

DES BACTERIES BIOPROTECTRICES POUR AMELIORER LA QUALITE DES PRODUITS DE LA MER

LEROI F.¹, BRILLET-VIEL A.², CHEVALIER F.¹, CARDINAL M.¹, CORNET J.¹,
PILET M.F.²

¹ IFREMER – Laboratoire de Science et Technologie de la Biomasse Marine (STBM) -
BP 21105 - 44311 Nantes Cedex 03 – France

² LUNAM Université, ONIRIS – UMR1014 Sécurité des Aliments et Microbiologie
(SECALIM) – Site de la Géraudière - BP 82225 - 44322 Nantes Cedex 3 – France

Abstract

Two strains of *Leuconostoc gelidum* and *Lactococcus piscium* are able to improve sensory characteristics of respectively fresh salmon steak and cooked peeled shrimp packed under modified atmosphere. With an inoculation of 10^6 cfu g⁻¹, the shelf life of shrimp is increased by one week. The protective effect may be due to inhibition of some bacterial group such as mesophilic lactic acid bacteria, enterobacteria and *Brochothrix thermosphacta*.

Introduction

La composition de la chair de poisson (faible teneur en carbohydrates et richesse en composés azotés de faible poids moléculaire), l'activité de l'eau (aw) élevée et le pH neutre permettent le développement rapide de bactéries à Gram négatif au fort pouvoir altérant. L'emballage sous vide ou sous atmosphère modifiée augmente relativement peu la durée de conservation (en comparaison avec la viande) car la présence d'oxyde de triméthylamine dans la chair des animaux marins permet la respiration anaérobie de certains germes du poisson (*Shewanella* spp., *Photobacterium* spp.) qui le dégradent en triméthylamine, très malodorant. Dans certains produits transformés, des bactéries lactiques, des entérobactéries et *Brochothrix thermosphacta* participent également à l'altération. La biopréservation consiste à ensemercer un produit avec des bactéries sélectionnées pour empêcher le développement microbien des germes indésirables (pathogènes et/ou altérants). Ces bactéries ne doivent pas présenter de risque pour la santé ni modifier les caractéristiques organoleptiques du produit à conserver. Cette présentation donne un exemple de sélection et d'application de 3 bactéries lactiques dans du saumon frais et des crevettes cuites conservées sous atmosphère contrôlée.

Matériel et méthode

Un screening de plus de 5000 isolats a permis de sélectionner 3 bactéries lactiques, *Lactococcus piscium* EU2229, *Leuconostoc gelidum* EU2247 et EU2262. Une souche industrielle LLO a été fournie par la société Biocéane (Nantes). Ces quatre souches, ainsi qu'un mélange LLO/EU2229 ont été testées sur 4 lots de saumon frais et 2 lots de crevettes fournis par des industriels. Une dilution appropriée des précultures des souches bioprotectrices a été pulvérisée sur toutes les faces des pavés de saumon (2% v/m) et des crevettes cuites (5%) avec un sprayer (Diamant 0.6L RCM, Nantes, France), afin d'obtenir une concentration initiale de 10^6 ufc g⁻¹. Les produits ont été conditionnés par 125 g dans des barquettes sous atmosphère modifiée (50% N₂ - 50% CO₂) et conservés à 2°C pendant 3 et 7 jours respectivement pour le saumon et les crevettes puis à 8°C jusqu'au rejet sensoriel du témoin non biopréservé. Les analyses sensorielles ont été réalisées par 12 juges entraînés qui ont noté un niveau d'altération sur une échelle de 0 à 10 (basé sur les odeurs). Un autre essai sur crevette a été réalisé avec la souche EU2229, en poussant les analyses au-delà de l'altération du témoin afin de déterminer la durée de l'effet de la bactérie bioprotectrice. La flore totale, les bactéries lactiques, les entérobactéries et *B. thermosphacta* ont été dénombrés respectivement sur milieu de Long and Hammer, Elliker, CASO/VRBG et STAA (Leroi et al, 2001). Enfin, des crevettes cuites stérilisées par ionisation ont été inoculées par un cocktail de bactéries altérantes à 10^2 ufc g⁻¹ (6 souches de *Carnobacterium maltaromaticum*, 4 *Shewanella baltica* et 3 *B. thermosphacta*) ou le cocktail avec EU2229 (10^6 ufc g⁻¹). Les espèces ont été dénombrées sur milieux et températures sélectifs.

Résultats et discussion

Les lots de saumon A, B et D étaient altérés au bout de 9 jours (note supérieure à 6/10) et le lot C dès 6 jours, ce qui s'explique par la forte contamination initiale de ce lot (données non montrées). Sur le lot C les souches bioprotectrices ont eu peu d'effet. En revanche dans tous les autres cas, l'application de la souche LLO et *L. gelidum* EU2247 ont permis d'améliorer très significativement la qualité à 9 jours (Fig. 1). Le mélange LLO/EU2229 n'a pas donné pas de meilleurs résultats que LLO pur.

Les crevettes, quant à elles, se sont altérées au bout de 13 jours, avec des notes de 5.4 et 6.7 dans les lots A et B. Toutes les souches ont eu un effet bioprotecteur mais le plus important a été obtenu avec *L. piscium* EU2229 (note 2.0 et 1.1 respectivement). Les expérimentations menées sur un autre lot de crevettes cuites ont montré que le produit pouvait être conservé plus de 20 jours avec le ferment EU2229 contre 14 seulement pour le témoin (données non montrées).

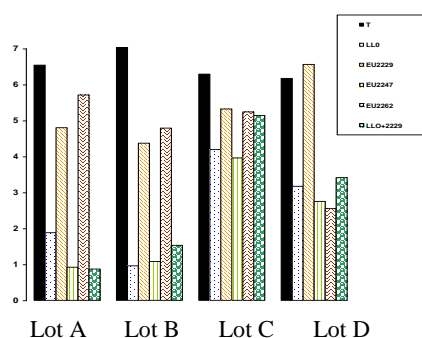


Figure 1 : note d'altération de 4 lots de saumon frais au bout de 9 jours de conservation (lots A, B et D) et 6 jours (lot C)

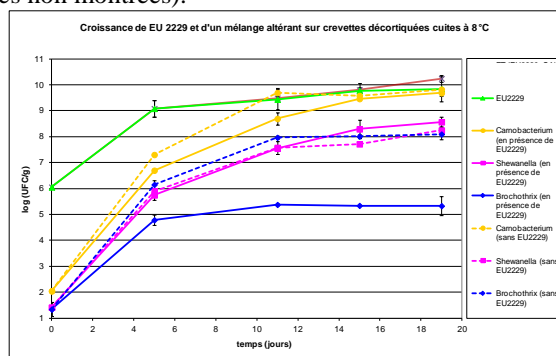


Figure 2 : Croissance de *C. maltaromaticum* (orange), *S. putrefaciens* (rose) et *B. thermosphacta* (bleu) dans des crevettes décortiquées stockées sous atmosphère modifiée à 8°C, seul (pointillé) ou avec EU2229 (trait plein)

Dans un souci d'explication du phénomène, des crevettes stériles ont été artificiellement contaminées par des souches identifiées comme responsables de l'altération (Macé et al., 2011). *C. maltaromaticum*, *S. putrefaciens* et *B. thermosphacta* ont atteint 10^{8-9} ufc g⁻¹ au bout de 10 jours et le produit a été jugé très altéré par le jury (note > 6). La souche EU2229 a inhibé la croissance de *B. thermosphacta* et permis de maintenir la note sensorielle en dessous de 3 pendant 20 jours. (Fig. 2). Ceci corrobore les résultats de Fall et al. (2010, 2011). Cependant dans les crevettes naturellement contaminées étudiées dans l'expérience précédente, *B. thermosphacta* n'était pas présent. Dans ce cas, la diminution observée des bactéries lactiques mésophiles et des entérobactéries, de 1 log environ, pourrait expliquer l'amélioration de la qualité.

Enfin, nous avons vérifié que les souches bioprotectrices sélectionnées ne produisaient pas de mauvaises odeurs ni d'amines biogènes, ne présentaient pas de résistance à des antibiotiques transmissibles, étaient faciles à cultiver et résistaient à la lyophilisation.

Conclusion

Cette étude montre que le procédé de biopréservation est applicable dans certains produits de la mer aux saveurs pourtant très délicates. Le choix de la souche est à adapter à chaque produit. Les mécanismes d'action restent encore flous et la seule façon de déterminer l'efficacité d'une souche est le test sensoriel. Le procédé de biopréservation n'est applicable que sur des produits de qualité initiale correcte et ne doit pas faire oublier le strict respect des bonnes pratiques de transformation et des règles d'hygiène.

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet MIPROMER, coordonné par le Pole Agronomique Ouest et financé par les régions Bretagne et Pays de la Loire.

Références bibliographiques

- Fall P.A., Leroi F., Cardinal M., Chevalier F. and Pilet M.F., 2010. Lett. Appl. Microbiol., 50, 357-361.
 Fall P.A., Pilet M.F., Leduc F., Cardinal M., Duflos G., Guérin, C. Joffraud, J.J. and Leroi F., 2012. Int. J. Food Microbiol., 152, 82-90.
 Jaffrès E., Lalanne V., Macé S., Cornet J., Cardinal M., Sérot T., Dousset X. and Joffraud, J.J., 2011. Int. J. Food Microbiol., 147, 195-202.
 Leroi F., Joffraud J.J., Chevalier F. and Cardinal M., 2001. J. Appl. Microbiol., 578-587.
 Matamoros S., Leroi F., Cardinal M., Gigout F., Kasbi Chadli F., Cornet J., Prevost F. and Pilet M.F. 2009. J. Food Prot. 72, 365-374.