دراسة مقارنة المحتوى الكيميائي للعضلات الظهرية في نوعين من الأسماك العظمية المحلية ذات العادات الغذائية المختلفة

عادل عمر أبودبوس
عضو هيئة تدريس بكلية العلوم جامعة مصراتة
adelabodabos@gmail.com

إسماعيل محمد الهمالي
عضو هيئة تدريس بكلية العلوم جامعة مصراتة
esmail74science@gmail.com

سمية أحمد الزرقاني
باحثة بكلية العلوم، جامعة مصراتة
alzerganiahmed@gmail.com

ملاك أحمد الزرقاني
باحثة بكلية العلوم، جامعة مصراتة
alzergani12@gmail.com

ليلى عبد المجيد أبوبريدعة
باحثة بكلية العلوم، جامعة مصراتة
lylaabobridaa2@gmail.com

الملخص:

أجريت الدراسة الحالية لمقارنة وتحديد المحتوى الكيميائي للعضلات الظهرية لنوعين من الأسماك العظمية المحلية (*Trachurus mediterraneus*، و*Sarpa salpa*)، ذات العادات الغذائية المختلفة. تم تقدير محتوى الرطوبة، والرماد، والدهون، والبروتين، بواقع 5 عينات لكل نوع. حيث استخدم فرن التجفيف لتقدير الرطوبة، وجهاز الحرق لتقدير الرماد، وجهاز السوكسليت (Soxhlet) لتقدير الدهون، وقدر البروتين باستخدام جهاز كلدال (Kjedahle). أظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود اختلاف في معدلات نسب المحتوى الكيميائي في العضلات الظهرية لأسماك الدراسة، حيث كانت معدل نسبة الرطوبة لأسماك الشلبة 42.90±3.21% أعلى من معدل نسبته في أسماك الصاورو 42.39±3.75%. كذلك كانت معدل نسبة الرماد في أسماك الشلبة أعلى من أسماك الصاورو (1.34±0.32% و0.85±0.39% على التوالي). إضافة إلى ذلك لوحظ أن معدل نسبة الدهون (0.66±0.79%) والبروتين (28.25±1.87%) في أسماك الصاورو أعلى مما وجد في أسماك الشلبة (0.07±0.10% و25.20±4.35% على التوالي). نستنتج من الدراسة الحالية أن أسماك الصاورو والشلبة ذات مصدر جيد للبروتين ويمكن استخدام هذه النتائج للمستهلكين من أجل اختيار الأسماك على أساس جودتها ومحتوياتها الغذائية، وإمكانية وضع الأسماك في مجاميع مختلفة حسب المحتوى الكيميائي، إضافة لإمكانية استخدام المحتوى الكيميائي للعضلات للتنبؤ بالبيئة الغذائية التي تعيش فيها الأسماك.

مفاتيح الكلمات: بروتين، دهون، أسماك، نباتية، لحمية.

Abstract:

The present study was conducted to compare and determine the chemical composition of the dorsal muscles of two local bony fish species with distinct feeding habits: *Trachurus mediterraneus* (Carnivorous) and *Sarpa salpa* (Herbivorous). A total of five samples from each species were analyzed. Moisture content was determined using a drying oven, ash content using

a muffle furnace, lipid content using the Soxhlet apparatus, and protein content using the Kjeldahl method. The results revealed differences in the chemical composition between the two species. The average moisture content was higher in *S. salpa* (42.90±3.21%) compared to *T. mediterraneus* (42.39±3.75%). Similarly, ash content was higher in *Sarpa salpa* (1.34±0.32%) than in *T. mediterraneus* (0.85±0.39%). In contrast, the average lipid (0.66±0.79%) and protein (28.25±1.87%) contents were higher in *T. mediterraneus* than in *S. salpa* (0.07±0.10% and 25.20±4.35%, respectively). This study concludes that both species represent good sources of protein, and the findings can be used by consumers to select fish based on nutritional quality. Moreover, the results suggest the potential to classify fish species into different groups according to their chemical composition and to use muscle chemistry as an indicator of their feeding environment.

Keywords: Protein, Lipids, Fish, Herbivorous, Carnivorous.

المقدمة:

البحر الأبيض المتوسط موطن لثروة من الموارد البحرية. يتميز نظامه البيئي البحري الدافئ والفريد من نوعه بتنوع بيولوجي مرتفع بشكل كبير (Caddy, 1993). أسماك *Trachurus mediterraneus* (Mediterranean horse-mackerel) أحد أنواع أسماك البحر الأبيض المتوسط والتي تعرف محلياً بأسماك الصاورو (عائلة Carangidae). تتواجد هذه الأسماك بالقرب من القاع عند أعماق تتراوح بين 40 و500متر، وهي من الأسماك المهاجرة في مجموعات. تتغذى على القشريات وأسماك السردين، وهي من ذوات العضلات الحمراء، وتتكاثر في فصل الصيف (يونيو – أغسطس)، كما يتراوح حجمها ما بين 10–50سم. أسماك الشلبة *Sarpa salpa* (Salema) هي أحد أنواع عائلة Sparidae، التي تتواجد في مجموعات بالقرب من المناطق الصخرية والرملية والوحلية الشاطئية، عند أعماق تتراوح بين 5 و70متر. تتغذى أسماك الشلبة على الأعشاب البحرية والطحالب الخضراء وهي من ذوات العضلات البيضاء، وتتكاثر خلال فصلي الربيع والخريف، كما يتراوح حجمها ما بين 5–45سم، (بن عبدالله وأخرون، 2009 و Fishbase, 2023).

تتمتع منتجات الأسماك والمأكولات البحرية بقيمة غذائية عالية (Tacon and Metain, 2013). حيث تعد الرطوبة أحد المكونات الرئيسية لعضلات الأسماك (عودة, 2012)، وتتراوح نسبتها بين 65–90%، وإليها ترجع طراوة الأسماك (Mansour, 2018). كما أن الأملاح المعدنية (الرماد) من المكونات الكيميائية البسيطة في الأسماك والتي تختلف باختلاف الحالة الغذائية (Hantoush *et al.,* 2014), حيث يمثل الرماد بشكل عام نسبة تتراوح ما بين 1.5–2.5% (علي, 2006), وتختلف قيمته حسب البيئة التي تتواجد فيها الأسماك حيث لوحظ ارتفاع نسبة المعادن في الأسماك البحرية

مقارنة بأسماك المياه العذبة (Mahdi *et al.,* 2006). حيث أشارت دراسة شاكر ومحمد (2013) لاحتواء عضلات الأسماك على نسب متفاوتة من الأملاح المعدنية كالصوديوم، والكالسيوم، واليود، والنحاس، والمغنيسيوم، والفوسفور.

قسمت الأسماك إلى ثلاث مجاميع اعتمادا على نسبة محتواها من الدهون، أسماك قليلة الدهون وهي التي تكون نسبتها أقل من 2.5%، وأسماك متوسطة الدهون تقع نسبتها ما بين 2.5–10%، وأسماك عالية الدهون والتي تفوق نسبتها 10% (الأسود، 2000). حيث تعتبر دهون الأسماك نوع من الأحماض الدهنية الفريدة، لكونها غنية بالأحماض الدهنية أحادية الرابطة الزوجية، والأحماض الدهنية غير المشبعة، ومنها حمض دوكوزاهيكسانويك Docosahexaenoic (DHA) ($C_{22}H_{32}O_2$)، وحمض ايكوزابينتانويك Eicosapentaenoic (EPA) ($C_{20}H_{30}O_2$)، وتعرف بأحماض أوميغا–3، والتي لها دور في خفض مستوى الكولسترول الضار (LDL)، وبالتالي تحد من تصلب الشرايين (Ackman *et al.,* 1998). كما لها القدرة على الوقاية من الإصابة بمرض الزهايمر، حيث تعمل على تحسين الذاكرة ووظائف المخ (Saglik and Imre, 2001). بالإضافة لكونها تحد من مستويات الدهون الثلاثية (Triglyceride) في البلازما كما تحافظ على المستوى الطبيعي لضغط الدم، وتراكم الصفائح الدموية، وتحفز الاستجابة الالتهابية (Sacn, 2004). كما أشار الطائي (2005) لإمكانية استخدام لحوم الأسماك في تحسين نمو الجنين ومنع الإنجاب المبكر لدى المرأة الحامل (الشطي، 2006).

تعتبر الأطعمة البحرية مصدراً غنياً بالبروتين، لكونها ذات كثافة منخفضة من السعرات الحرارية مقارنة بالحيوانات الأرضية (Tacon and Metian, 2013). بالإضافة لكونها تحتوي على أحماض أمينية أساسية لا يمكن تصنيعها داخل جسم الإنسان (Oluwaniyi *et al.*, 2010). تعد الأسماك مصدراً غنياً بالبروتينات عالية النوعية (FAO, 2005)، والتي تحتوي على جميع الأحماض الأمينية الضرورية، فقد أشار الكثير من الباحثين بأن الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب لحوم الأسماك هي أكثر فائدة للإنسان مقارنة مع الأحماض الأمينية التي تكوّن بروتينات البيض والحليب ولحوم الحيوانات المجترة (Olomu, 1995). لذا تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم المحتوى الكيميائي في العضلات الظهرية لأنواع من الأسماك المصطادة محليا الصاورو والشلبة.

المواد وطرق العمل

عينات الدراسة

تم أخذ عينات الدراسة من سوق الأسماك بقصر أحمد بمدينة مصراته وذلك خلال شهر مايو (2023)، بواقع 5 عينات من كل نوع (جدول 1). نقلت عينات الدراسة في حافظة بلاستيكية بها ثلج ومحكمة الإغلاق إلى معمل قسم الأحياء شعبة

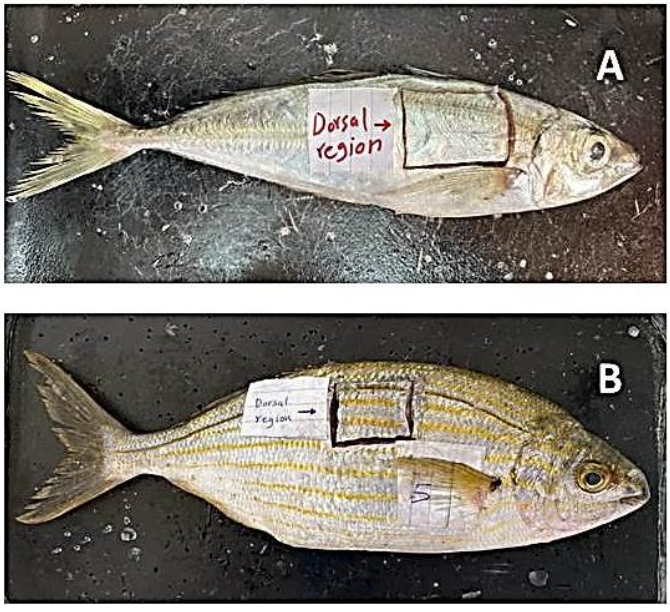
علم الحيوان بكلية العلوم بجامعة مصراته. أُخذت القياسات الخارجية للأسماك (الطول القياسي والشوكي)، وأخذت الأوزان باستخدام ميزان رقمي (KERN and Sohon GmbH, Germany) ورقم تسلسله WC03139099.

جدول (1). متوسط الوزن والطول القياسي والشوكي لعينات الدراسة (المتوسط ± الخطأ المعياري)

الاسم العلمي Scientific Name	المتوسط ± الخطأ المعياري		
	الوزن Weight (gr)	الطول القياسي Standard length(cm)	الطول الشوكي Fork length(cm)
T. mediterraneus	16.5±163.2	0.4±19.9	0.4±21.9
S. salpa	43.1±222.2	0.5±22.5	0.4±25.1

تجهيز العينات:

أخذت العينات من المنطقة الظهرية لأسماك الدراسة باستخدام مشرط تشريح بوزن (5جم)، كما موضح في الشكل (1). وحفظت في أكياس بلاستيكية معقمة في مجمدة (−20م) لحين البدء في المرحلة اللاحقة.



شكل (1). أنواع أسماك الدراسة، A: *Trachurus mediterraneus*، و B: *Sarpa salpa*

التحاليل الكيميائية

تم دراسة المحتوى الكيميائي لعينات الدراسة (الرطوبة، والرماد، والدهون) استناداً على الطرق المذكورة من قبل AOAC (2005). حيث قدرت نسبة الرطوبة (Moisture) في العينات باستعمال فرن التجفيف على درجة حرارة (105م) لمدة ساعتين، وحسبت النسبة المئوية للرطوبة حسب المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الرطوبة} = \frac{\text{وزن العينة بعد التجفيف}}{\text{وزن العينة قبل التجفيف}} \times 100\%$$

قدرت نسبة الرماد (Ash) عن طريق حرق العينات في فرن الحرق لمدة ساعة على درجة حرارة (1000م)، وحسبت النسبة المئوية للرماد بالمعادلة التالية:

$$\text{نسبة الرماد} = \frac{\text{وزن العينة بعد الحرق}}{\text{وزن العينة قبل الحرق}} \times 100\%$$

قدرت نسبة الدهون (Lipid) باستخدام جهاز تقدير الدهون السوكسليت (Soxhlet) واستخدم مذيب الإيثر النفطي (petroleum ether) مع التسخين لمدة 6 ساعات، وحسبت النسبة المئوية للدهون بالمعادلة التالية:

$$\text{نسبة الدهون} = \frac{(\text{وزن المستخلص مع الدورق} - \text{وزن المستخلص بدون الدورق})}{\text{وزن العينة}} \times 100\%$$

قدرت نسبة البروتين (protein) باستخدام جهاز كلدال (Kjedahle) وكان هذا في مختبر رقابة الأغذية بمدينة طرابلس.

التحليل الإحصائي

حللت البيانات التي تم جمعها لتقدير المحتوى الكيميائي (الرطوبة والرماد والدهون والبروتين) في عضلات المنطقة الظهرية للنوعين المدروسين باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS 21) Package for Social Sciences 21 Statistical. ولاختبار المعنوية استخدم اختبار Independent Samples T-test (للعينات المستقلة) عند مستوى معنوية ($p<0.05$).

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج دراسة المحتوى الكيميائي للعضلات الظهرية لأسماك الدراسة (الصاورو والشلبة) وجود اختلاف في معدلات نسب المحتوى الكيميائي، المتمثلة في الرطوبة، والرماد، والدهون، والبروتين كما موضح في الجدول (2) والشكل (2). حيث وضح الجدول والشكل وجود اختلاف بين معدلات نسب الرطوبة في العضلات الظهرية لأسماك الدراسة (42.39±3.75

و42.90±3.21 على التوالي). التباين بين نسب معدلات الرطوبة لم يظهر أي دلالة معنوية ($p>0.05$). اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة Sali (1988) حيث أوردت أن نسبة الرطوبة في الأسماك تتراوح بين 19–75%. بينما اختلفت مع Mansour (2018) الذي ذكر أن نسبة الرطوبة في الأسماك تتراوح ما بين 65–90%. حيث تمثل الرطوبة المكون الرئيسي للجزء الصالح للأكل من الأسماك (Yeannes and Almandos, 2003). والاختلاف في محتوى الرطوبة بين النوعين المدروسين قد يعود إلى عدة عوامل منها: التغذية، والنمو، والنضج، وهذا يتفق مع دراسة Pawar and sonawane (2013).

أوضحت نتائج تقدير محتوى الرماد في العضلات الظهرية لأسماك الدراسة وجود اختلاف بين معدلات نسب الرماد في النوعين المختلفين من الأسماك حيث كانت 0.85±0.39 في أسماك الصاورو و1.34±0.32 في أسماك الشلبة. التباين بين معدلات نسب الرماد كان له دلالة معنوية ($p<0.05$). وهذه النتيجة اتفقت مع Mohammad (1978) الذي ذكر أن نسبة الرماد في الأسماك تتراوح بين 0.45–1.94%. لدى يعد الرماد مؤشر حقيقي لمحتوى الأسماك من الأملاح المعدنية Raesen *et al.* (2017). حيث ترتبط نسبة الرماد في جسم السمكة بعوامل مثل طبيعة التغذية ومكونات الغذاء وعمليات التمثيل الغذائي Tokur *et al.* (2006).

الدراسة الحالية تشير إلى وجود تباين في معدل نسبة الدهون في العضلات الظهرية للأسماك المختارة. حيث كان معدل نسبته 0.66±0.79 و0.07±0.10 في أسماك الدراسة على التوالي. التباين بين معدلات نسب الدهون لم يظهر أي دلالة معنوية ($p>0.05$). طبقا لما ذكره الأسود (2000) تقع أسماك الدراسة الحالية ضمن الأسماك غير الدهنية. دهون الأسماك تمثل مادة مركزة بالطاقة الخفاجي وجماعته (2008). الاختلاف بين النتائج الحالية والدراسة السابقة قد يعتمد على نوع الغذاء للأسماك، أو على طبيعة المنطقة التي تعيش فيها كأن تكون باردة، أو حارة، أو معتدلة (المحنا، 2015).

تعد الأسماك مصدرا مهما للبروتين عالي القيمة الغذائية للإنسان في أغلب دول العالم Powar and Sonawane (2013). أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لبروتين العضلات الظهرية للأسماك المدروسة تباينا بين نسب معدلات البروتين. حيث بلغ معدل نسبة البروتين 1.87±28.25 في أسماك الصاورو بينما كان في أسماك الشلبة 4.35±25.20، وهذا التباين بين معدل نسب البروتين لم يكن له دلالة معنوية ($p>0.05$). اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة الأصيفر وآخرون (2024) باحتواء أسماك المرجان، والقزل، والبطاطا، والرزام المخطط على نسبة عالية من البروتين تفوق 23%

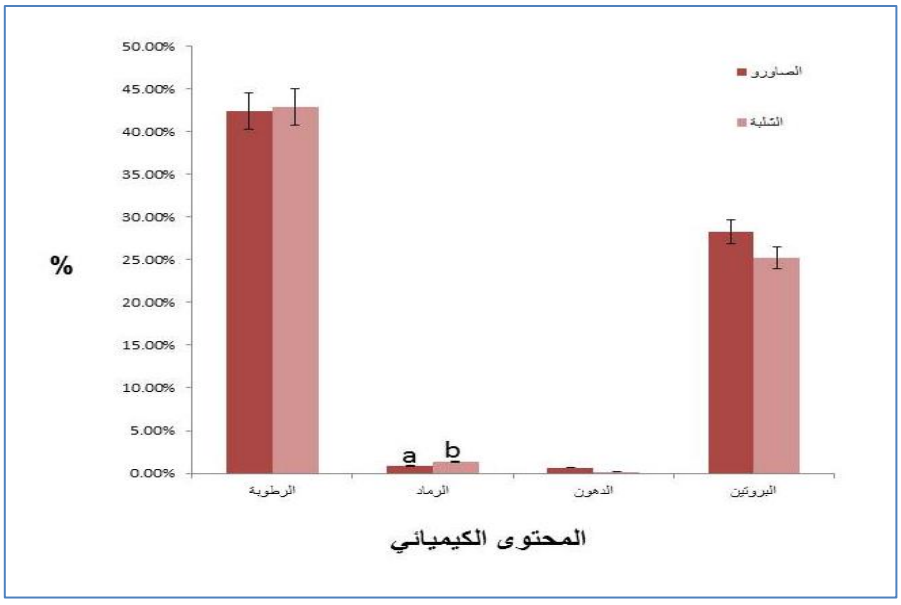
وهي نسبة اعلى مما ذكره Mohammed (1998) و Esyson (1975) اللذان ذكرا أن نسبة البروتين في الأسماك تتراوح ما بين 14–20%.

تبين من الدراسة الحالية عدم وجود علاقة بين المحتوى الكيميائي للعضلات الظهرية للأسماك المختارة (*T. mediterraneus* و*S. salpa*) (شكل 3) والذي يرجح لعدم وجود تباين بين أوزان وأطوال الأسماك المدروسة، وهذا يعكس ما ذكره كلا من الشطي (2006) والطرفي (2022) حيث وجدوا علاقة عكسية بين المحتوى الكيميائي لأسماك دراستهم بسبب اختلاف أوزان وأطوال الأسماك.

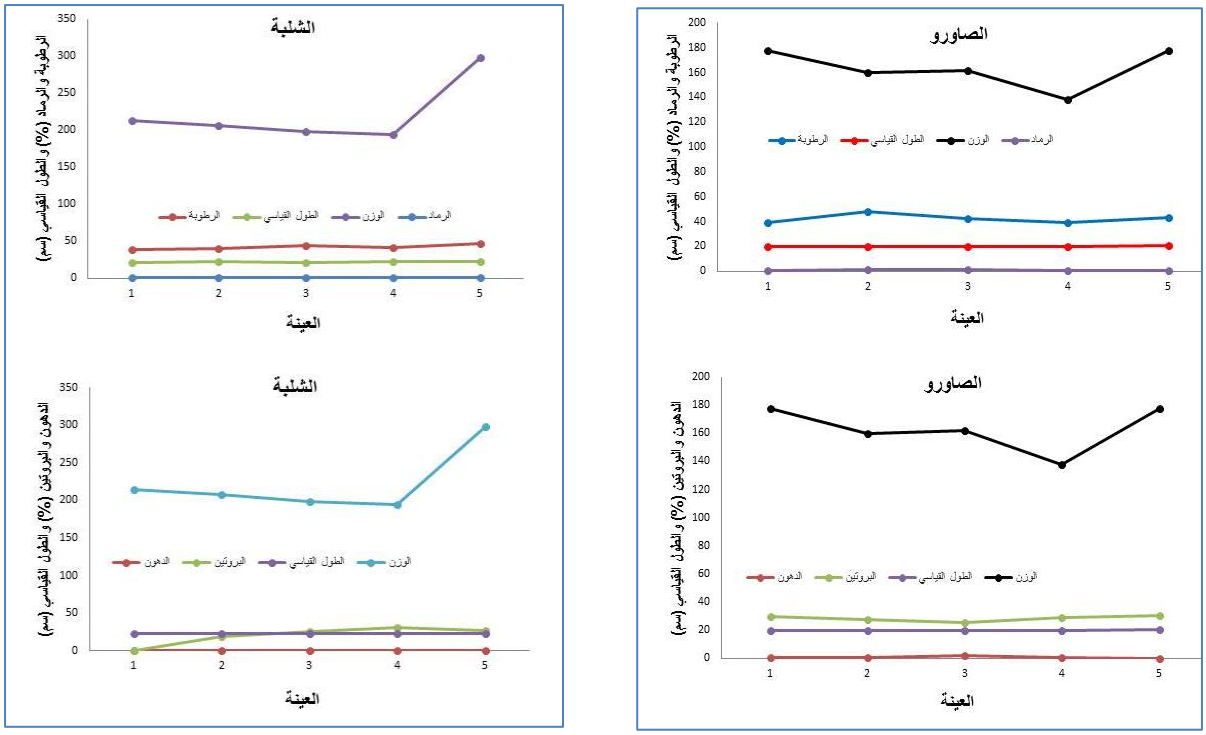
جدول (2). نسبة المحتوى الكيميائي للعضلات الظهرية لأسماك الصاورو والشلبة

المحتوى الكيميائي	انواع الاسماك	
	T. mediterraneus	*S. salpa*
الرطوبة	3.75±42.39	3.21±42.90
الرماد	0.39 ± 0.85^{a}	0.32 ± 1.34^{b}
الدهون	0.79±0.66	0.10±0.07
البروتين	1.87±28.25	4.35±25.20

($p<0.05$)=a,b



شكل (2). تركيب المحتوى الكيميائي للعضلات الظهرية لأسماك الدراسة



شكل (3). يوضح العلاقة بين المحتوى الكيميائي والوزن والطول لأسماك الدراسة

الاستنتاج

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي للعضلات الظهرية في أسماك الصاورو والشلبة ارتفاع معدل نسبة الرطوبة والرماد في أسماك الشلبة مقارنة بأسماك الصاورو، بينما سجلت أسماك الصاورو ارتفاع في معدل نسبة الدهون والبروتين مقارنة بأسماك الشلبة، حسب الدراسة الحالية تدرج هذه الأنواع ضمن الأسماك غير الدهنية اعتمادا على معدل نسبة دهونها حيث كانت أقل من 2.5%. بينت نتائج الدراسة الحالية وجود اختلاف في معدلات نسب المحتوى الكيميائي (الرطوبة، الدهون، والبروتين) بين نوعي أسماك الدراسة ($p>0.05$). بينما كان معدل نسبة الرماد ($p<0.05$) لنوعي هذه الأسماك. كما أوضحت النتائج عدم وجود علاقة بين المحتوى الكيميائي وأوزان وأطوال الأسماك المدروسة.

المراجع

- الأسود، م. ي. (2000). علم وتكنولوجيا اللحوم. الطبعة الثالثة، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق. 466 صفحة.
- الأصيفر، هـ.؛ القبي، هـ. والهمالي، إ. م. (2024). تقييم المحتوى الكيميائي للعضلات الهيكلية لأنواع من الأسماك العظمية المجمعة من محلات تجارية بمدينة مصراتة، ليبيا. مجلة كلية التربية العلمية، DOI. https://doi.org/10.37376/fesj.vi15.5618
- الخفاجي، ب. ي.؛ مكطوف، أ.ع. وعبدالحكيم، هـ. م. (2008). ملاحظات حول التركيب الكيميائي لأربعة أنواع من الأسماك. هور الحمار، جنوب العراق. مجلة علوم ذي قار، 1(1):2-10.
- الشطي، ص. م. ح. (2006). دراسة تكنولوجية وكيميائية وميكروبية حول تدخين وتخليل وتجفيف أربعة أنواع من الأسماك البحرية الشائعة في البصرة. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق. 221 صفحة.
- الطائي، م. ع. ج. (2005). منتجات غذائية وصناعية ودوائية محضرة من الأسماك والروبيان ومخلفاتها. مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، 20(1):157-170.
- الطرفي، د.ح. (2022). دراسة مقارنة لتقدير المكونات الكيميائية في عضلات أسماك الشبوط والشائك. رسالة ماجستير، علوم الحياة، علم الحيوان، جامعة كربلاء، العراق. 86 صفحة.
- المحنا، م. و. ح. ح. (2015). دراسة مقارنة للغلاصم وبعض الخصائص النسيجية للعضلات الهيكلية في نوعين من الأسماك العظمية العراقية *Liza abu , Aspius vorax*. رسالة دكتوراه، جامعة كربلاء، العراق. 134 صفحة.
- بن عبدالله، ق.؛ السنوسي، ع. ر.؛ التركي, أ. ع. وبن موسى, م. ن. (2009). دليل الأسماك العظمية بالمياه الليبية. مركز بحوث الأحياء البحرية، تاجوراء.
- شاكر، خ. ع. ومحمد، ز. ب. (2013). استخدام بروتييزات السيرين المستخلصة من القناة الهضمية لسمك الجري في انتاج متحللات بروتينية من أحشاء السمك نفسه وتوصيفها. مجلة العلوم الزراعية العراقية, 44(33):404-413.
- علي، ف. ح. ح. (2006). تأثير الخزن المجمد على التركيب الكيميائي والصفات النوعية لأسماك الصبور والبياح الذهبي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة, جامعة البصرة، العراق. 108 صفحة.

- عودة، ي. و. (2012). دراسة تشريحية مقارنة للجوانب المظهرية والنسيجية لغلاصم وعضلات بعض الأسماك المحلية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، العراق. 82 صفحة.
- Ackman, R.G.; Barlow, S.M. and Stansby, M.E. (1998). Fatty acid composition of fish oils, nutritional evaluation of long-chain fatty acids in fish oil. Academic press. Pp. 80.
- A.O.A.C. (Association of Official Analytic Chemists). (2005). Official methods of analysis AOAC, Washington, D.C. Pp. 1963.
- Caddy, J.F. (1993). Contrast between recent fishery trends and evidence from nutrient enrichment in two large marine ecosystems: the mediterranean and the black Seas In Sherman, K.; Alexander, L.M. and Gold, B.D. (eds). *Large marine ecosystems: stress, mitigation, and sustainability.* American association for the advancement of science, Washington, D.C. Pp. 147.
- Esyson, K.K. (1975). Composition of food commonly used in Ghana Accra, Ghana food research institute (CISR). Proceedings of FAO Khartoum-Sudan.
- FAO, (2005). Global aquaculture production pyramid by feeding habit and nutrient supply in 2003.
- FishBase, (2023). Available at: www.fishbase.se/summary/sparisoma-cretense#. [Online May, 2023].
- Hantoush, A.A.; Al-Hamadany, Q.H.; Al-Hassoon, A.S. and Al-Ibadi, H.J. (2014). Nutritional value of important commercial fish from Iraqi water. Int. J. mar. sci. Vol. 5(11): 1-5.
- Mahdi, A.A. (2006). Effects of starvation on the proximate chemical composition of the *Juveniles bunnyi, Barbus sharpeyi*. Iraq J. Aqua. Vol. 1: 11-16.
- Mansour, A.J. (2018). Estimation of the gill respiratory surface area and some features of the red muscle fibers in two teleost species. Mesopotamian. J. Mar. Sci. Vol. 33(1): 19-36.
- Mohammed, E.A. (1998). The effect of fish meat subjected to different method of heats sterilization on broken performance. M.Sc. Thesis university of Khartoum.
- Mohammad, Z.N. (1978). Studies on quality of some commercial Nile fish M.Sc. Dept. of zoology university of Khartoum, Sudan. Pp. 65.
- Olomu, J.M. (1995). Monogastric animal nutrition jachem publications, Benin city. Pp. 200.

- Oluwaniyi, O.O.; Dosumu, O.O. and Awolola, G.V. (2010). Effect of processing methods (boiling, frying and roasting) on the amino acid composition of four marine fishes commonly consumed in Nigeria. Food chem. Vol. 123: 1000-1006.
- Powar, S.M. and Sonawane, S.R. (2013). Fish muscle protein highest source of energy. International journal biodiversity and conservation. Vol. 5(7): 433-435.
- Raesen, A.K.; Najim, S.M. and Al-Otbi, U.A.K. (2017). A comparative study on biochemical composition of the common carp cyprinus carpio L. collected from natural waters, cultivated and imported in Basrah governorate, Iraq. Basrah J. Vet. Res. Vol. 16(2): 271-283.
- Saglik, S. and Imre, S. (2001). Omega-3 fatty acids in some fish species from Turkey. J. Food Sci. Vol. 66: 210-212.
- Sali, M.W. (1988). Chemical composition data for nile perch lattes niloticus. Antis application to utilization of species fish technology Uganda proceeding of FAO.
- Sacn, (2004). Advice on fish consumption: benefits and risks. London, scientific advisory committee on nutrition.
- Tacon, A.G.J. and Metian, M. (2013). Fish matters: importance of aquatic foods in human nutrition and global food supply. Rev. Fisher. Sci. Vol. 21: 22-38.
- Tokur, B.; Ozkötük, S.; Atici, E.; Ozyurt, G. and Ozyurt, C.E. (2006). Chemical and sensory quality changes of fish fingers, made from mirror carp (*cyprinus carpio L*., 1758), during frozen storage (-18OC). food Chem. Vol. 99(2): 335-341.
- Yeannes, M.I. and Almandos, M.E. (2003). Estimation of fish proximate composition starting from water content. J. food Compos. Anal., san diego. Vol. 16: 81-92.