

POUR UNE MEILLEURE VALORISATION DU SANDRE (*Sander lucioperca*) EN TUNISIE : ETUDE DES VARIATIONS SAISONNIERES DE SA QUALITE BIOCHIMIQUE

Ines BEN KHEMIS¹, Nadia BESBES ARIDH², Neila HAMZA¹, Mohamed M'HETLI¹
et Saloua SADOK²

(1) Laboratoire d'Aquaculture (INSTM Salammbô), 28 rue du 2 mars 1934 - 2025 Salammbô, Tunisie.

(2) Laboratoire de Biodiversité et Biotechnologie marines (INSTM La Goulette), Port de Pêche 2060, Tunis, Tunisie,

E-mail : ines.benkhmis@instm.rnrt.tn; nadia.besbes@gmail.com; hamza.neila@gmail.com;

mohamed.mhetli@instm.rnrt.tn; salwa.sadok@instm.rnrt.tn

ABSTRACT

Production of pikeperch (*Sander lucioperca*) in Tunisia overpasses 220 tonnes/year, including the country among the main producers. Nevertheless, the local commercial value is the weakest in the world, which reveals that the resource is not optimally valorized. Objective of present work is to study seasonal variations of quality of pikeperch produced in the reservoir of Sidi Salem to characterize the nutritional specificities, allow product labeling with the nutritional fact sheet et provide recommendations for improving valorization. Proximal composition and indexes of lipid quality attribute excellent nutritional properties to the product. However, considering the biochemical indicators of healthiness, it is recommended to restrict the valorization by transformation or exportation and, also if possible, resource exploitation to the winter period.

RESUME

La production de sandre (*Sander lucioperca*) dépasse 220 tonnes/an en Tunisie, classant le pays parmi les principaux producteurs. Néanmoins, la valeur commerciale locale y est la plus faible au monde ce qui révèle que cette ressource ne bénéficie pas d'une valorisation optimale. L'objectif du présent travail est d'étudier les variations saisonnières de la qualité du sandre produit dans le barrage de Sidi Salem afin de caractériser ses spécificités nutritionnelles, permettre son étiquetage et émettre les recommandations pour améliorer sa valorisation. La composition proximale et les indicateurs de qualité lipidique accordent d'excellentes propriétés nutritionnelles au produit. Toutefois, d'après les indicateurs biochimiques de salubrité, il est recommandé de restreindre à la période hivernale la valorisation du sandre par transformation (filetage, congélation, etc.) ou exportation (à l'état frais ou transformé). Il est aussi suggéré de limiter, si possible, la pêche à cette même période.

INTRODUCTION

Pour exploiter les ressources halieutiques dans les nombreux barrages construits en Tunisie, l'Etat a opté pour l'introduction de diverses espèces de poisson à la fin des années soixante dans le cadre des activités de l'Office National des Pêches (Zaouali, 1981). Parmi celles-ci, le sandre (*Sander lucioperca*) s'est bien acclimaté au contexte géo-climatique local. Il présente des intérêts écologiques majeurs, particulièrement sa reproduction naturelle *in-situ* une fois introduit dans un lac et en tant que carnassier prédateur, son efficacité à réguler les populations ichthyiques. Il présente aussi une multitude d'atouts sur le plan socio-économique, notamment une excellente qualité nutritionnelle et gustative lui conférant une valeur commerciale élevée parmi les

poissons produits en eau douce; et une croissance rapide (M'Hetli *et al.*, 2011) et une production extensive conséquente qui contribue à la sécurité alimentaire du pays.

La production nationale de sandre dépasse actuellement 220 tonnes/an selon les statistiques nationales (DGPA, 2014), classant le pays parmi les principaux producteurs de ce poisson d'aquaculture dans le monde, au côté de l'Ukraine, la Hollande et le Danemark. Il représente 18 à 20 % de la production aquacole en eau douce et contribue à hauteur de plus 25% en termes de valeur sur les marchés locaux. Son potentiel de production reste néanmoins sous exploité car un grand nombre de barrages n'ont pas encore pu bénéficier d'un programme d'ensemencement (M'Hetli *et al.*, 2011).

Tableau I : Valeur du sandre (*Sander lucioperca*) en Tunisie et dans quelques marchés internationaux

| Pays | Valeur du sandre (\$ US / kg) | |
|-------------|-------------------------------|-------|
| | 2010 | 2011 |
| Tunisie | 2,10 | 2,13 |
| Ukraine | 2,60 | 2,60 |
| Tadjikistan | 4,57 | 4,34 |
| Croatie | 8,20 | 9,92 |
| Allemagne | 10,62 | 12,52 |
| Hollande | 13,93 | 14,61 |
| Danemark | 15,68 | 16,41 |

Selon les séries temporelles de statistiques FAO

En termes de valorisation, la Tunisie est le pays où la valeur unitaire est la plus faible au monde (Tableau I) avec un prix actuel de moins de 2,2 \$ US/kg (prix de 4 à 5 DT/kg) au niveau des mareyeurs. Exceptionnellement, ce prix peut atteindre 12 DT/kg pour les consommateurs (prix observés au marché central de Tunis pour des poissons de gros calibres en fin de période de Ramadan). Globalement, en tant que ressource, le sandre ne bénéficie pas d'une valorisation optimale. L'analyse sectorielle du secteur halio-alimentaire tunisien, réalisée dans le cadre du projet BioVecQ (www.biovecq.eu), recommande entre autres la mise en place d'une démarche visant à améliorer la valorisation de la production nationale de sandre. Cela pourrait se faire d'une part *via* la promotion du produit sur les marchés locaux pour augmenter la demande et donc la valeur ; et d'autre part *via* l'exportation d'une partie de la production (notamment les calibres > 1 kg) vers les pays fortement demandeurs en poissons frais, congelés ou transformés en filets (Steenfeldt *et al.*, 2015). L'objectif du présent travail, réalisé dans le cadre des activités du projet BioVecQ, est d'étudier les variations saisonnières de la qualité du sandre produit en Tunisie afin de caractériser ses spécificités nutritionnelles, de permettre son étiquetage et émettre les recommandations pour contribuer à améliorer sa valorisation.

MATERIEL ET METHODES

Les échantillonnages ont été réalisés au cours des mois de février, juin, Septembre et décembre pour coïncider avec les périodes de pré-ponte, post-ponte, de maximum des réserves et de mobilisation des réserves selon les moments clés du cycle biologique de l'espèce en Tunisie (M'Hetli *et al.*, 2011). Les échantillons ont été acquis auprès des deux principaux mareyeurs du barrage de Sidi Salem, le plus productif du pays est situé dans la région de Béja. Au cours des deux premiers échantillonnages (décembre et février), la totalité de la marchandise disponible était acquise afin de permettre une

estimation relative des calibres disponibles. Pour les échantillonnages suivants, seules les quantités correspondant aux besoins des échantillonnages biologiques ont été acquises.

Pour chaque période et chaque mareyeur, l'échantillonnage biologique concernait au moins trente spécimens de poids variant entre 500g et 2000g, pour focaliser l'étude sur les calibres les plus propices à une valorisation. Les poissons étaient issus de la pêche du jour (généralement livrée vers 10h). Ils étaient transportés au laboratoire sous glace et tous traités immédiatement : mesurés, pesés, éviscérés et filetés. Les filets étaient ensuite broyés puis conservés congelés (-80°C) en aliquotes de 5 g pour les analyses.

Les mesures, prélèvements et analyses ont été réalisés conformément aux procédures standardisées dans le cadre de l'inter-calibration transfrontalières et adoptées dans le cadre du projet BioVecQ, à l'exception du dosage des teneurs en protéines totales. Ces dosages ont été effectués selon la méthode de Lowry modifiée par Hartree (1972). Cette méthode a l'avantage de dissoudre les fractions insolubles de protéines obtenues lors du fractionnement des cellules, à l'aide d'un traitement thermique à 50°C en présence de NaOH. Cela permet un dosage des protéines totales par spectrophotométrie. Au laboratoire de l'INSTM, elle bénéficie d'une inter-calibration avec la méthode AOAC de référence pour l'analyse des protéines alimentaires. Les analyses ont concerné la composition biochimique (humidité, protéines, cendres lipides totaux, profils en acides gras) ; les indices de qualité lipidique (ratio oméga 3/oméga 6, indices athérogénique et thrombogénique) ainsi que deux indicateurs biochimiques de salubrité (l'indice TBA ou thiobarbituric acid value, qui est un indicateur du niveau de peroxydation ; et la teneur en ABVT ou azote basique volatil total qui est un indicateur d'altération des tissus). Les résultats ont été comparés par analyse de variance (ANOVA) après vérification de la normalité de la distribution (test de Kolmogorov-Smirnov et Liliefors) et de

l'homogénéité des variances (test de Levene) pour chaque variable.

RESULTATS ET DISCUSSION.

Composition proximale et indicateurs de qualité lipidique

Les résultats obtenus concernant l'analyse de la composition proximale des sandres échantillonnés sont globalement comparables aux données rapportées dans la bibliographie concernant l'espèce (Jankowska *et al.*, 2003 ; Celik *et al.*, 2005 ; Molnar *et al.*, 2006). Ils révèlent des teneurs relativement faibles (inférieures à 2%) en lipides mais particulièrement élevées en protéines totales (Tableau II). Les variations saisonnières les plus importantes concernent les protéines (écart de 9%) et l'humidité (écart de 6%) qui varient de façon inversement proportionnelle. Ces variations sont en parfait accord avec le cycle biologique de l'espèce tel que décrit dans le contexte géo-climatique local (M'Hetli *et al.*, 2011) avec les teneurs maximales en protéines et lipides observées au mois de septembre.

Bien que les teneurs en lipides soient faibles, l'analyse des profils en acides gras montrent une répartition entre les types d'acides gras (saturés, mono-insaturés et poly-insaturés) intéressante sur le

plan nutritionnel. En effet, parmi les acides gras polyinsaturés et nonobstant qu'il s'agisse de poissons d'eau douce, les teneurs en oméga 3 et notamment en acide eicosapentaénoïque (EPA) et surtout en acide docosahexaénoïque (DHA) sont substantielles. Ainsi, selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA), une portion de 150 g de sandre couvrirait en moyenne 25% des besoins hebdomadaires en EPA + DHA (estimée à 1,5 g), essentiels pour un bon maintien de la fonction cardio-vasculaire. Les teneurs relativement élevées en oméga 3 attribuent aussi des valeurs appréciables aux différents indices de qualité lipidiques. En effet, les ratios (oméga 3/oméga 6) sont supérieurs à 2,5 ce qui confère au produit des propriétés clairement anti-thrombotiques et anti-inflammatoires (Din *et al.*, 2004). Les valeurs des indices athérogénique et thrombogénique aussi sont relativement faibles.

Globalement, l'ensemble des caractéristiques concernant la composition proximale et les indicateurs de qualité lipidique contribuent à accorder d'excellentes propriétés nutritionnelles au sandre produit en Tunisie. La consommation serait source de bienfaits pour la santé et donc devrait être recommandée.

Tableau II : Composition proximale, teneurs en types d'acides gras et indicateurs de qualité lipidique du sandre (*Sander lucioperca*) produit en Tunisie.

| Espèce : Sandre (<i>Sander lucioperca</i>) | | | | |
|---|----------------------|-----------|--------------|--------------|
| Type de produit : Poisson d'aquaculture extensive de calibre 0,8-1 kg | | | | |
| | <i>moyenne</i> | <i>SD</i> | <i>min</i> | <i>max</i> |
| Humidité (%) | 73,5 ± 0,8 | | 71,6 | 77,3 |
| Cendres (%) | 1,2 ± 0,1 | | 1,1 | 1,4 |
| Protéines (g/100g) | 23,5 ± 1,3 | | 18,8 | 27,6 |
| Lipides totaux (g/100g) | 1,1 ± 0,1 | | 0,9 | 1,6 |
| AG saturés (g/100g) | 0,35 ± 0,05 | | 0,29 | 0,40 |
| AG mono-insaturés (g/100g) | 0,30 ± 0,03 | | 0,26 | 0,32 |
| AG poly-insaturés (g/100g) | 0,43 ± 0,03 | | 0,41 | 0,48 |
| <i>dont oméga 3 (g/100g)</i> | <i>0,315 ± 0,023</i> | | <i>0,295</i> | <i>0,348</i> |
| <i>dont oméga 6 (g/100g)</i> | <i>0,111 ± 0,01</i> | | <i>0,096</i> | <i>0,119</i> |
| <i>dont EPA (g/100g)</i> | <i>0,071 ± 0,01</i> | | <i>0,065</i> | <i>0,076</i> |
| <i>dont DHA (g/100g)</i> | <i>0,182 ± 0,016</i> | | <i>0,161</i> | <i>0,201</i> |
| Indices de qualité lipidique | | | | |
| oméga 3/oméga 6 | 2,855 ± 0,287 | | 2,588 | 3,229 |
| Indice athérogénique | 0,425 ± 0,053 | | 0,379 | 0,481 |
| Indice thrombogénique | 0,085 ± 0,008 | | 0,077 | 0,095 |

Indicateurs biochimiques de salubrité

Les indicateurs biochimiques de salubrité étudiés montrent eux aussi des variations saisonnières pour l'indice TBA (Fig. 1a) et la teneur en ABVT (Fig. 1b). Ils distinguent principalement les périodes

hivernales et estivales. Pendant les périodes chaudes, les sandres ont des niveaux qui dépassent des seuils d'acceptabilité pour les deux indicateurs étudiés. Cela indique qu'ils sont particulièrement susceptibles à la peroxydation tissulaire et qu'ils présentent un niveau

d'altération trop élevé pour envisager tout stockage de longue durée. La principale recommandation qui en résulte serait d'exclure la période estivale (thermiquement allant de mai à septembre) de toute valorisation par transformation ou exportation pour des questions de qualité intrinsèque du produit. Ainsi, en tenant compte de la période de repos biologique (mars et avril) la fenêtre de transformation ou

d'exportabilité devrait être limitée à 5 mois (d'octobre à février). En termes d'exploitation, il apparaît souhaitable d'inciter les pêcheurs à limiter l'exploitation de la ressource en période chaude, voire à l'exclure totalement pour le cas des concessionnaires exclusifs pour certains sites de production.

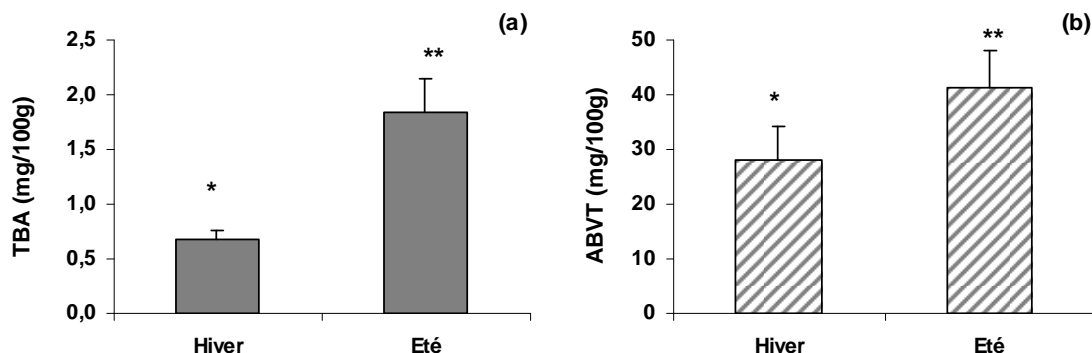


Figure 1 : Variation des indicateurs biochimiques de salubrité de la chair de sandre (*Sander lucioperca*) produit en Tunisie en périodes hivernales et estivales.

CONCLUSION

Les caractéristiques concernant la composition proximale et les indicateurs de qualité lipidique accordent d'excellentes propriétés nutritionnelles aux sandres produits en Tunisie dont la consommation devrait être recommandée. Néanmoins, pendant les périodes chaudes, les valeurs des indicateurs biochimiques de salubrité sont trop élevées pour envisager tout stockage de longue durée. Il est recommandé de restreindre à la période hivernale la valorisation par transformation ou exportation ainsi que si possible l'exploitation de la ressource.

REMERCIEMENTS

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

BIBLIOGRAPHIE

ÇELIK M., DILER A. & KÜÇÜKGÜLMEZ A. (2005) A comparison of the proximate compositions and fatty acid profiles of zander (*Sander lucioperca*) from two different regions and climatic conditions. *Food Chem.*, 92: 637-641.

DGPA (2014) *Annuaire Statistique de la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture*, Ministère de l'Agriculture, Tunisie.

DIN J.N., NEWBY D.E., FLAPAN A.D. (2004) Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease - Fishing for a natural treatment. Clinical review: Science, medicine, and the future. *British Med. J.*, 328: 30-35.

HARTREE E.F. (1972) Determination of protein: a modification of the Lowry method that gives a linear photometric response. *Analytical Biochemistry*, 48: 422-427.

JANKOWSKA B., ZAKĘŚ Z., ŻMIJEWSKI T. & SZCZEPKOWSKI M. (2003) A comparison of selected quality features of the tissue and slaughter yield of wild and cultivated pikeperch *Sander lucioperca* (L.). *Eur. Food Res. Technol.*, 217:401-405

M'HETLI M., BEN KHEMIS I., HAMZA N., TURKI B. & TURKI O. (2011) Allometric growth and reproductive biology traits of pikeperch *Sander lucioperca* at the southern edge of its range. *J. Fish Biol.*, 78: 567-579.

MOLNAR T., SZABO A., SZABO G., SZABO C. & HANCZ C. (2006) Effect of different dietary fat content and fat type on the growth and body composition of intensively reared pikeperch *Sander lucioperca* (L.). *Aquacult Nutrition*, 12: 173-182.

STEENFELDT S., FONTAINE P., OVERTON J.L., POLICAR T., TONER D., FALAHATKAR B., HORVATH Á., BEN KHEMIS I., HAMZA N., M'HETLI M. (2015) Current Status of Eurasian Percid Fishes Aquaculture. In : *Biology and Culture of Percid Fishes - Principles and Practices*; Kestemont, P., Dabrowski, K., Summerfelt, R. C. (Eds.), Part VIII (chapter 32) : 817-842.

ZAOUALI, J. (1981). Problèmes d'Aquaculture : eaux saumâtres et potentiel aquacole. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, 58 : 93-103.