

## Produits à valeur ajoutée à base de tilapia rouge (*Oreochromis sp*)

Affaf Kord<sup>1</sup>, Rachida Itchir<sup>1</sup>, Linda Frai<sup>1</sup>, Naima Tidaft<sup>1</sup>, Belkacem Guenachi<sup>1</sup>, Kamel Boudjema<sup>1</sup>, Redhouane Benfares<sup>1</sup>, Meriem Ayad<sup>1</sup>

Date soumission 11 mars 2025  
Date acceptation 22 mai 2025

[kord.afaf@gmail.com](mailto:kord.afaf@gmail.com)

### Résumé

Ce travail porte sur l'élaboration de conserves alimentaires à base de tilapia rouge (*Oreochromis sp.*) et sur la valorisation des coproduits issus de sa transformation. Deux types de conserves ont été élaborés : tilapia à l'huile végétale et tilapia à la tomate. Cette approche contribue à la création d'une nouvelle chaîne de transformation, celle de la conserverie de poissons d'eau douce, tout en diversifiant l'offre existante sur le marché. Les conserves obtenues se distinguent par leur qualité organoleptique appréciées lors des tests de dégustation. Leur valeur nutritionnelle est estimée à 9,65% de protéines et 128,38 Kcal/100g de valeur énergétique pour le tilapia à l'huile, et à 10,52% de protéines et 133,38 Kcal/100g de valeur énergétique pour le tilapia à la tomate. Par ailleurs, les coproduits issus du processus de transformation ont été exploités pour la production de farine et d'huile de poisson. Les analyses biochimiques de la farine ont révélé une teneur importante en protéines (44,44 %) et en matière minérale (26,69 %). Les résultats de cette étude soulignent l'intérêt de l'intégration des produits de l'aquaculture, en particulier de l'aquaculture d'eau douce, dans la chaîne de valorisation et de transformation. La farine issue des coproduits de tilapia représente une source protéique précieuse, susceptible de trouver de nombreuses applications dans le secteur de la nutrition animale.

**Mots clés :** tilapia rouge, transformation, conserve, coproduits, farine de poisson

### Abstract

This work focuses on the elaboration of canned foods based on red tilapia (*Oreochromis sp.*) and on the valorization of by-products resulting from its processing. Two types of canned fish have been developed: tilapia with vegetable oil and tilapia with tomato. This approach contributes to the creation of a new processing chain, that of freshwater fish canning, while diversifying the existing offer on the market. The products obtained stand out for their organoleptic quality, as appreciated during tasting tests. Their nutritional value is estimated at 9.65% protein and 128.38 Kcal/100g energy value for tilapia in oil, and 10.52% protein and 133.38 Kcal/100g energy value for tilapia in tomato. By-products from the processing were used to produce fishmeal and fish oil. Biochemical analyses of the meal revealed a high protein (44.44%) and mineral (26.69%) content. The results of this study underline the importance of integrating aquaculture products, particularly from freshwater aquaculture, into the value-

---

<sup>1</sup> Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture

adding and processing chain. Meal from tilapia by-products is a valuable source of protein with many potential applications in animal nutrition.

**Keywords :** red tilapia, processing, canning, by-products, fish meal1. Introduction

## 1. Introduction

Les poissons comptent parmi les aliments les plus appréciés des consommateurs en raison de leur richesse en nutriments. Ils constituent une source de protéines, d'acides gras polyinsaturés oméga 3, notamment l'EPA (acide eicosapentaénoïque) et le DHA (acide docosahexaénoïque), ainsi que de minéraux et de vitamines (Selamoglu et Naeem, 2023). Ces éléments essentiels contribuent à une alimentation équilibrée et jouent un rôle crucial dans le renforcement de la santé humaine (Karaca et Capanoglu, 2022 ; Selamoglu et Naeem, 2023). Les poissons peuvent être consommés frais, ou transformés pour différentes raisons ; notamment afin de réduire les pertes après capture, prolonger leur durée de conservation tout en maintenant leur qualité, diversifier les produits disponibles sur le marché, assurer leur disponibilité hors saison et améliorer la qualité organoleptique des espèces peu valorisées (Mohan *et al.*, 2018). La mise en conserve est une technique de transformation d'une grande importance économique pour de nombreux pays (Karaca et Capanoglu, 2022). L'enquête sur l'état des lieux de l'industrie de transformation des productions halieutiques en Algérie a révélé que plus de 66% des activités de transformation sont consacrées à la production de conserves de thon et de sardine. De plus, la matière première destinée à la transformation est majoritairement importée en raison de l'insuffisance des quantités disponibles au niveau local (Kord *et al.*, 2024).

Face aux défis liés à la disponibilité de la matière première, le secteur de la pêche et de la production halieutique a montré un intérêt croissant pour le développement de l'aquaculture marine et continentale en Algérie (FAO, 2018). Ainsi, de nombreux projets ont été mis en place afin d'augmenter la production de poissons, en particulier le tilapia rouge (*Oreochromis sp*), une espèce majeure de la pisciculture en eau douce en Algérie. Apprécié pour la qualité de sa chair, le tilapia constitue un excellent candidat pour la transformation.

Le présent travail vise à proposer à la filière de la transformation des produits de la pêche de nouvelles formules de conserve à base de poisson d'eau douce, en s'inspirant des procédés de transformation utilisés pour les poissons marins. L'objectif principal est de développer des denrées alimentaires à valeur ajoutée à partir du tilapia rouge. Par ailleurs, les coproduits générés lors des procédés de transformation ont été valorisés pour la production de farine et d'huile de poisson.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Préparation des conserves de tilapia

Une quantité de 7,35 Kg de tilapia rouge obtenue à partir de la station expérimentale de pisciculture continentale (CNRDPA-Boukais, wilaya de Béchar) a été utilisée pour la préparation de deux types de conserves alimentaires : à l'huile végétale et à la tomate.

Ces conserves ont été élaborées à l'échelle expérimentale au sein de l'atelier de transformation des produits de la pêche et de l'aquaculture du CNRDPA, en

appliquant les bonnes pratiques de fabrication et les règles d'hygiène (Codex alimentarius, 2012). Le protocole de production suit les mêmes étapes que celles utilisées dans les usines de conserverie de poissons marins, offrant ainsi une base pour une éventuelle extension à l'échelle industrielle.

Le processus de fabrication comprend les étapes suivantes :

**Réception de la matière première à l'état frais :** Les poissons sont réceptionnés et soumis à un contrôle de qualité sensoriel. Ils sont ensuite pesés, puis stockés à une température de 0 à 4°C afin de préserver leur fraîcheur jusqu'au traitement.

**Prétraitement du poisson :** Cette étape comprend l'écaillage, l'éviscération et l'étêtage. Les poissons sont ensuite soigneusement lavés à l'eau pour éliminer les résidus et garantir un produit propre avant les étapes suivantes.

**Incorporation des ingrédients :** selon la formule (voir tableau 1), les ingrédients (sel, épices, herbes aromatiques) sont pesés et ajoutés aux poissons. Ce mélange est réalisé de manière uniforme afin de garantir une saveur constante du produit.

**Cuisson à la vapeur :** les poissons sont cuits à l'aide d'un cuiseur à vapeur à une

température contrôlée pour préserver leur texture. Une fois la cuisson terminée, ils sont rapidement refroidis afin de préparer l'étape suivante.

**Séparation de la chair :** La chair est séparée des arêtes. Un tri est effectué pour retirer les éventuels fragments d'os et de peau afin d'assurer la qualité du produit final.

**Remplissage des boîtes :** La chair de poisson est ensuite dosée avec précision et placée dans les boîtes. De l'huile végétale ou de la sauce tomate sont ajoutées en respectant les normes de remplissage.

**Sertissage :** Les boîtes sont fermées hermétiquement par une sertisseuse semi-automatique. L'étanchéité est vérifiée afin de garantir la sécurité sanitaire et la conservation du produit.

**Stérilisation :** Les boîtes scellées sont stérilisées dans un autoclave à 120°C pendant 20 minutes. Ce traitement thermique assure la stabilité du produit.

**Étiquetage et emballage final :** Les boîtes sont étiquetées avec les informations réglementaires (date de production, composition et valeur nutritionnelle). Elles sont ensuite emballées et conditionnées en cartons.

La caractéristique de la boîte de conserve est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 1 :** Caractéristique de la boîte de conserve

|                   | Tilapia à l'huile                                        | Tilapia à la tomate                                           |
|-------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Ingrédients       | Tilapia, huile végétale, sel, épices, herbes aromatiques | Tilapia, sauce tomate, huile, sel, épices, herbes aromatiques |
| Poids net (g)     | 65                                                       | 65                                                            |
| Poids égoutté (g) | 40                                                       | 40                                                            |
| Contenance (ml)   | 70                                                       | 70                                                            |

## 2.2. Contrôle de qualité des conserves

### 2.2.1. Contrôle de stabilité des conserves

Ce test est effectué afin de garantir la qualité microbiologique des conserves préparées, en s'assurant qu'aucune prolifération de

bactérie, levure ou moisissure n'a eu lieu dans le produit tout au long du processus de transformation. Il permet également de valider les conditions de stérilisation adoptées. Ce contrôle consiste à déposer les

boîtes de conserve dans les étuves pendant sept (07 ) jours à des températures de 55°C et 37°C, puis à comparer les résultats avec les boîtes témoins conservées à température ambiante. A l'issue de cette période, l'aspect extérieur des boîtes est soigneusement examiné afin de détecter d'éventuelles anomalies tels qu'une fuite, un flochage et un bombage (Guiraud, 1998). De plus, le pH du contenu de la boîte est mesuré et comparé à celui du témoin. La conserve est considérée stérile lorsqu'on ne décèle aucune modification dans l'aspect, la texture, l'odeur et que la différence r pH par rapport au témoin est < 0,5 unité (Guiraud, 1998).

### **2.2.2. Détermination de la valeur nutritionnelle des conserves**

Tout le contenu de la boîte de conserve est déposé dans un malaxeur et broyé jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène. La valeur nutritionnelle du contenu a été évaluée par dosage des protéines (Kjeldahl), matière grasse (Soxhlet), glucides et valeur énergétique conformément aux méthodes standards AOAC (2005).

### **2.2.3. Test de dégustation alimentaire**

L'évaluation de l'appréciation des produits transformés a été réalisée auprès d'un échantillon de 27 consommateurs aux profils variés. Elle s'est appuyée sur un questionnaire basé sur l'échelle de Likert (Alkharusi, 2022), portant sur six critères d'évaluation : (1) l'aspect extérieur du produit, (2) la couleur, (3) l'odeur, (4) la quantité et l'équilibre des ingrédients, (5) la saveur et (6) la texture. Chaque critère a été noté sur cinq (05) points (de 1 à 5 correspondant respectivement aux mentions : passable, assez bien, bien, très

bien et excellent), pour un score total maximal de 30 points.

Les résultats obtenus ont été analysés à l'aide des logiciels SPSS et EXCEL. La comparaison entre les produits a été réalisée en utilisant le test T et le test de Mann-Whitney.

### **2.3. Préparation de la farine et l'huile de poisson**

La farine et l'huile brute de poisson sont produites à partir des coproduits issus de la transformation du tilapia, notamment les têtes, arrêtes, viscères, peau et chute de filetage. Ces matières sont d'abord cuites à la vapeur, puis pressées pour séparer une fraction solide et une fraction liquide. La fraction solide est ensuite séchée à 40°C et broyée afin d'obtenir de la farine de poisson. Quant à la fraction liquide, elle est décantée puis centrifugée pour en extraire l'huile brute de poisson (Bayrakli et Duyar, 2021).

### **2.4. Contrôle organoleptique et biochimique de la farine**

La qualité organoleptique de la farine de poisson a été évaluée par l'examen des critères suivants : la couleur, l'odeur et l'aspect.

La composition finale de la farine a été établie en analysant les paramètres suivants : la teneur en eau, en matières minérales (Guerreiro et Retiere, 1992), en lipides (Folch et *al.*, 1957) et en protéines (ISO 1871, 2009).

## **3. Résultats et discussion**

### **3.1. Test de stabilité des conserves de tilapia rouge**

Les résultats du contrôle de stabilité sont mentionnés dans le tableau 2

**Tableau 2 :** Différence de pH pour le contrôle de la stabilité des conserves

| Température | Différence de pH  |                     |
|-------------|-------------------|---------------------|
|             | Tilapia à l'huile | Tilapia à la tomate |
| 37°C        | 0,065±0,025       | 0,187±0,044         |
| 55°C        | 0,205±0,025       | 0,233±0,062         |

Aucune modification de l'aspect, de la texture ou de la couleur n'a été observée

dans les boîtes de conserves incubées à 37°C et à 55°C, comparées à la boîte témoin. De plus, les variations de pH, inférieures à 0,5 pour les deux compositions, confirment la bonne qualité microbiologique des produits, garantissant ainsi leur innocuité pour la consommation.

### 3.2. Profil nutritionnel des conserves de tilapia

Le profil nutritionnel des deux compositions est présenté dans le tableau 3 :

**Tableau 3 :** Valeur nutritionnelle des conserves de tilapia

| Analyse                      | Résultats         |                     |
|------------------------------|-------------------|---------------------|
|                              | Tilapia à l'huile | Tilapia à la tomate |
| Protéines %                  | 9,65              | 10,52               |
| Matière grasse %             | 9,78              | 9,62                |
| Glucides %                   | 0,44              | 1,18                |
| Valeur énergétique Kcal/100g | 128,38            | 133,38              |

Les deux produits présentent une composition nutritionnelle équilibrée, avec des teneurs importantes en protéines et matière grasse et des teneurs faibles en glucides.

La teneur en protéines est intéressante bien que modérée en comparaison avec les autres types de conserve de poissons marins, notamment le thon 16,73% (Aberoumand et Fazeli, 2019) et la sardine avec 17,91% (Mkadem, 2024).

Les tissus musculaires du tilapia présentent des teneurs en protéines importantes, comme l'ont démontré plusieurs études. Usydus *et al.* (2011) ont rapporté que l'*Oreochromis niloticus* élevé en Chine contient 16,4 % de protéines, tandis que Jim *et al.* (2017) ont observé une variation de 13,86-17,12% chez la même espèce collectée dans différents lacs du Zimbabwe. Des résultats similaires ont été enregistrés en Algérie avec 17,3 % selon Dergal *et al.*

(2013) et 15,8 % d'après Sahli *et al.* (2020). Par ailleurs, Usydus *et al.* (2011) ont souligné que le taux de digestibilité des protéines du tilapia dépasse 98 %, faisant de ce poisson une source nutritionnelle précieuse pour la santé humaine. Ces protéines contribuent non seulement au développement des tissus et des cellules du corps, mais jouent aussi un rôle dans la réduction de l'obésité et le risque cardiovasculaire (Mudgil et Barak, 2017, Alp -Erbay et Yeşilsu 2021). De plus, elles sont constituées de peptides bioactifs aux propriétés fonctionnelles bénéfiques, notamment des activités antioxydantes, antihypertensives, antidiabétiques et antiprolifératives (Alp -Erbay et Yeşilsu 2021 ; Islam *et al.*, 2021 ; Mudgil et Barak, 2017).

La teneur en matière grasse des conserves est relativement élevée en raison de la présence de l'huile végétale utilisée comme

liquide de couverture dans les compositions. Cependant, le tilapia est un poisson à faible teneur en lipides, comme l'ont rapporté les travaux de Sahli *et al.* (2020) et Dergal *et al.* (2013).

Par ailleurs, les résultats de la valeur énergétique sont modérés, offrant un apport calorifique limité qui contribue à une alimentation équilibrée.

### 3.3. Test de dégustation

Les conserves du tilapia rouge possèdent de bonnes qualités organoleptiques, selon le

test de dégustation alimentaire. La moyenne des notes obtenue est satisfaisante, avec 24,07 pour les conserves à la tomate et de 25,00 pour celle à l'huile. La comparaison entre les deux produits a montré qu'il n'existe pas de différence significative entre les différents types de conserves du tilapia préparés ( $p>0,05$ ).

L'analyse statistique des données de chaque produit est regroupée dans les tableaux 4 et 5:

**Tableau 4 :** Analyse statistique du test de dégustation des conserves de tilapia à l'huile

1 :Aspect extérieur du produit, 2 :Couleur, 3 :Odeur, 4 :Quantité et équilibre des ingrédients, 5 :Saveur, 6 :Texture

| Numéro du critère d'évaluation | Nombre de votes par note |   |   |    |    | Moyenne | Écart type | %     | Test T | Mention   | Rang Q |
|--------------------------------|--------------------------|---|---|----|----|---------|------------|-------|--------|-----------|--------|
|                                | 1                        | 2 | 3 | 4  | 5  |         |            |       |        |           |        |
| 1                              | 1                        | 2 | 4 | 10 | 10 | 3,96    | 1,09       | 79,26 | 4,59   | Très bien | 6      |
| 2                              | 0                        | 0 | 3 | 8  | 16 | 4,48    | 0,70       | 89,63 | 11,00  | Excellent | 1      |
| 3                              | 2                        | 0 | 6 | 6  | 13 | 4,04    | 1,19       | 80,74 | 4,52   | Très bien | 5      |
| 4                              | 1                        | 1 | 5 | 7  | 13 | 4,11    | 1,09       | 82,22 | 5,32   | Très bien | 4      |
| 5                              | 1                        | 0 | 2 | 11 | 13 | 4,30    | 0,91       | 85,93 | 7,38   | Excellent | 2      |
| 6                              | 1                        | 0 | 4 | 11 | 11 | 4,15    | 0,95       | 82,96 | 6,29   | Très bien | 3      |

**Tableau 5 :** Analyse statistique du test de dégustation des conserves de tilapia à la tomate

1 : Aspect extérieur du produit, 2 : Couleur, 3 : Odeur, 4 : Quantité et équilibre des ingrédients, 5 : Saveur, 6 : Texture

| Numéro du critère d'évaluation | Nombre de votes par note |   |   |    |    | Moyenne | Écart type | %     | Test T | Mention   | Rang Q |
|--------------------------------|--------------------------|---|---|----|----|---------|------------|-------|--------|-----------|--------|
|                                | 1                        | 2 | 3 | 4  | 5  |         |            |       |        |           |        |
| 1                              | 2                        | 2 | 4 | 11 | 8  | 3,78    | 1,19       | 75,56 | 3,40   | Très bien | 6      |
| 2                              | 0                        | 0 | 8 | 7  | 12 | 4,15    | 0,86       | 82,96 | 6,91   | Excellent | 1      |
| 3                              | 1                        | 1 | 4 | 8  | 13 | 4,15    | 1,06       | 82,96 | 5,61   | Très bien | 2      |
| 4                              | 0                        | 2 | 6 | 6  | 13 | 4,11    | 1,01       | 82,22 | 5,70   | Très bien | 3      |
| 5                              | 0                        | 5 | 6 | 6  | 10 | 3,78    | 1,15       | 75,56 | 3,50   | Très bien | 5      |
| 6                              | 1                        | 3 | 3 | 7  | 13 | 4,04    | 1,19       | 80,74 | 4,52   | Très bien | 4      |

Les résultats obtenus montrent que la moyenne de chaque critère se situe dans les

mentions 'excellente' ou 'très bien', ce qui atteste de la très bonne qualité

organoleptique des deux produits. Pour les conserves à l'huile : 89,63% et 85,93% des consommateurs ont attribué la note maximale (mention 'excellent') aux critères de la couleur et de la saveur, respectivement.

Concernant les conserves à la tomate, la couleur est également le critère le plus important avec une évaluation 'excellente'. La couleur est un critère déterminant dans la perception et le choix des aliments, selon les travaux menés par Spence (2015), Hoppu *et al.* (2018) et Głuchowski *et al.* (2024).

Velasco *et al.* (2023) ont utilisé des méthodes analytiques pour étudier les correspondances entre le goût et la couleur. Leurs résultats suggèrent que la couleur influence significativement notre perception des saveurs. Cette étude souligne également l'importance de prendre en compte ces deux facteurs dans la conception et la consommation des aliments.

Par ailleurs, Hoppu *et al.* (2018) ont observé que le rouge est la couleur jugée la plus agréable par un échantillon de consommateurs. De même, Huang (2023) a constaté que les consommateurs ont une préférence marquée pour les aliments au teinte chaude, comme le rouge. Cette préférence explique pourquoi la couleur des conserves à la tomate est classée en première position en terme d'attrait visuel, renforçant ainsi leur acceptabilité et leur potentiel commercial.

### 3.4. Détermination du rendement en farine et en huile de poisson

La transformation du tilapia en conserve a généré 46,26% de coproduits, une quantité significative pouvant être valorisée. Ces résultats sont cohérents avec les estimations des sous-produits issus de diverses conserveries de poissons, rapportées par Bratt (2013). Le rendement obtenu en farine et en huile du tilapia est respectivement de 32,35% et 0,3%. En effet, les conserveries de thon et de saumon produisent environ 30-35% de farine, tandis que celle de sardine en génèrent entre 20 et 30% (Bratt, 2013). Par ailleurs, le rendement en l'huile de poisson est très faible. Ce résultat est caractéristique des poissons maigres, comme le Tilapia.

### 3.5. Caractéristiques organoleptiques de la farine

La qualité organoleptique de la farine de tilapia est présentée dans le tableau 6

**Tableau 6 .** Propriétés organoleptiques de la farine de tilapia rouge

| Propriété organoleptique | Aspect      | Odeur   | Couleur |
|--------------------------|-------------|---------|---------|
| Farine de tilapia        | Poudre fine | Poisson | Marron  |

La farine de Tilapia est de couleur marron constituée de fine poudre.

### 3.6. Qualité biochimique de la farine.

La composition chimique de la farine de Tilapia est décrite dans le tableau 7

**Tableau 7 :** Composition chimique de la farine de tilapia

| Paramètre         | Teneur en eau (%) | Matière minérale (%) | Lipides (%) | Protéines (%) |
|-------------------|-------------------|----------------------|-------------|---------------|
| Farine de tilapia | 4,37±0.91         | 26,69±1.36           | 6,59±0,03   | 44,44         |

D'après Guerreiro et Retiere (1992), la teneur en humidité de la farine de poisson ne doit pas dépasser 10 à 12 %, car au-delà de ce seuil, les conditions deviennent propices au développement de moisissures ou de bactéries. Les résultats de la présente étude montrent une faible teneur en humidité, ce qui indique qu'un stockage dans un endroit sec est suffisant pour assurer une bonne conservation du produit. La farine de tilapia présente une teneur élevée en cendres, ce qui reflète une forte proportion d'os dans sa composition. Ce résultat est en accord avec les travaux de Dale *et al.* (2004). Par ailleurs, Souza *et al.* (2017) ont comparé différentes farines issues des sous-produits de la transformation du tilapia, du saumon, du thon et de la sardine. Leur analyse a révélé que la farine de tilapia est la plus concentrée en matière minérale et composée essentiellement du calcium, du phosphore et du fer. La teneur en cendre dépend de la nature de la matière première, notamment par la proportion relative de chair et d'os dans les co-produits utilisés. L'analyse de la teneur en lipides dans la farine de tilapia a révélé une faible concentration en matières grasses. Une teneur en matière grasse élevée (> 15%) favorise un rancissement précoce de la farine en raison de la formation des peroxydes, ce qui peut réduire sa durée de conservation (Guerreiro et Retiere 1992). La teneur en protéines est intéressante, bien qu'inférieure à celle de la farine de thon (Souza *et al.* 2017). Une étude menée par Hossain *et al.* (2016) sur 15 types de farine a montré que la teneur en protéine varie entre 31,3 et 61,2%.

#### 4. Conclusion

Ce travail sur la valorisation de poisson d'eau douce à faible valeur marchande a permis de développer des produits à valeur

ajoutée. Les conserves de tilapia rouge à l'huile et à la tomate présentent des qualités organoleptiques et nutritionnelles satisfaisantes, offrant ainsi un modèle de référence pour les unités de transformation de poisson marin. Par ailleurs, la farine de tilapia, riche en protéine et en minéraux, constitue un ingrédient prometteur pour l'alimentation animale. Afin de renforcer la rentabilité et la valorisation de ces produits sur le marché algérien, il serait pertinent de diversifier les canaux de distribution, de valoriser la qualité nutritionnelle et la durabilité des produits à travers une stratégie de marketing ciblée et d'optimiser les coûts de production.

## Références bibliographiques

- Alkharusi, H. (2022).** A descriptive Analysis and Interpretation of Data from Likert Scales in Educational and Psychological Research. *Indian Journal of Psychology and Education*, 12(2), 13-16.
- Aberoumand, A., Fazeli, A. (2019).** Comparison of analysis and the nutritional value of fresh common Carp, frozen and southern canned tuna. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 13(1), 593-597.
- Alp -Erbay, E., Yeşilsu, A.F. (2021).** Fish Protein and Its Derivatives: Functionality, Biotechnology and Health Effects. *Aquatic Food Studies*, 1(1), AFS-13.
- AOAC "Association of Official Analytical Chemists". (2005).** Official Method of Analysis of the Association of Analytical Chemists. 18th Edition, AOAC, Washington DC. USA.
- Bayraklı, B., Duyar, H.A. (2021).** The effect of different processing methods on fishmeal element quality: Evaporator system *Marine Science and Technology Bulletin*, 10(3), 251-257.
- Bratt, L. (2013).** Technical guide to fish canning. Globefish Research Programme (111, 69p). Rome, Italy : Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Codex Alimentarius. (2012).** Code d'usages pour les poisons et les produits de la pêche. 2ème Édition, Organisation Mondiale de La Santé, Organisation Des Nations Unies Pour l'alimentation et l'agriculture. Rome. Italy.
- Dale, N. M., Zumbado, M., Gernat, A.G., Romo, G. (2004).** Nutrient Value of Tilapia Meal. *Journal applied poultry research*. 13, 370–372.
- Dergal, N. B. et al. (2013).** Microbial, biochemical and sensorial quality assessment of Algerian farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*) stored at 4 and 30°C. *African Journal of Food Science*, 7(12), 498-507.
- FAO (2018).** Le développement de l'aquaculture en Algérie en collaboration avec la FAO – Bilan 2008-2016. FAO, Circulaire sur les pêches et l'aquaculture no. 1176. Rome. 112 pp.
- Folch J., Lees M., Sloane Stanley G.H. (1957).** A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497-509.
- Gluchowski, A., Koteluk, K., Czarniecka-Skubina, E. (2024).** Effect of Shape, Size, and Color of the Food Plate on Consumer Perception of Energy Value, Portion Size, Attractiveness, and Expected Price of Dessert. *FOODS*, 13(13), 2063.
- Guerreiro, M., Retiere, L. (1992).** Etude de la farine de poisson : Analyse de la variation de la composition de la farine élaborée à l'usine de transformation du poisson, Interpêche.
- Guiraud, J. P. (1998).** Microbiologie alimentaire. Paris, France : Dunod.
- Hoppu, U., Puputti, S., Aisala, H., Laaksonen, O., Sandell, M. (2018).** Individual Differences in the Perception of Color Solutions. *Foods*, 7(9), 154.
- Hossain Md. E., Akter, K., Buddha D. G. (2016).** Nutritive value of fish meal. *Online journal of animal and feed research*, 6 (1), 14-19.
- Huang, J. (2023).** A Study on the Effect of Color on Human Food Perception. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 10, 225-230.
- Islam, S. et al. (2021).** Nutritional profile of wild, pond-, gher- and cage-cultured tilapia in Bangladesh. *Heliyon*, 7, e06968.
- ISO 1871. (2009).** INTERNATIONAL STANDAR. Food and feed products — General guidelines for the determination of nitrogen by the Kjeldahl method. Second edition. Published in Switzerland
- Jim, F., Garamumhango, P., Musara, C. (2017).** Comparative Analysis of Nutritional Value of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus), Nile Tilapia, Meat from Three Different Ecosystems. *Journal of Food Quality*. Article ID 6714347, 1-8.
- Karaca, A., Capanoglu, E. (2022).** Canned fish products: Current issues and future perspectives. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 15, 575–579.
- Kord, A., Hadjari, M., Benfares, R., Itchir, R., Boudjema, K. (2024).** Aperçu sur l'Industrie de Transformation des Productions Halieutiques en Algérie. Rapport de synthèse de l'enquête nationale sur l'état des lieux des industries de transformation des productions halieutiques - Janvier 2024 : Maison des universitaires pour l'édition.
- Mkadem, H. (2024).** Valorization of refined sardine oil in canned *Sardina pilchardus*. *Food science and preservation*, 31(4), 541-553.
- Mohan, C.O., Ashok Kumar, K., Ravishankar, C.N. (2018).** Fish Processing and Preservation Technologies : An Overview. Training Manual on Value Addition of Seafood. ICAR-Central Institute of Fisheries Technology, 6-15.
- Mudgil, D., Barak, S. (2017).** Functional foods : sources & health benefits. Health promoting functional properties of meat and meat products. Published by Scientific publishers (India). 343p.

**Sahli, A., Makhloufi, A., Mebarki, L., Malainine, H. (2020).** Physicochemical and biochemical quality of Nile Tilapia fishflesh cultured in Bechar region Southwest of Algeria. *Applied Biology in Saharan Areas*, 4(2), 21-26.

**Selamoglu, Z., Naeem MY. (2023).** Fish as a significant source of nutrients. *Journal public health nutrition*. 6(4), 1-14.

**Spence, C. (2015).** On the psychological impact of food colour. *Flavour*, 4, 1-16.

**Souza, M. L. R. et al. (2017).** Formulation of fish waste meal for human nutrition. *Acta Scientiarum, Technology*, 39, 05, 525-533.

**Usydus, Z., Szlinder-Richert, J., Adamczyk, M., Szatkowska, U. (2011).** Marine and farmed fish in the Polish market: Comparison of the nutritional value. [Food Chemistry](#), 126(1), 78-84.

**Velasco, C., Escobar, F.B., Spence, C., Olier, J. S. (2023).** The taste of colours. *Food Quality and Preference*, 112, 1-12.