

Research paper

## Recent developments of marine ingredients for food and nutraceutical applications: a review

Fabienne GUERARD<sup>1,\*</sup>, Nicolas DECOURCELLE<sup>1</sup>, Claire SABOURIN<sup>1</sup>, Corinne FLOCH-LAIZET<sup>1</sup>, Laurent LE GREL<sup>2</sup>, Pascal LE FLOCH<sup>3</sup>, Florence Gourlay<sup>4</sup>, Ronan LE DELEZIR<sup>4</sup>, Pascal JAOUEN<sup>5</sup> and Patrick BOURSEAU<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>European Institute of Marine Studies (IUEM), Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin, LEMAR UMR CNRS/IRD/UBO 195, Rue Dumont D'Urville, Technopôle Brest-Iroise F-29 280 Plouzané, France

<sup>2</sup>Laboratoire d'Economie de Nantes, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de Nantes, Chemin de la Censive du Tertre, BP 52 231, 44 322 Nantes Cedex 3, France

<sup>3</sup>AMURE UMR CNRS, 12 rue de Kergoat, Bât. B CS 93 837, 29 238 Brest Cedex 3, France

<sup>4</sup>Laboratoire Conception, aménagement et gestion du cadre bâti et de l'environnement : gestion et pratiques A2219, Université de Bretagne Sud, Rue Jean Zay, 56 100 Lorient, France

<sup>5</sup>GEPEA UMR CNRS 6144, Université de Nantes, Bd de l'Université, BP 406, 44 602 Saint-Nazaire, France

<sup>6</sup>LIMATB, Université de Bretagne Sud, Rue de Saint Maudé, BP 92 116, 56321 Lorient Cedex, France

\*Corresponding author: Tel: (+33) 029849-87-98; Fax: (+33) 29849-86-45; Courriel: [guerard@univ-bres.fr](mailto:guerard@univ-bres.fr) (F. Guerard)

Received 20/01/2010; accepted 03/02/2010; published on-line 26/03/2010  
Oceanraise © MS 02022010-02

### Abstract

In a global context of marine biological resource overexploitation, a better upgrading of fish and shellfish biomass is a challenge for the 21<sup>st</sup> century. One of the main and promising issues will be the production of marine bio-ingredients using enzymatic hydrolysis. This paper presents the key steps in the production of enzymatic hydrolysates, such as (i) enzymatic treatment for the bioconversion of solid discards, and more particularly, use of proteases, (ii) quantification of the proteolysis extend and procedures of quality-control and (iii) identification of biological activity, using *in vitro* and *in vivo* methods. In the last part, examples of marine, commercially available functional foods or nutraceutical ingredients carrying bioactive properties are presented in order to demonstrate the interest of biotechnological exploitation of marine resources.

**Key words:** marine by-products; enzymatic process; degree of hydrolysis; bioactive peptides; functional food; nutraceutical ingredients.

### Résumé

Dans un contexte global de surexploitation des ressources biologiques marines, la valorisation des biomasses de poissons, mollusques et crustacés représente un enjeu majeur pour le 21<sup>ème</sup> siècle. Une des voies les plus prometteuses sera la production de bio-ingredients marins utilisant l'hydrolyse enzymatique. Ce document présente les étapes principales de la production des hydrolysats enzymatiques, telles que (i) le traitement enzymatique pour la bioconversion des déchets solides et, plus particulièrement, l'utilisation des protéases, (ii) la mesure des taux de protéolyse et les procédures de contrôle-qualité, et (iii) l'identification des activités biologiques à l'aide de méthodes de dosage *in vitro* et *in vivo*. Dans la dernière partie sont présentés des exemples d'aliments fonctionnels d'origine marine commercialisés ou d'ingrédients nutraceutiques porteurs de propriétés bioactives, démontrant ainsi l'intérêt de l'exploitation biotechnologique des ressources marines.

**Mots clefs:** Co-produits marins; process enzymatiques; degré d'hydrolyse; peptides bioactifs; aliments fonctionnels; ingrédients nutraceutiques.