

MISE AU POINT D'UN PROCÉDE INTEGRE DE VALORISATION DE LA SARDINELLE : EFFET DE LA TEMPERATURE ET DU BLANCHIMENT SUR LA VALEUR NUTRITIONNELLE ET LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE DES PRODUITS FINIS

Asma TARHOUNI¹, Nadia DJENDOUBI¹, Faten AMRI¹, Monia ELBOUR², Saloua SADOK³ et Nourhène MIHOUBI BOUDHRIOUA^{1*}

1- UR Ecophysiologie et Procédés Agroalimentaires, Université de la Manouba, BP-66, 2020 Ariana,

2- Laboratoire de Biodiversité et biotechnologie marines (INSTM Salammbô), 28 rue du 2 mars 1934 Tunis Tunisie.

3- Laboratoire de Biodiversité et biotechnologie marines (INSTM La Goulette), port de pêche Lagoulette 2060 Tunis Tunisie.

Emails : y.asma@hotmail.fr, djendoubi_nadia@yahoo.fr, fatenhalieutique@yahoo.fr, monia.elbour@instm.rnrt.tn,

saloua.sadok@instm.rnrt.tn, nourhene.boudhrioua@gmail.com

ABSTRACT

This work deals with the development of an integrated process for the production of *Sardinella* flesh powder and co-products flour. In this aim, the effect of convective drying temperature and water blanching on the nutritional value and microbiological quality of the end products would be investigated to retain the best processing conditions.

RESUME

Ce travail porte sur la mise au point d'un procédé intégré de valorisation de la chair et des coproduits de la sardinelle. L'étude de l'effet du blanchiment et de la température de séchage convectif sur la valeur nutritionnelle et la qualité microbiologique des produits finis permettrait de retenir les meilleures conditions de transformation.

INTRODUCTION

L'allache ou la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*) est un petit pélagique caractérisé par son abondance, son excellente valeur nutritionnelle et sa faible valeur unitaire. La production mondiale des petits pélagiques a atteint, en 2011, 32 millions de tonnes, soit un tiers des captures totales. La principale voie de valorisation des coproduits des petits pélagiques est leur transformation en farine. Selon la FAO (2014), la consommation mondiale des petits pélagiques représente 18% de la consommation mondiale des protéines aquatiques et 4% des protéines animales consommées, ce qui explique l'importance de ces espèces sur le plan nutritionnel. En Tunisie, la production de sardines est estimée à 35000 tonnes en 2012. Les principaux produits issus de la transformation de ces poissons sont les conserves, les sardinelles salées et/ou séchées. Les quantités de coproduits issues de ces transformations sont estimées à 40% de la matière première. Leur valorisation en farine demeure très limitée.

MATERIEL ET METHODES

Protocole de production de la poudre de la chair et de farine des coproduits : Un lot d'environ 25 kg de sardinelle fraîche a été récupéré le 15/11/2014 au centre de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM) de la Goulette (Tunis) suite à sa pêche imminente au port de Kélibia (Cap Bon Tunisie). L'éviscération est effectuée de suite en vue de la détermination des indices biométriques et des rendements en chair et en rebuts.

La chair et les coproduits ont été stockés dans des sachets de congélation (500g/sachet) à -80°C jusqu'à leur transformation (durée de stockage variant d'une semaine à 3 mois) La production de poudres de la chair et de farine des coproduits a été effectuée selon les protocoles suivants :

❖ La production de la poudre de la chair est effectuée en appliquant les deux traitements suivants (i) - un blanchiment pendant 30 secondes dans l'eau bouillante. (ii) un séchage de la chair avec ou sans arrêtes à 3 températures (50, 60, 70°C) jusqu'à obtention de poids constant. La chair ainsi séchée est ensuite broyée et la poudre obtenue est stockée dans des sacs plastiques à 4°C.

❖ Après cuisson à 90°C, les coproduits de sardinelles (têtes et viscères) sont pressés pour en extraire le gâteau et le jus de pression. Ce dernier est centrifugé en vue d'extraire trois phases : une phase huileuse, l'eau de presse et une boue. Cette dernière est ajoutée au gâteau de presse et l'ensemble est ensuite séché à 75°C jusqu'à l'obtention d'une masse constante. Le produit obtenu est ensuite broyé et la farine des coproduits est stockée dans des sacs plastiques à 4°C.

Mesure de la teneur en eau: La mesure de la teneur en eau est effectuée par la méthode gravimétrique en pesant ~1 g d'échantillon à 105°C pendant 24 heures jusqu'à l'obtention d'un poids constant (AOAC, 1990).

Analyses microbiologiques : Les conditions d'analyses microbiologiques effectuées sur la farine des coproduits et la poudre de la chair de sardinelle sont récapitulées dans le tableau I.

Tableau I: Conditions d'analyses microbiologiques effectuées sur la farine des coproduits et la poudre de la chair de sardinelle

Microorganismes	Mésophiles	Coliformes totaux	Psychrophiles	Vibrio
Milieux de culture	TSA	DLA	TSA	TCBS
Conditions d'incubation	30°C/48h	30°C/48h	4°C/48h	37°C/48 h

TSA: Gélose *Trypticase soja*, DLA: Agar lactosé au désoxycholate, TCBS: Gélose *Vibrios T.C.B.S. (Thiosulphate Citrate Bile Salts Sucrose)*

Analyses statistiques

L'étude de l'influence du procédé sur la qualité de la poudre de la chair et de la farine des coproduits a été effectuée à l'aide du logiciel SPSS version 17. L'analyse de la variance (ANOVA) a été utilisée pour déterminer les différences significatives entre les produits ayant subi différents traitements (température de séchage, blanchiment, présence d'arêtes). La valeur de P est considérée comme statistiquement significative lorsqu'elle est inférieure à 0,05. Le test Duncan a été appliqué pour évaluer la conformité des moyennes individuelles et classer les échantillons analysés en différents groupes selon la variation de leur qualité en fin du procédé.

RESULTATS ET DISCUSSION

- *Effet des conditions du procédé sur la qualité microbiologique de la poudre de la chair et la poudre des coproduits de sardinelle*

Les résultats des analyses microbiologiques présentés dans le tableau II, illustrent l'absence des psychrophiles dans la poudre de la chair et la farine des coproduits pour les échantillons ayant subi les différents traitements (séchage avec ou sans blanchiment). Le séchage permet, à partir d'une température de 60°C, d'éliminer les vibrios de la chair de sardinelle. Le couplage pré-cuisson/séchage à 75°C permet l'élimination des vibrios des coproduits de sardinelle. Le blanchiment et le séchage permettent une réduction significative des taux des germes mésophiles et des coliformes. Le couplage blanchiment/séchage à 70°C permet d'éliminer complètement les coliformes de la chair. Ces résultats sont concordants avec ceux de Bala *et al.*, (1999) qui ont montré qu'un traitement thermique à une température de 90°C permet d'éliminer les coliformes.

Tableau II: Résultats des analyses microbiologiques de la chair et des coproduits frais, de la poudre de la chair et de la farine des coproduits de sardinelle.

	Ch F	50°C ChAAB	50°C ChASB	60°C ChAAB	60°C ChASB	60°C ChSAAB	70°C ChAAB	70°C ChASB	Co Frais	Farine- Co 75°C
(×10 ³) UFC/g d'échantillon										
Coliformes totaux	0,1 ±0	146,4±3,8 ^b	551,8 ^c	1±0,2 ^a	0,45±0,1 ^a	9,4±0,5 ^a	0 ^a	0,6±0,4 ^a	3,7±0,8 ^a	0,1 ±0 ^b
Mésophiles	1,3±0,3	Plage de Colonies 53,2±6,2 ^a		256±31,6 ^d	290,4±19 ^c	226,4±7 ^c	55,6±2,8	94±2,8 ^b	1 ±0,3 ^a	1,3±0,3 ^b
Psychrophiles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vibrio.spp</i>	0	0,36±0,0 ^c	0,1±0,0 ^b	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1,8±1,0 ^a	0 ^a

ChF: Chair fraîche, ChASB : Chair Avec Arêtes Sans Blanchiment ; ChAAB : Chair Avec Arêtes Avec Blanchiment ; ChSAB : Chair Sans Arêtes Avec Blanchiment, CoFrais : coproduits frais, Farine Co : farine coproduits. Les lettres différentes indiquent des différences significatives au seuil de signification de 5% (test de Duncan).

Analyse de la qualité nutritionnelle

La teneur en eau initiale de la chair de sardinelle avec arêtes est de 3,28±0,26 kg/kg MS soit 76,59±0,26 g/100g de produit humide. La teneur en eau des coproduits sans arêtes est de 2,38±0,06 kg/kg MS soit 70,32±0,47 g/100g de produit humide. Le séchage de

la chair à différentes températures (50, 60 et 70°C) avec ou sans blanchiment et le séchage des coproduits précuits à 75°C a permis l'obtention des produits finis ayant une teneur en eau finale inférieure à 10%. Cette teneur en eau est fixée comme étant la valeur limite supérieure garantissant la stabilité microbiologique et

physicochimique des farines et les poudres de poissons (Guerreiro and Retiere, 1992). L'analyse des teneurs en protéines, en lipides, en cendres et en acides gras sont en cours pour déterminer l'impact du procédé sur la valeur nutritionnelle et énergétique des produits finis.

CONCLUSION

Le procédé du séchage à 60°C de la chair de sardinelle blanchie dans l'eau bouillante permet l'obtention d'une poudre de qualité microbiologique satisfaisante. Le séchage à 75°C des coproduits de sardinelle préalablement cuits (cuisson à 90°C pendant 20 min) a permis l'obtention d'une farine de bonne qualité microbiologique. L'analyse de la qualité nutritionnelle et la détermination de la valeur énergétique des produits finis sont en cours. Cette étude permettra à terme de proposer un procédé intégré de valorisation de la chair et des coproduits de la sardinelle en farine et en poudre. La stabilité des produits finis sera examinée et l'utilisation des produits finis en alimentation aquacole sera assurée dans une étude ultérieure.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été mené dans le cadre du projet transfrontalier BIOVecQ PS1.3_08 co-financé par l'UE.

BIBLIOGRAPHIE

- AOAC. (1990). Official methods of analysis (15th ed). *Association of Official Analytical Chemists*. Washington, DC. 1280p.
- BALÁ M.F.A., PODOLAK R., MARSHALL D.L. (1999). Steam treatment reduces the skin microflora population on deheaded and eviscerated whole catfish. *Food Microbiology*. 16, 495-501.
- FAO (2014). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2014. Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO, *Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture*, Rome, 275p.
- GUERREIRO M., RETIERE L. (1992). Analyse de la variation de la composition de la farine élaborée à l'usine de transformation du poisson. *Etude de la farine de poisson. Collaboration Ifermer/Interpêche*. 35p.