African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)
Online ISSN: 2957-644X
Volume 4, Issue 4, 2025
Page No: 218-222
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index
ISI 2025: 1.126 **SJIFactor 2024: 6.752** **معامل التأثير العربي: 1.62**

Comparative nutritional analysis of total protein in the muscles of local fish from Libyan waters

Randa Taher El beshti [1*], Ali Abdussayed Ali Ghania [2] Najat Elkhtroshi [3], Magda Saleh Elwalid [4]
[1,3,4] Aquaculture department, Agriculture Faculty, Tripoli University, Tripoli, Libya
[2] Food and Drug Control Center, Tripoli, Libya

التحليل الغذائي المقارن للبروتين الكلي في عضلات أسماك محلية من المياه الليبية

رندة الطاهر البشتي [1*]، علي عبد السيد غنية [2] ، نجاة نصر الختروشي [3] ، ماجدة صالح الوليد [4]
[4،3،1] قسم الزراعات المائية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا
[2] مركز الرقابة على الأغذية والأدوية، طرابلس، ليبيا

[*]Corresponding author: rndtalbshty@gmail.com

Received: August 11, 2025	Accepted: October 13, 2025	Published: October 21, 2025

Abstract:
This study aims to estimate the total protein content in muscle tissue of six marine species commonly found in Libyan waters, *Sardinella aurita* (Sardine), *Sphyraena sphyraena* (barracuda), *Epinephelus costae* (dusky grouper), *Pagellus erythrinus* (red porgy), *Scomber japonicus* (chub mackerel), and *Oblada melanura* (saddled seabream). A total of 18 specimens from each species were collected from fish market at Bab Al-Bahr, Tripoli. Length and Wight measurements were recorded, with average length ranging from 19.22 to 32.35 cm and weights from 60.17 to 190.17 g. Protein content was determined using the Kjeldahl method.
The results revealed significant variation in total protein levels among the studied species. The highest protein concentration was observed in the muscle tissue of *Pagellus erythrinus*, indicating its superior nutritional value. This was followed by *Sardinella aurita* and *Scomber japonicus*. In contrast, lower protein levels were recorded in *Sphyraena sphyraena* and *Oblada melanura*, with *Epinephelus costae* exhibiting the lowest protein content among the sampled species.

Keywords: Total protein content, Fish muscle composition, Kjeldahl method, Marine fish species, Nutritional evaluation.

الملخص
يهدف هذا البحث إلى تقدير نسبة البروتين الكلي في عضلات ستة أنواع من الأسماك البحرية المنتشرة في المياه الليبية، وهي السردين*Sardinella aurita* ، المغزل *Sphyraena sphyraena* ، الدوث *Epinephelus costae* ، المرجان *Pagellus erythrinus* ، الكواللي *Scomber japonicus* والكحلة *Oblada melanura* تم اخذ 18 عينة لكل نوع من الأسماك من سوق الحوت –باب بحر / طرابلس. وتم قياس الاطوال والاوزان، حيث تراوحت متوسطات الاطوال ما بين 19.22 -32.35 سم،والاوزان ما بين 60.17 -190.17 جم. تم تقدير قيمة البروتين باستخدام طريقة كلداهل(Kjeldahl).
أظهرت النتائج تفاوتًا واضحاً في المحتوى البروتيني بين أنواع الأسماك المدروسة، واظهرت نتائج التحاليل بأن أعلى نسبة للبروتين الكلي سجلت في عضلات سمك المرجان؛ مما يعكس قيمتها الغذائية العالية، تلتها سمكة السردين ثم الكواللي، وفي المقابل انخفضت نسب البروتين في اسماك المغزل والكحلة، وقد سجلت اقل نسبة للبروتين في سمك الدوت.

الكلمات المفتاحية: المحتوى الكلي للبروتين، تركيب عضلات الأسماك، طريقة كلداهل، أنواع الأسماك البحرية، التقييم الغذائي.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

في ظل التزايد السكاني العالمي والضغط المتنامي على مصادر البروتين الحيواني التقليدية، تُعد الأسماك مصدراً غذائياً عالي القيمة، نظرا لاحتوائها على نسب مرتفعة من البروتين الحيواني عالي الجودة، والذي يتميز بوفرة الاحماض الامينية الأساسية وسهولة الهضم والامتصاص مقارنةً بمصادر البروتين الأخرى (Wilson,2003 ; Xia *et al*., 2025).

يُعد البروتين من العناصر الغذائية الأساسية في تغذية الأسماك، نظرا لدوره الحيوي في دعم النمو، صيانة وبناء انسجة الجسم، انتاج الهرمونات وتنظيم العمليات الفسيولوجية، علاوة على دور البروتين في الاستجابة المناعية حيث يدخل في تركيب الاجسام المضادة، والانزيمات المناعية، والبروتينات المرتبطة بالاستجابة الالتهابية (Wilson, 2003; Li& Gatlin, 2003; NRC, 2011)

يعتبر البروتين مصدر للطاقة في الأسماك البحرية اكثر من الكربوهيدرات، بعكس أسماك المياه العذبة(Wilson, 2003). النظام الغذائي الغني بالبروتين يؤثر على نكهة، قوام وتركيب الاحماض الامينية في لحم السمك مما ينعكس على قيمته التصنيعية والتسويقية (Venugopal, 2008).

تختلف احتياجات الأسماك من البروتين حسب النوع، المرحلة العمرية والظروف البيئية فمثلاً تحتاج يرقات الأسماك الى نسب بروتين تتراوح بين % 50-60، بينما تتراوح احتياجات الأسماك البالغة بين % 30-40 حسب نوعها وظروف تربيتها. كما ان جودة البروتين، وتوازن الاحماض الاميني، تلعب دوراً حاسماً في كفاءة التحويل الغذائي والاستفادة من العلف (Kureshy& Davis, 2002). وقد أظهرت تجارب التغذية ان نقص البروتين في العلف يؤدي الى تباطؤ النمو، زيادة معدلات النفوق، وضعف الاستجابة المناعية، في حين ان الافراط في البروتين قد يؤدي الى اهدار غذائي وزيادة الحمل النيتروجيني في البيئة المائية (NRC, 2011 ; Parida *et al*., 2025) .

الهدف من الدراسة هو تقدير نسبة البروتين الكلي في عضلات ستة أنواع من الأسماك وهي السردين، المغزل، الدوث، المرجان، الكوالي والكحلة المتنوعة بيئياً وغذائياً. وقد تم اختيار هذه الأنواع بناءاً على أهميتها الاقتصادية والغذائية، وتوفرها في الأسواق المحلية، مما يسمح بإجراء مقارنة علمية دقيقة بين مستويات البروتين فيها، كما تهدف هذه الدراسة الى تقييم القيمة الغذائية للأسماك المحلية كمصدر للبروتين الحيواني عالي الجودة للاستهلاك البشري، ودعم قاعدة البيانات الغذائية الوطنية بمعلومات دقيقة قابلة للاستخدام في التغذية البشرية والاستزراع السمكي.

طرق العمل

تم اخذ 18 سمكة من ستة أنواع من الأسماك وهي السردين، الكحلة، المرجان، الكوالي، المغزل و الدوث خلال شهر يونيو لسنة2025 ونقلت الأسماك في حافظة مبردة الى معمل الأسماك بقسم الزراعات المائية- كلية الزراعة – جامعة طرابلس، وقد تم ترتيبها على لوحة الترقيم وإعطاء كل سمكة رقم متسلسل خاص بها، ثم اخذ الطول الكلي للأسماك باستخدام المسطرة لأقرب من 0.1 سم، والوزن الكلي لأقرب 0.1 جم باستخدام ميزان حساس نوع Sartorius BP 1500، تم فرم عضلات كل نوع على حده واستخدمت طريقة كلداهل (Kjeldahl method) في تقدير محتوى البروتين الكلي في الأسماك (AOAC 981.10, 2005). تم حساب المتوسط الحسابي لنسبة البروتين في الأسماك المدروسة على أساس الوزن الرطب للعينات.

التحاليل الإحصائية

تم اجراء تحليل التباين الأحادي (ONE WAY ANOVA) لمقارنة نسب البروتين في الستة أنواع المدروسة عند (P=0.05)، وكذلك اختبارTukey HSD لتحديد الأزواج التي تختلف معنوياً فيما بينها.

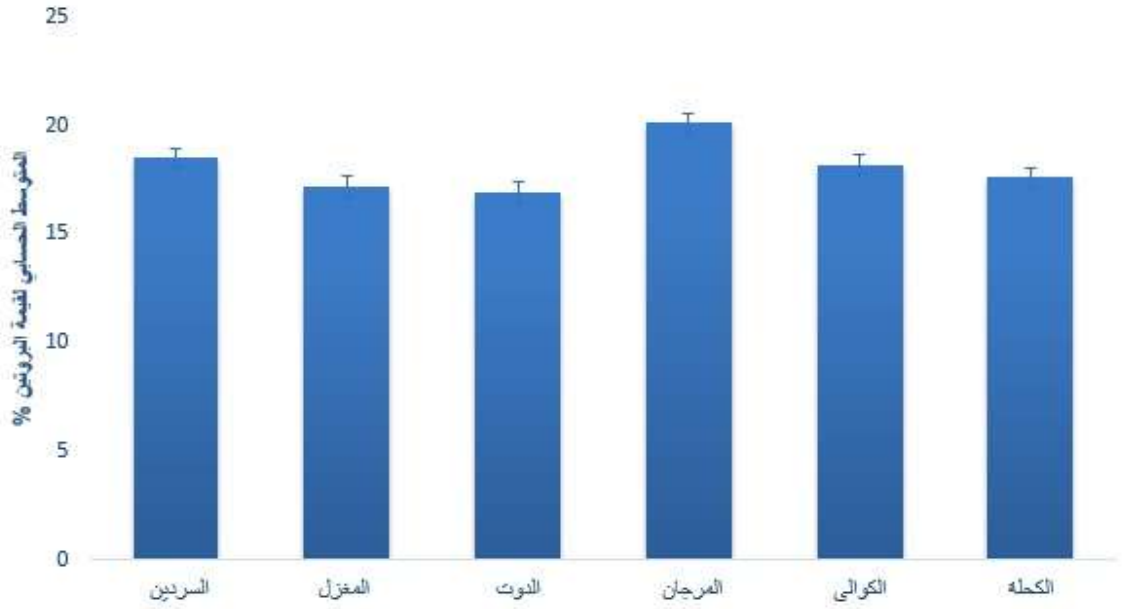
النتائج

أظهرت النتائج كما هو مبين في (جدول 1، شكل 1)، بأن أعلى نسبة للبروتين الكلي سجلت في عضلات اسماك المرجان، مما يعكس قيمته الغذائية العالية، يليه سمك السردين ثم الكوالي، في المقابل انخفضت نسب البروتين في سمك المغزل والكحلة، بينما أقل نسبة في البروتين سجلت في اسماك الدوث.

جدول 1. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأنواع الأسماك المدروسة.

نوع السمكة	المتوسط الحسابي %	الانحراف المعياري
السردين	18.5	0.30
المغزل	17.2	0.40
الدوث	16.9	0.20
المرجان	20.1	0.50
الكوالي	18.2	0.30
الكحلة	17.6	0.25

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



شكل 1. المتوسط والانحراف المعياري لنسب البروتين في الأسماك المدروسة.

اظهر تحليل التباين الأحادي بأنه يوجد فروق معنوية عالية بين متوسطات نسب البروتين في الأسماك الستة المدروسة، وباستخدام اختبار المقارنات البعدية، اختبار توكي Tukey HSD، وجد بأن اسماك المرجان تمتلك اعلى نسبة بروتين، وتفوق معنوياً جميع أنواع الأسماك الأخرى يليه السردين والكوالي ،مقابل مستويات ادنى نسبياً في الكحلة والمغزل. واقل نسبة للبروتين في سمك الدوث. ويعزى هذا التباين الى الاختلافات في النظام الغذائي، البيئة المائية او الخصائص الفسيولوجية لكل نوع.

المناقشة

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسات أخرى أجريت في العالم في ان نسبة البروتين في سمك المرجان عالية غالباً تتجاوز 20% على أساس الوزن الرطب في البحر الادرياتيكي (Ljubojevic *et al*., 2018) وكذلك في مصر(Abdel-Latif *et al*., 2020)، وفي البحر الأسود (Aydin *et al*., 2011)، وكذالك في لبنان (Hassoun *et al*., 2015) ، بينما نسبة البروتين تكون اقل نسبياً في سمك السردين والكوالي (Ozden, 2005; Muns-Pujadas *et al*., 2024).

وتتفق هذه الدراسة مع دراسة أجريت على اسماك السردين في مصر، حيث أشار الباحثون الى ان بروتين اسماك السردين يقع ضمن نطاق% 16-22، مع تأثره بالموسم (Khaled *et al*., 2011).

أوضح (2017)Jabeur *et al*.,بأن النسبة العالية للدهن في سمك السردين والكوالي تخفض نسبة البروتين فيهما، مما يبرز انخفاض نسبة البروتين النسبي فيهما مقارنةً بالمرجان (Salem *et al*., 2018; Traino *et al*., 2024). ارتفاع نسبة البروتين في سمك المرجان مرتبط بنظامه الغذائي القائم على الفرائس الغنية بالبروتين، وانخفاض نسبة الدهن به نتيجة لنمط حياته الهادئ في بيئات مستقرة، وغياب الحاجة لتخزين الطاقة على شكل دهون(Tezel *et al*., 2025) .

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسات أجريت على سمك المغزل في البحر الادرياتيكي، حيث ان سمكة المغزل ليست سمكة دهنية جداً مثل السردين، ولكنه يمتلك نسبة دهون اعلى قليلاً من الأسماك البيضاء مثل المرجان، وهذا يفسر سبب انخفاض نسبة البروتين به مقارنة بالمرجان(Poli *et al*., 2014; Kalogirous& Corsini, 2024).

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة Shakhtoor *et al*, (2015) على سمكة الكحلة حيث تنخفض فيها نسبة البروتين نسبياً عن الأنواع الأخرى مثل السردين والكوالي، وقد يعزى ذلك الى نمط التغذية النباتي او المختلط.

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة (Dogdu, 2025) والتي اشارت الى ان الحالة التغذوية في سمك الدوث كانت منخفضه، مما يعكس احتمالية انخفاض في جودة التغذية، وبالتالي انخفاض نسبة البروتين في اسماك الدوث، وكذلك انخفاض نسبة البروتين في سمك الدوث هو نتيجة طبيعية لكونه سمكاً هزيلاً، حيث تحل جزيئات الماء محل جزيئات الدهون عالية الطاقة؛ ونظراً لارتفاع نسبة الماء فإن البروتين يكون مخففاً مقارنةً بأسماك أخرى.

وهذا التفاوت في نسب البروتين يبرز تأثير البيئة المائية على التغذية، ومستوى النشاط الحركي والتركيب الغذائي للأسماك، ويسهم في تصنيف الأنواع حسب قيمتها الغذائية، بما يدعم الاستخدام الأمثل لها في التغذية البشرية والاستزراع السمكي.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخاتمة

أظهرت نتائج هذه الدراسة تباينًا ملحوظًا في نسب البروتين الكلي بين الأنواع الستة من الأسماك البحرية المدروسة، مما يعكس تأثير العوامل البيئية، والنظام الغذائي، والخصائص الفسيولوجية لكل نوع. وقد سجلت أسماك المرجان أعلى نسبة للبروتين، مما يؤكد أهميتها الغذائية كمصدر غني بالبروتين الحيواني عالي الجودة، يليها السردين والكوالي، بينما انخفضت في المغزل والكحلة، أقل نسبة للبروتين في سمك الدوث. تُبرز هذه النتائج أهمية التقييم الغذائي المحلي للأسماك المتوفرة في الأسواق الليبية، وتدعم جهود تعزيز الأمن الغذائي من خلال اختيار الأنواع ذات القيمة الغذائية الأعلى. كما تفتح الدراسة المجال لمزيد من الأبحاث حول جودة البروتين، وتحليل الأحماض الأمينية، وتأثير العوامل الموسمية والبيئية على التركيب الغذائي للأسماك.

التوصيات

1- توسيع نطاق الأنواع المدروسة وادراج أنواع إضافية من الأسماك ذات الأهمية الاقتصادية مثل القاروص، الصاورو الأسود، الصاورو الامبريالي، الفروج والرزام.

2- مقارنة نسب البروتين بين مناطق صيد مختلفة (مثل بنغازي، طبرق، زوارة، مصراته والخمس) لتحديد تأثير البيئة البحرية المحلية والتركيب الغذائي.

3- تحليل الاحماض الامينية الأساسية لتقييم جودة البروتين وليس فقط كميته.

4- تطوير برامج توعية غذائية تعتمد على نتائج البحث لتوجيه المستهلكين نحو الأنواع الأعلى قيمة غذائية.

Compliance with ethical standards

Disclosure of conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

المراجع

- Abdel-Latif, M.S., EL-Habiby, H. E.,& El-Toukhy, M.M.2020.Nutrational Composition of some commercially important fish species from the Egyptian Mediterranean cost. Egyptian Journal of Aquatic Research, 46(4), 395-400.
- AOAC.2025. Official method98110.Nitrogen (Kjeldahl) in meat. AOAC international.
- Aydin, M., Bezer, S.,& Buyukguzel, B. 2011.Seasonal Changes in bio chemical composition of commercially important fish species from the black sea. Journal of Fisheries Sciences, 5(2): 105-117.
- Dogdu, S. A.2025. Biological and genetic structure of Epinephelus Costae population in Iskenderun Bay, Eastern Mediterranean Sea. Peerj, 13, e19594.
- Hassoun, A., Othman, M.& AL-Tannir,M .2015. Proximate composition, Fatty acids profile and heavy metals in some commercially important. Fish species from the Lebanese cost. Marine Pollution Bulletin.
- Jabeur,C., Ghadhban , B., & Banni, M. 2017. Seasonal variations in 96(1-2), 173-178
- Kalogirous,S., & Corsini- Foka, M.2024. Biological aspects of Sphyraena sphyraena (L, 1758) in The Central Mediterranean (E.ionian Sea).Hydrobiology, 3(4), 364-377
- Khaled, H.B., Ghlissi, Z., Chtouvou, Y., Hakim, A., Ktari, N., Fatma, G., Barkia, A., & Sahnoun, Z. 2011. Composition, Functional properties and invertor antioxidant activities of protein hydrolysates prepared from muscle of sardine (*Sardinella aurita*). Food Research International. 44 (9): 2589-2596.
- Kureshy, N., & Davis, D. A.2002. Protein and energy requirements of juvenile marine fish. Aquaculture, 204 (1-2): 117-129.
- Li, P., & Gatlin III, D. M. (2003). Evaluation of brewer's yeast (Saccharomyces cerevisiae) as a feed supplement for hybrid striped bass (Morone chrysops, M. saxatilis). Aquaculture, 219(1-4), 681-692.
- Ljubojevic, D.Pelic, M., Vlajnic, M. 2018. Nutritional composition of Common Pandora (*Pagellus erythrinus*) from the Adriatic Sea. Journal of food Composition and Analysis, 70, 70-76.
- Mans- Pujadas, L., Constenla, M., Dallares, S., Sala, R. 2024. The round Sardinella (*Sardinella aurita*)Valenciennes, 1847) from the NW Mediterranean: a heathy and safe choice for human consumption. Universitat. Autonoma de B vol 26(1):16-29
- National Research Council, Division on Earth, Committee on the Nutrient Requirements of Fish, & Shrimp. (2011). Nutrient requirements of fish and shrimp. National academies press.
- Ozden, O. 2005. The effects of season on the chemical composition of Sardine (*Sardina pilchardus*)in the sea of Marmara.Food Chemistry, 90(3-4), 543-547.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

- Parida, S.N., Kumar, N., Tripathy, P. S., Rout, A. K., Kushwaha, C.S & Behera, B. K.2025. Nutrient Resource Management in Fisharies and Aquaculture Sustainable Agriculture Management in Semi –Arid climate: 341-354. Spring
- Poli, B. M., Faccenda, F., Sola, E.,& Gatta, P.P.2014. Proximate Composition, Fatty acid profile and mineral content of some minor fish species from the Adriatic Sea. International Journal of food science and Nutrition, 65(8): 981-986.
- Salem, M., Ebrahimi, M. M.& Hassan, S.M. 2018. The assessment of heavy metals and nutrient composition in some commercial fish species from the Gulf of Suez, Red Sea, Egypt. Journal of Analytical chemistry, 73(7), 654- 664.
- Shakhtoor, F. J., Ashar, A., Hassan, T.M., & Melah, m.a. 2015. Monthly changes in fat composition of kahla (*Oblada melanura*) caught from the Western Libyan Coast. (Tripoli). International Journal of fisheries and Aquatic studies, 2 (6): 341-347.
- Tezel, R., Acar, U., & Yapici, S. 2025. Comparative evaluation of hematological and biochemical parameters of Nemipterus Randall and *pagellus erythinus* species living in Genova Bay, Turkey, Peer, 13,e18784.
- Traina, A., Guinci, E.M., Sabation,N., Delcore,M., Bellante, A., Bono, G., Giug, M., Avellone, G., Sprovieri, M., & Agostino, F.2024. Protein, essential amino acid and fatty acid composition of five target fishery species of central Mediterranean Sea.Animals,14 (15), 2158.
- Venugopal, V. (2008). Marine products for healthcare: functional and bioactive nutraceutical compounds from the ocean. CRC press.
- Wilson, R. P. (2003). Amino acids and proteins. In Fish nutrition (pp. 143-179). Academic press.
- Xia, B., Zhang, J., Li, C., Wu, S., Huang, L., Gin, D., Hao, G.,& Gao, L. 2025. Texture, Nutrition, and Flavor of Different Freshwater Fish Muscles: Comparative study and molecular Docking. Foods, 14 (13), 2258.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **AJAPAS** and/or the editor(s). **AJAPAS** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).