

Orientation des processus métaboliques chez les juvéniles de bar européen (*Dicentrarchus labrax*) par un conditionnement au stade larvaire



Worldwide supplies of fish oils and meals have reached their sustainable limits, forcing industries to look for alternative lipid sources for use in marine fish diets. As terrestrial animal products are prohibited, there is great interest in aquaculture to produce fish better able to utilise vegetable feedstuffs. Vegetable products are rich in 18 carbon fatty acids (C18 FA) but do not contain C20-22 n-3 highly unsaturated fatty acids (n-3 HUFA), such as ecosapentaenoic (EPA; 20:5n-3) and docosahexaenoic acids (DHA; 22:6n-3). The aim of this study was to know if it would be possible to apply a metabolic programming using nutritional conditioning during early larval stages, as already described in mammals, in order to stimulate the FA desaturation pathways of n-3 HUFA synthesis in marine fish. For the first experience (E1), four replicated groups of larvae were reared at 16 or 22°C and fed microparticulated diets from mouth opening (day 6 post-hatching d-6) to d-45. Two diets with a low (LH) or high (HH) HUFA content were tested: 0.8 and 2.2% EPA+DHA on dry matter basis. The larval period was followed by an intermediate period of three months during which the four groups were separately held at 19°C and fed on a commercial diet with 2.7% EPA+DHA. Following this period, the capacity of juveniles to adapt to a HUFA-deprived diet (0.5% EPA+DHA) was tested during 60 days (19°C). For the second experience (E2), four replicated groups of sea bass larvae were fed XH (3.7% EPA+DHA), HH (1.7%), LH (0.7%) or XLH (0.5%) diets from d-6 to d-45. After a subsequent one-month period feeding a commercial diet (2.7% EPA+DHA), the capacity of the four initial groups to adapt to an n-3 HUFA-Restricted diet (0.3% EPA+DHA) was tested for 35 days. Results obtained at the end of the two larval period indicated a significant higher delta-6 desaturase mRNA level ($\Delta 6D$, rate-limiting enzyme responsible of the first step of the fatty acid desaturation pathways for the n-3 HUFA synthesis) in larvae fed a low dietary HUFA n-3 content (0.8 ; 0.7 et 0.5% EPA+DHA) than in others. This indicated a positive modulation of the $\Delta 6D$ gene transcription by low dietary n-3 HUFA levels. However, this stimulation of desaturation pathways did not allow an enough HUFA production in larvae, as a deficiency in DHA in phospholipides (PL) was observed. A lower growth rate was also observed. No significant effect of larval nutritional conditioning was observed in juveniles, but E1 showed a transient increase in mRNA level, over the intermediate period. It also showed a low but significant increase in DHA content in PL. The second experience E2 showed a persistent mRNA increase in pre-conditioned fish during the juvenile period, but similar DHA content in PL in all groups. Our studies clearly showed that it was possible to influence fatty acid desaturation pathways for HUFA synthesis, using a nutritional conditioning during larval stage, even if no noticeable higher HUFA synthesis was measured in pre-conditioned fish. This work also brought new findings suggesting the involvement of PPARs in the $\Delta 6D$ mRNA level stimulation. The enzymatic $\Delta 6D$ assay was performed and gave preliminary results about the existence of post-transcriptional regulation of the $\Delta 6D$ gene. The originality of results lead to better investigate mechanisms involved in desaturation pathways in response to a low HUFA dietary content, as well as the mechanisms involved in the metabolic programming in fish., Cette thèse s'inscrit dans un contexte de substitution des produits de la mer par les produits végétaux dans l'aliment des poissons marins d'aquaculture. Même s'il ne permettent pas de couvrir totalement les besoins en acides gras polyinsaturés (HUFA n-3, notamment EPA 20:5n-3 et DHA 22:6n-3), les produits végétaux constituent actuellement la seule alternative en Europe. Le but de l'étude est de voir si par le concept de programmation métabolique déjà décrit chez des mammifères, il est possible d'orienter les processus physiologiques des juvéniles de bar par un conditionnement larvaire avec un régime pauvre en HUFA, et de stimuler leurs capacités de désaturation des acides gras pour la synthèse d'HUFA n-3, afin de produire des poissons pouvant mieux utiliser les matières premières végétales. Lors d'une première expérience (E1), quatre groupes de larves ont été élevés à 16 ou 22°C et nourris de l'ouverture de la bouche (Jour 6) jusqu'à la fin de l'ontogénèse (J-45) avec deux aliments composés : LH (« Low HUFA » : 0,8% EPA+DHA) et HH (« High HUFA » : 2,2% EPA+DHA). Cette période larvaire a été suivie d'une période intermédiaire de trois mois pendant laquelle les quatre groupes étaient élevés séparément à 19°C et nourris avec un aliment commercial (2,7% EPA+DHA). La capacité des juvéniles à s'adapter à un aliment carencé (0,5% EPA+DHA) à été testée pendant 60 jours (19°C). La seconde expérience (E2) a été construite sur le même modèle que la première pour tenter d'amplifier la réponse obtenue, en utilisant une seule température d'élevage (19°C) et une gamme plus étendue de teneur en HUFA n-3 dans quatre aliments composés : XH (3,7% EPA+DHA), HH (1,7%), LH (0,7%) et XLH (0,5%) pour les larves de J-6 à J-45. Cette période larvaire a été suivie d'une période intermédiaire d'un mois pendant laquelle les quatre groupes étaient élevés séparément et nourris avec un aliment commercial (2,7% EPA+DHA). La capacité d'adaptation à un régime restreint (0,35% EPA+DHA) à été testée pendant 35 jours. Les résultats obtenus lors des deux phases larvaires ont montré qu'en fin d'ontogénèse (J-45), le niveau d'ARN de la delta-6 désaturase ($\Delta 6D$, enzyme responsable de la première étape de formation des HUFA n-3 à partir d'acides gras précurseurs présents dans l'aliment) chez les groupes ayant été nourris avec les aliments déficitaires en HUFA n-3 (0,8 ; 0,7 et 0,5% EPA+DHA) était significativement plus élevé que chez les autres. Ceci indique que les régimes à faibles teneurs en HUFA n-3 stimuleraient la transcription du gène de la $\Delta 6D$ chez les larves. Cependant, cette stimulation de la désaturation n'a pas été suffisante puisqu'une déficience en DHA dans les phospholipides (PL), et des retards de croissance ont été observés chez ces individus. Le conditionnement larvaire n'a pas significativement affecté les performances de croissance des juvéniles mais E1 a montré une augmentation du niveau d'ARN de la $\Delta 6D$ transitoire chez les juvéniles pré-conditionnés au stade larvaire avec un aliment déficient en HUFA, ainsi qu'une légère augmentation de la teneur en DHA des PL. L'expérience E2 a mis en évidence une augmentation du niveau d'ARN persistante jusqu'à la fin de l'expérience, mais une teneur en DHA similaire dans les PL. Cette étude a démontré qu'il était possible de stimuler les mécanismes de désaturation des acides gras chez les juvéniles en utilisant un

conditionnement larvaire dès les plus jeunes stades, bien que cette stimulation n'ait pas permis une production notable d'HUFA pour compenser le faible apport par l'aliment. Cette étude a également mis en évidence le rôle des peroxisome proliferator activated receptors (PPAR) dans la régulation de la $\Delta 6D$. La technique de dosage enzymatique de la $\Delta 6D$ a été mise au point au cours de la thèse et a permis d'obtenir des résultats préliminaires concernant l'existence de régulations post-transcriptionnelles de la $\Delta 6D$. L'originalité des résultats ouvrent des perspectives de travail pour mieux comprendre les mécanismes de désaturation stimulés par la carence en HUFA n-3, et les mécanismes de programmation métaboliques mis en jeu chez le bar.

Auteurs du document : Vagner, Marie

Obtenir le document : Université de Bretagne Occidentale

Mots clés : aquaculture, delta 6 desaturase, metabolic programming, n 3 HUFA, Dicentrarchus labrax, seabass, aquaculture, delta 6 désaturase, programmation métabolique, HUFA n 3, Dicentrarchus labrax, bar

Thème (issu du Text Mining) : BIOCHIMIE - CHIMIE, MILIEU NATUREL

Date : 2008-07-07

Format : text/xml

Langue : Inconnu

Droits d'utilisation : info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

Télécharger les documents : <https://archimer.ifremer.fr/doc/2008/these-6244.pdf>

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6244/>

Permalien : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/orientation-des-processus-metaboliques-chez-les-juveniles-de-bar-europeen-dicentrarchus-labrax-par-u0>

Evaluer cette notice:



Ce portail, créé et géré par l'Office International de l'Eau (OIEau), est géré avec l'appui de l'Office français de la biodiversité (OFB)

