

CARACTERISATION DE LA DAURADE ROYALE (*SPARUS AURATA*) ISSUE DE DIFFERENTES FERMES AQUACOLES: ETUDE DE LA QUALITE

Nadhem BOUCHRIKA, Nadia BESBES et Saloua SADOK

Laboratoire de Biotechnologie Bleu et Bioproduits Aquatiques (B3Aqua),_INSTM, La Goulette, 2060, Tunisie.
bouchrikanadhem@gmail.com, nadia.besbes@gmail.com, salwa.sadok@instm.rnrt.tn

ABSTRACT

The quality of fish is a major concern for the farmers, the processing industry and the consumers. This work studied some quality characteristics (colorimetric, freshness, TBA) and in biochemical composition (protein and lipids contents) of samples of sea bream (*Sparus aurata*) from 3 aquaculture stations of the northern region of Tunisia. The principal components analysis (PCA) of all studied variables (colorimetric indexes as well as the different results of biochemical analyzes) showed that the specimens from the station C seemed to have a better quality according to their lipid and protein contents which were the highest, while the TBA index was lowest compared to the values reported for the fish from the two other stations. The colorimetric indicators also confirmed the existence of differences in qualities between fish lots.

RESUME

La qualité du poisson est une préoccupation majeure tant pour les éleveurs, que pour l'industrie de transformation et les consommateurs. La présente étude s'est intéressée à quelques caractéristiques qualitatives (colorimétriques, fraîcheur, TBA) et à la composition biochimiques (teneurs en protéines et lipides) de daurades royale (*Sparus aurata*) issues de 3 stations aquacoles de la région Nord de la Tunisie. L'analyse en composante principale (ACP) des indices colorimétriques ainsi que des résultats des analyses biochimiques ont montré que les spécimens provenant de la station C semblent avoir une meilleure qualité au vu de leurs teneurs en lipides et protéines, qui étaient les plus élevées, tandis que leurs indices de TBA étaient les plus comparativement aux spécimens provenant des deux autres stations d'élevage. Les indicateurs colorimétriques aussi ont confirmé l'existence de différences de qualités entre les lots de poissons.

INTRODUCTION

La qualité nutritionnelle et la fraîcheur sont les principales préoccupations liées aux produits de la mer car différentes altérations biologiques, physiques, chimiques et biochimiques se produisent dès l'abatage du poisson (Álvarez *et al.*, 2009). Ces détériorations dépendent de plusieurs facteurs, telles que l'espèce, la quantité de la nourriture (Macagnano *et al.*, 2005) et/ou les conditions de conservation et de stockage (Álvarez *et al.*, 2009). Les altérations post-mortem se traduisent par une perte progressive des caractéristiques nutritionnelles (composition proximale) et de la perception générale de la qualité (goût, couleur, odeur, texture, apparence) (Attouchi et Sadok, 2011). La présente étude s'est intéressée à quelques caractéristiques qualitatives (colorimétriques, fraîcheur, TBA) et à la composition biochimiques (teneurs en protéines et lipides) de daurades royales (*Sparus aurata*) issues de 3 stations aquacoles de la région Nord de la Tunisie.

MATERIEL ET METHODE

Matériel biologique

Au total, 9 daurades royales (*Sparus aurata*) issues de 3 fermes aquacoles de la région Nord de la Tunisie (3 par station) ont été collectées au niveau des stations A et B, C. Au niveau des stations d'élevage, les

poissons ont été abattus par immersion dans l'eau glacée (hypothermie), puis ils ont été transportés au laboratoire dans une glacière avec de la glace pilée. A l'arrivée la taille et le poids ont été mesurés. Après la dissection des poissons, le sexe des spécimens étudiés a été déterminé, et les organes internes (viscère, gonade et foie) ont été pesés. Les daurades ont été ensuite filetées et étêtées et les masses respectives de la tête, du squelette et des filets ont été relevées. Les filets de chairs obtenus ont été broyés et conservés en aliquotes à -80°C .

Indices biométriques

Le coefficient de Fulton (1911), K, qui est utilisé pour exprimer la condition du poisson (Chaoui *et al.*, 2006), est le rapport entre le poids et le cube de la longueur du poisson.

$$K = \text{poids} / (\text{longueur}^3) * 100. (1)$$

Les indices viscérosomatique (VSI) et hépatosomatique (HSI), sont définis comme étant le rapport entre le poids des organes et le poids total. (Perez-Sanchez *et al.*, 2014)

$$\text{VSI} (\%) = (\text{poids des viscères} / \text{poids total}) * 100. (2)$$

$$\text{HSI} (\%) = (\text{poids du foie} / \text{poids total}) * 100. (3)$$

Etude de la colorimétrie

Les mesures colorimétriques ont été réalisées dans le laboratoire lors de la réception des échantillons de dorade avec un Chroma mètre CR-400 (Konica Minolta, Osaka, Japon). Elles ont été réalisées sur un support en plastique blanc. Deux lectures

colorimétriques de la peau, l'une dorsale et l'autre ventrale ont été relevées, sur le flanc gauche du poisson, avant une lecture colorimétrique du filet. Les mesures ont été relevées dans le système CIE-L*a*b* puis transformées dans le système CIE-L*C*H°. Dans le système CIE L*C*H° : L*= luminosité : varie selon un axe vertical du noir (0% de lumière réfléchie) au blanc (100% de lumière réfléchie); C* = saturation, elle est obtenue selon l'équation $C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ et H° = angle de teinte ("hue angle"), et s'exprime par la relation suivante $H^\circ = \tan^{-1} b^*/a^*$, (Alvarez et al. 2011).

Dosage de l'acide thiobarbiturique

Le dosage de l'acide thiobarbiturique (TBA) a été effectué suivant la méthode décrite par Hamre et al. (2001). L'indice de TBA a été quantifié par référence à un étalon externe de malonaldehyde (MDA), qui a été préparé à partir de TMP (1,1,3,3-tetraméthoxypropane). La densité optique des échantillons a été mesurée à une absorbance de 532 nm à l'aide d'un Spectrophotomètre (µQuant, BioTek, Vermont, États-Unis). La limite au-delà de laquelle les poissons vont développer une odeur et un goût désagréable correspond à une valeur de l'indice de TBA supérieure à 1 mg MDA/kg. (Connel et al., 1990).

Dosage des lipides

Les lipides totaux ont été extraits et dosés par gravimétrie selon la méthode de Folch *et al.* (1957) qui a été modifiée selon la méthode harmonisée du laboratoire (INSTM/CUPT).

Dosage de protéines

La quantification de la teneur en protéines des échantillons a été réalisée selon la méthode de Lowry modifiée par Hartee (1972). La lecture a été réalisée avec le spectrophotomètre (µQuant, BioTek, Vermont, États-Unis) à 650 nm d'absorbance, en utilisant une plaque Elisa.

Analyses des données

Les comparaisons statistiques ont été réalisées à l'aide du test de Duncan puis l'ensemble des données ont été soumises à une analyse en composante principale (PCA). Ces analyses ont été effectuées en utilisant le paquet statistique SPSS version 17.0 (SPSS Chicago, IL, USA).

RESULTATS ET DISCUSSION

Indices biométriques et analyses biochimiques

Les indices biométriques calculés, présentés dans le tableau I n'ont montré aucune différence significative pour le facteur de condition K et e le HSI. Des différences significatives entre la station C et les deux autres stations d'élevage a été observée pour le VSI

Tableau I : Indices biométriques et les résultats des analyses biochimiques des échantillons de daurade (*Sparus aurata*) prélevés des 3 stations d'élevages (Août 2015)

Station	A	B	C
Indices biométriques			
K*	1,62±0,026 ^a	1,68±0,18 ^a	1,83±0,07 ^a
HSI (%)*	1,29±0,43 ^a	1,38±0,03 ^a	1,26±0,2 ^a
VSI (%)*	6,41±1,18 ^a	6,3±1,3 ^a	10,87±2,03 ^b
Analyses biochimiques			
Lipide (g/100g)**	11,86±0,82 ^a	11,74±0,17 ^a	12,08±1,19 ^a
TBA (mg MDA/Kg)**	0,6±0,07 ^a	0,65±0,07 ^a	0,63±0,05 ^a
Protéines (g/100g)**	16,51±0,19 ^a	16,72±0,33 ^a	17,15±0,4 ^b

-Les valeurs correspondent aux moyennes (* : n=3)(** : n=6) ± ES.

-Les lettres différentes dans la même ligne indiquent des différences significatives au seuil de significativité 5% (test de Duncan).

-K : indice de Fulton (1911) ; HSI (indice hépatosomatique) ; VSI (indice viscérosomatique).

Les résultats des analyses chimiques et biochimiques, montrent que le pourcentage des lipides totaux ainsi que les indices de TBA, ne sont pas significativement différents. En ce qui concerne la teneur moyenne en protéines, la station C présente une moyenne qui est statistiquement plus élevée, que celle des deux autres stations d'élevage.

Etude de la colorimétrie

Selon les valeurs de l'attribut L*, les filets des daurades royales (*Sparus aurata*) issues des stations B et C présentent une clarté semblable distincte de celle des filets du lot A ??????. L'attribut de chrome C*

variait globalement entre 6.08 et 11,19 dans l'ensemble des filets analysés. Ces valeurs sont relativement faibles comparativement aux valeurs rapportées par Andrés-Bello *et al.* (2011). Cela indique que les filets avaient une teinte jaunâtre, qui est un indicateur de qualité et de fraîcheur des filets (Alvarez *et al.*, 2008). En effet, plus la période post mortem augmente plus les changements de couleur des filets de la daurade royale passe d'un ton jaunâtre à bleuâtre et la chair de poisson devient plus sombre (Cakli *et al.*, 2007). Les résultats obtenus pour l'ensemble des daurades issues des différentes

stations d'élevage présentent de faibles valeurs de chrome C* et des valeurs relativement élevées de la luminosité du filet L(F). Ces caractéristiques sont en adéquation avec les préférences des consommateurs

qui apprécient généralement la couleur blanche de la chair de daurade après sa cuisson (Andrés-Bello et al., 2011)

Tableau II : Analyse des paramètres de couleur dans le système CIE : L*C*H° à partir des lectures colorimétriques ventrales (V), dorsales (D) et du filet (F) des 3 stations d'études.

	A	B	C
L (V)	76,23±2,16 ^a	77,86±1,53 ^a	79,98±1,22 ^b
C* (V)	3,58±0,83 ^a	3,62±1,3 ^a	2,58±1,48 ^a
H° (V)	-8,41±2,56 ^a	-5,03±2,07 ^a	-4,27±1,86 ^a
L (D)	48,26±1,16 ^a	48,39±2,83 ^a	65,38±2,26 ^b
C* (D)	1,30±0,29 ^a	2,14±0,81 ^a	2,05±0,81 ^a
H° (D)	-3,19±2,07 ^a	-4,20±0,16 ^b	-1,32±1,30 ^a
L (F)	49,58±0,64 ^a	53,39±1,20 ^b	53,45±1,47 ^b
C* (F)	9,82±0,88 ^a	8,68±1,33 ^a	9,31±0,89 ^a
H° (F)	-0,57±0,15 ^a	-1,49±1,30 ^a	-0,17±0,37 ^a

(Résultat : moyenne ± ES ; n=3 : les lettre différentes = différence significative (p<0.01)).

La composition des aliments fournis aux poissons délevage influencent la couleur et les résultats colorimétriques de la chair des poissons (Mathis et al., 2003). En effet des changements de couleur de la chair, ont été rapportés chez des daurades (*Sparus aurata*) nourries avec des aliments complétés d'extraits de romarin et de thym (Álvarez et al., 2011). Il est à noter aussi que la quantité de pigments présente dans les proies consommées par les poissons ou l'ajout des caroténoïdes alimentaires comme pour les salmonidés peuvent influencer la couleur de la chair de poisson (Mathis et al., 2003). Les changements *post-mortem* dans la chromaticité de la peau de poisson peuvent être liés aux changements de réflexion de la lumière à la suite de l'autolyse cellulaire, la dénaturation des protéines musculaires (qui diminue la rétention d'eau de la chair) et/ou des changements de l'intensité de pigments à l'intérieur les chromatophores (Pavlidis et al., 2006). Bien que la variation des paramètres de couleur au cours du stockage n'a pas été étudiée dans le présent travail ; il est à noter la présence de différences significatives qui distinguent principalement les poissons du lot C en termes de chromaticité de la peau. Au cours du stockage *post-mortem* de sparidés colorés, les paramètres de la luminosité dorsale L(D) et la teinte

uniquement sur la zone dorsale de la peau sont affectés selon Pavlidis et al. (2006).

Analyses en composantes principales

L'ensemble de ces données a été soumis à une ACP, afin d'étudier la discrimination entre les trois lots et d'analyser les influences des indicateurs analysés : les indices biométriques calculés (K, RF, TR, HSR, VSR) et les résultats des analyses biochimiques (TBA, taux des protéines et teneurs en lipides) et les indices colorimétriques relevés lors de la réception des lots d'échantillons (L(v), C(V), L(D), C(D), L(F), C(F)), ainsi que l'origine de productions des échantillons analysés (Site A, Site B et SiteC).

Le diagramme de position (Screen plot), présenté dans la figure 1(A), indique que les indices biochimiques relatifs à la teneur en lipides et la teneur en protéines ainsi que la luminosité dorsale L (D) sont positivement corrélés à l'axe principale PC1; alors que les paramètres relatifs aux indices biométriques sont négativement corrélés à cet axe qui décrit 49% de la variabilité, alors que l'axe PC2 en décrit 19%. L'étude du diagramme de position (loading plot), présenté dans la figure 1(B), montre que les échantillons de daurades provenant de la station C se distinguent clairement de ceux des deux autres stations A et B.

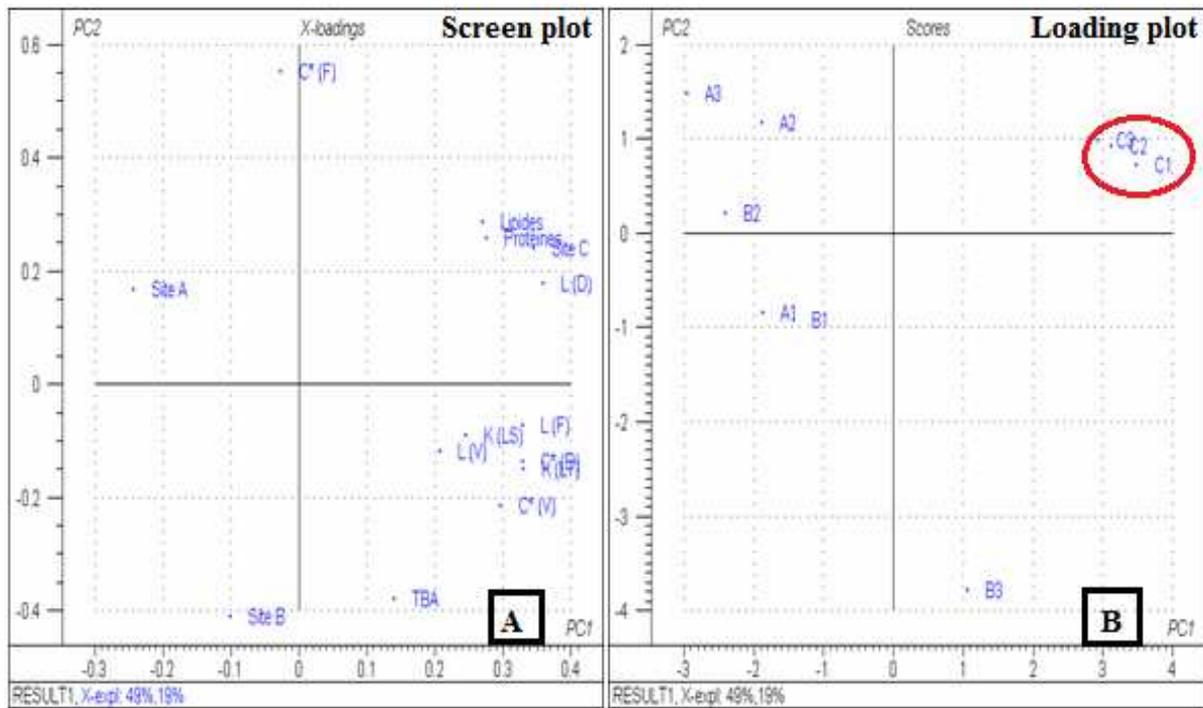


Figure 1 : Diagramme de position Screen plot (A) et le diagramme de poids loading plot (B) obtenue par l'analyse en composantes principales (ACP).

CONCLUSION

L'ensemble des spécimens étudiés étaient de bonne qualité au de leurs composition biochimique et de leur faible indice de TBA. Néanmoins, les poissons du lot C se distinguent vu que leurs teneurs en lipides et protéines étaient les plus élevées, et leurs indices de TBA étaient les plus bas comparativement aux deux autres stations. Les indicateurs colorimétriques aussi, ont permis de confirmer une distinction de leur qualité. La discrimination des poissons issus de la station C semble indiquer qu'ils sont d'une meilleure qualité que ceux des deux autres stations. Le manque de données relatif à l'alimentation fournie aux daurades royales, dans les différentes stations d'élevage nous à empêché d'étudier l'influence de ce paramètre sur la qualité des poissons.

BIBLIOGRAPHIE

- ÁLVAREZ A., GARCÍA-GARCÍA B., JORDÁN M.J., MARTÍNEZ-CONESA C. & HERNÁNDEZ M.D. (2011) - The effect of diets supplemented with thyme essential oils and rosemary extract on the deterioration of farmed gilthead seabream (*Sparus aurata*) during storage on ice. *Food Chemistry* 132. 1395–1405.
- ÁLVAREZ A., GARCÍA-GARCÍA B., GARRIDO M.D., & HERNÁNDEZ M.D. (2008) - The influence of starvation time prior to slaughter on the quality of commercialized gilthead

seabream (*Sparus aurata*) during ice storage. *Aquaculture*, 284, 106–114.

- ÁLVAREZ C., MEDINA I., PREGO R. & AUBOURG S.P. (2009) - Lipid and mineral distribution in different zones of farmed and wild blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*). *Eur.J. Lipid Sci. Technol.*, 111,957-966.
- ANDRÉS-BELLO A., GARCÍA-SEGOVIA P., RAMÍREZ J. A. & MARTÍNEZ-MONZÓ J. (2011) - Production of coldsetting restructured fish products from gilthead sea bream (*Sparus aurata*) using microbial transglutaminase and regular and low-salt level, *Journal of Food*, 9:2, 121-125.
- ATTOUCHI M. & SADOK S. (2011) - The effects of essential oils addition on the quality of wild and farmed sea bream (*Sparus aurata*) stored in ice. *Food Bioprocess Tech.*, DOI 10.1007/s11947
- CAKLI S., KILINC B., CADUN A., DINCER T. & TOLASA S. (2007) - Quality differences of whole ungutted sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*) while stored in ice. *Food Control* 18, 391–397.
- CHAOUÍ L., DERBAL F., KARA M.H. & QUIGNARD J.P (2005) - Alimentation et condition de la daurade *Sparus aurata* (Teleostei : Sparidar) dans la lagune du Mellah (Algérie Nord-Est). *Cah. Biol. Mar.* 46 : 221-225
- CONNELL J.J. (1990) - Methods of assessing and selecting for quality In: Control of fish quality,

- (3rd edn, pp. 122–150), *Fishing News Books*, Oxford, UK
- FOLCH J., LEES M. & STANLEY G.H.S. (1957) - A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226(1), 497-509.
- FULTON J.W. (1911) - the sovereignty of the sea. Edingburgh and London.
- HAMRE K., NAESS T., ESPE M. & HOLM J.C. (2001) - A formulated diet for Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*, L.) larvae. *Aquaculture Nutrition*, 7, 123-132.
- HARTEE F, (1972) - Determination of protein: a modification of the Lowry method. *Analytical biochemistry* 48, 422-427.
- MACAGNANO A., CARECHE M., HERRERO A., PAOLESSE R., MARTINELLI E., PENNAZZA G., CARMONA P., D'AMICO A. & DI NATALE C. (2005) - A model to predict fish quality from instrumental features. *Sens. Actuators, B* 111–112, 293–298.
- MATHIS N., FEIDT C. & BRUN-BELLUT J. (2003) - Influence of protein/energy ration on carcass quality during the growing period of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*). *Aquaculture* 217, 453–464.
- PAVLIDIS M., PAPANDROULAKIS N., DIVANACH P., (2006) -A method for the comparison of chromaticity parameters in fish skin: preliminary results for coloration pattern of red skin Sparidae. *Aquaculture* 258, 211–219.
- PEREZ-SANCHEZ J., BENEDITO-PALOS L., ESTENSORO I., PETROPOULOS Y., CALDUCH-GINER J.A, BROWDY G.L. & SITJA-BOBADILLA A. (2014) - Effects of dietary NEXT ENHANCE®150 on growth performance and expression of immune and intestinal integrity related genes in gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.). *Fish & Shellfish Immunology* 44. 117-128.