être utilisé pour déterminer la résistance au stress et la qualité du turbot.

Les antécédents en ce qui concerne le régime alimentaire donné, enrichi ou non par l'addition de vitamine C et/ou de vitamine E, ont pu être retrouvés lors de la détermination de la capacité de phagocytose, ceci même huit semaines après que les animaux aient été mis au même régime (déchets de poisson).

Le déversement d'animaux cultivés dans des écosystèmes naturels a automatiquement des implications génétiques. C'est pourquoi il faut, d'une part, ne pas introduire du matériel génétique étranger là où le déversement des animaux cultivés est effectué. Pour cette raison, il faut utiliser des animaux-parents appartenant à la même population que celle présente au lieu de déversement. Il faut donc avoir un aperçu de la structure de la population de la sorte ciblée au sein de son domaine de distribution. Des analyses génétiques de turbots provenant des divers endroits au sein du domaine de distribution naturel de cette sorte ont montré que les animaux provenant de la Mer d'Irlande peuvent être considérés comme un stock séparé. À côté de cela, l'on trouve des indications que le turbot peut encore être subdivisé en une (sous)-population Canal d'Angleterre - Baie de Biscaye et une (sous)-population Mer du Nord - Mer Celtique.

D'autre part, il faut rendre la diversité génétique des animaux alevinés aussi élevée que possible, en minimalisant les croisements consanguins, la domestication et le drift génétique. Étant donné que l'effet génétique parental détermine également la résistance par rapport au stress ainsi que la survie, la diversité génétique du turbot et des animaux alevinés sera également déterminée par l'effet génétique parental, et donc de perte génétique.

Selon les résultats de l'étude de faisabilité technique, la qualité de l'eau de la Côte belge est trop faible pour pouvoir permettre une culture de turbot. C'est pourquoi un système de recirculation entièrement fermé est la seule méthode de culture possible. À côté des avantages du contrôle de l'entrée dans le système, l'on obtient également un rejet plus faible dans l'environnement naturel. D'un point de vue économique, il est très difficile de tirer des conclusions concernant la faisabilité de la culture du turbot, étant donné que l'évolution des prix sur le marché n'est pas prédictible.