Chemical composition changes of *Auxis rochei* between summer and winter

Diala Sakour *
Dr. Mouina badran**
Dr. Chirine Hussein ***

(Received 12 / 5 / 2025. Accepted 29 / 7 /2025)

□ ABSTRACT □

This research aims to study the effect of seasonal variation on the chemical composition of one of Scombridae family the species (*Auxis rochei*). The samples were collected from Syrian Marine Waters (Alssaid and Alnozha Marina known in AlYugoslavia as a boats departure station) during the summer and winter seasons of 2022 and 2023. The study analyzed the impact of seasonal changes on the chemical composition of edible part (Head, tail, gills, viscera and spine removed) by determining the percentages of protein, fat, moisture, and ash.

The results of the chemical analysis during summer were as follows: moisture (74.24%), protein (21.10%), fat (1.65%), and ash (1.813%). During winter, the values were moisture (73.96%), protein (20.71%), fat (1.73%), and ash (2.07%). The results showed that the average protein was higher in summer compared to winter, while the average fat was relatively higher in winter compared to summer, due to fish consuming the fat decomposition energy for formation the reproductive units. More ever the protein and fat values changes with the seasons. The moisture and ash percentages were similar in both seasons.

Keywords: Chemical composition, protein, fat, (*Auxis rochei*), Syrian Marine Waters

Copyright **:**Latakia University journal(formerly Tishreen)-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Master Student, Department of fish Wealth at HIMR, Lattakia University(formerly Tishreen), Lattakia, Syriadiala.sakour@tishreen.edu**
** **Associate Professor, Department of Fisheries Resources, Higher Institute of Marine Research, Lattakia University(formerly Tishreen), Lattakia, Syria.**
*** **Professor, Department of Fisheries Resources Higher Institute of Marine Research, Lattakia University(formerly Tishreen), Lattakia, Syria.**

تغير التركيب الكيميائي للنوع السمكي البلميدا المبرومة *Auxis rochei* بين فصلي الصيف والشتاء

ديالا صقور *
د. معينة بدران **
د. شيرين حسين ***

(تاريخ الإيداع 12 / 5 / 2025. قبل للنشر في 29 / 7 / 2025)

□ ملخّص □

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير اختلاف الفصل على التركيب الكيميائي لأسماك البلميدا المبرومة *Auxis rochei* التابع لفصيلة Scombridae. جُمعت الأفراد من المياه البحرية لمدينة اللاذقية (ميناء الصيد والنزهة المعروف باليوغسلافية كنقطة انطلاق للمراكب) بواسطة قارب صيد خلال فصلي الصيف والشتاء لعامي (2022، 2023)، ودرس تأثير اختلاف الفصل على التركيب الكيميائي للجزء المأكول (بعد ازالة الرأس والذيل والغلاصم والأحشاء والعمود الفقري) وذلك بتحديد نسب كل من البروتين والدهن والرطوبة والرماد.

كانت نتائج التحليل الكيميائي لنسب الرطوبة والبروتين والدهن والرماد خلال فصل الصيف على التوالي (74.24 %، 21.10%، 1.65%، 1.81%) وخلال فصل الشتاء على التوالي (73.96 %، 20.71%، 1.73%، 2.07%)، وأظهرت النتائج ارتفاع متوسط قيمة البروتين صيفاً مقارنةً مع فصل الشتاء عند أسماك النوع المدروس، أمّا متوسط نسبة الدهن كان أعلى نسبياً في فصل الشتاء مقارنةً مع فصل الصيف الذي يحدث فيه التكاثر وطرح البيوض، وبالتالي تستهلك الأفراد مدخراتها من الطاقة المخزنة في جسمها على شكل دهن وتستخدمها لتكوين الوحدات التكاثرية كما تتباين نسبة البروتين والدهون في الأسماك من فصل لأخر، أما نسب الرطوبة والرماد فكانت متقاربة في الفصلين.

الكلمات المفتاحية: التركيب الكيميائي، البروتين، الدهن، البلميدا المبرومة (*Auxis rochei*). المياه البحرية السورية

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً)، – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **طالبة ماجستير ، قسم الثروة السمكية في المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) ، اللاذقية، سوريا.**
diala.sakour@tishreen.edu
** **استاذ مساعد، قسم الثروة السمكية في المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) ، اللاذقية، سوريا.**
*** **أستاذ ،قسم الثروة السمكية في المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً) ، اللاذقية، سوريا.**

مقدمة:

يحتاج جسم الإنسان إلى جميع العناصر الغذائية من ماء، وكربوهيدرات، وبروتين، ودهون، وفيتامينات ومعادن، للحفاظ على صحته، ويتم الحصول على هذه العناصر من الأطعمة بمختلف أنواعها [1].

تتميز المأكولات البحرية بقيمتها الغذائية العالية لذلك أوصى خبراء التغذية باستهلاكها مره واحدة على الأقل أسبوعياً [2]، حيث توفر الأسماك ما يعادل 16% من البروتين الحيواني الذي يستهلكه الفرد[3]، إذ تتميز بتركيبة متوازنة من الأحماض الأمينية الأساسية مثل الميثيونين والليسين ونسب أعلى من البروتين مقارنة مع اللحوم الأخرى، إضافةً إلى سهولة هضمها [4]، وتعد لحوماً صحية بفضل محتواها الغني من الأحماض الدهنية الأساسية [5]، مثل الأوميغا 3 الذي يلعب دوراً مهماً في الوقاية من أمراض القلب والأوعية الدموية وأمراض الجهاز الهضمي [6]، بالإضافة إلى تقليل نسبة الكوليسترول في الدم [7]، كما تعتبر مصدراً غنياً بالفيتامينات مثل B6 وB12 والمعادن كالفلور واليود اللذان يساعدان على الوقاية من تضخم الغدة الدرقية وتقوية العظام والأسنان بالإضافة إلى الكالسيوم والسيلينيوم والحديد والزنك، وبالتالي تعتبر الأسماك نظاماً غذائياً غنياً بالعناصر الغذائية القيمة [8]، فقد زاد تناولها منذ عام 1961 على مستوى العالم ككل بسرعة بلغت حوالي 3.6% سنوياً سواء تم صيدها أو تربيتها في مزارع واستهلاكها طازجة أو مجمدة [9].

تتضمن دراسة التركيب الكيميائي عند الأسماك تحديد محتواها من البروتين والدهن والرطوبة والرماد والتي تشكل مجتمعةً حوالي 96 إلى 98% من إجمالي مكونات جسم السمكة [10]، حيث أشار [11] إلى أنّ محتوى معظم أنواع الأسماك من الماء يتراوح بين (65 -90%) ومن البروتين (10-22%)، بينما تبلغ النسبة المئوية لمحتواها من الدهن بين (1-20%) ومن المعادن (0.5-5%).

يختلف التركيب الكيميائي في عضلات الأسماك باختلاف النوع والجنس والتغذية والعمر والبيئة والدورة التناسلية والنضج الجنسي والفصل [12،13،14]، كما تلعب العديد من العوامل الأخرى كتوفر الغذاء ومعدل التغذية والموئل والسمات الوراثية ومرحلة النضج الجنسي والهجرة دوراً في تحديد التركيب الكيميائي [15،16،17].

ينتشر جنس *Auxis* في جميع أنحاء العالم في المياه الاستوائية وشبة الاستوائية بما في ذلك البحر المتوسط [18،19،20] ويُعد النوع السمكي ***Auxis rochei*** (Risso, 1810) التابع لفصيلة Scombridae أحد أكثر أنواع التونة الصغيرة وفرةً في البحر المتوسط [21]، كما تعتبر ومن الأنواع الهامة تجارياً [22].

أهمية البحث وأهدافهُ:

تكمن أهمية هذا البحث بعدم وجود أي دراسة محلية متعلقة بالتركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لأسماك البلميدا المبرومة *Auxis rochei* على الرغم من توافرها وكثرة الأقبال عليها من قبل المستهلك المحلي، لذلك يعتبر من الضروري تقدير القيمة الغذائية المتمثلة بالمحتوى من البروتين والدهن، مستكملين بذلك أبحاث سابقة أجريت على أنواع سمكية بحرية أخرى [27,26,25,24,23].

أهداف البحث:

- ❖ تقدير نسبة كل من البروتين والدهون والرطوبة والرماد للجزء المأكول للنوع السمكي المدروس *Auxis rochei*.
- ❖ دراسة تأثير تغير الفصل على التركيب الكيميائي للنوع المدروس.

طرائق البحث ومواده:

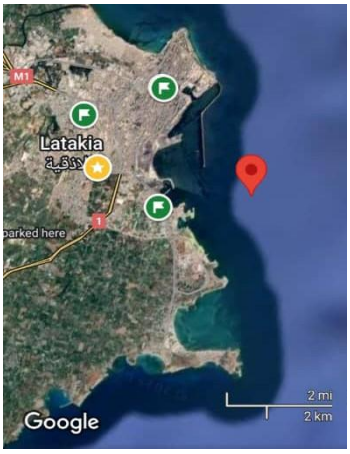
1- صفات النوع المدروس البلميدا المبرومة *Auxis rochei*:

يتبع النوع المدروس إلى فصيلة scombridae ورتبة Scombriformes وفوق رتبة Actinopterygii وصف Osteichthyes، ويعتبر نوع البلميدا المبرومة (الشكل 1) من أسماك التونة الصغيرة ذات الجسم القوي المغزلي الخالي من الحراشف، بلون أزرق على الأجزاء الظهرية ويتحول إلى اللون الأرجواني الغامق وحتى اللون الأسود تقريباً على الرأس. يمتلك أشرطة داكنة أو خطوط مموجة وبطن أبيض بدون خطوط أو بقع بالإضافة إلى زعانف صدرية وحوضية أرجوانية وجوانب داخلية سوداء ورقعة سوداء على الحدود الخلفية البطنية للعين [35]. يتغذى هذا النوع على الأسماك السطحية الصغيرة والقشريات والعوالق والطحالب [34]. يختلف موسم التكاثر من منطقة إلى أخرى في البحر المتوسط تعدّ الأسماك ناضجة جنسياً بطول حوالي 34.4 سم وتعتبر الفترة الممتدة من حزيران حتى أيلول فترة تكاثرها [21]، بينما تمتد في بحر إيجة من آذار وحتى أيلول، وفي خليج غينيا من نيسان إلى حزيران، وتعتبر ذروة التكاثر الفترة الممتدة بين حزيران وآب في مناطق واسعة من خليج المكسيك. يتم اصطيادها بشكل رئيسي عن طريق الخيوط الطويلة ومجموعة واسعة من الشباك الخيشومية أو العائمة والشباك الحلقية وشباك الجرف الشاطئية وتعيش في أعالي البحار وتتواجد في المياه الدافئة ويرقاتها ذات قدره تحمل عالية نسبياً لدرجات الحرارة والتي تتراوح ما بين 21.6 وحتى 30.5 درجة مئوية، وتعتبر درجة الحرارة ما بين 27 وحتى 27.9 درجة مئوية الحرارة المثلى لتواجدها [22].

(الشكل 1): البلميدا المبرومة *Auxis rochei* (**8.89×3.42**cm)

2- العمل الحقلي:

تم جمع أسماك البلميدا المبرومة *Auxis rochei* خلال فصلي الصيف والشتاء شهرياً من عامي (2022 و2023) باستخدام قارب صيد بواسطة الشباك الغلصمية على بعد 8-9 كيلومتر من شاطئ ميناء الصيد والنزهة في مدينة اللاذقية المعروف باليوغسلافية على بعد 5 كم من مدخل المينا (N 35°75'78"E"25.8'54°35)، منطقة الصيد عبارة عن ارتفاع طبيعي صخري يبلغ عمقها 10 إلى 15 م مع مناطق رملية متقطعة تظهر عليها بعض الطحالب البحرية وتعد منطقة مناسبة لنمو القاعيات والطحالب والاسماك الصغيرة (الشكل 2).



(الشكل 2): صورة جوية لموقع جمع العينات (7.57×5.85 cm)

3- العمل المخبري:

بعد جمع العينات السمكية وضعت في صندوق مملوء بالثلج للحفاظ على جودة الأسماك، ومن ثم نقلت مباشرة إلى مخبر الثروة السمكية في المعهد العالي للبحوث البحرية. غُسلت الأسماك بالمياه ونُظفت جيداً (الشكل 3) وأخذت القياسات المورفومترية المتمثلة بـ الطول الكلي (سم)، الطول القياسي (سم)، الوزن الكلي (غ)، ارتفاع الجسم (سم)، (الشكل 3) وأُزيلت المناسل تم تحديد درجة نضجها باستخدام السلم السداسي للعالم نيكولسكي (الشكلين4،5).

(الشكل 3): تنظيف وتشريح العينات للحصول على اللحم الصاف (6.54×4.75 cm)

(الشكل 4): منسل لأنثى من الدرجة الرابعة حسب نيكولسكي (6.79×3.9 cm)

(الشكل 5): منسل لذكر من الدرجة الرابعة حسب نيكولسكي (7.13×4.31cm)

وحدد طولها ووزنها وجنسها وحددً درجة نضجها بواسطة السلم السداسي للعالم نيكولسكي [28]، وأُزيل كل من الرأس والذيل والغلاصم والأحشاء والعمود الفقري وبالتالي تم الحصول على الجزء المأكول.

أُخذ وزن معين (100غ) من الجزء المأكول (اللحم الصافي) وقُطّع إلى أجزاء صغيرة، ومن ثم غُلف بورق السلوفان من أجل التجفيف باستخدام المجففة (فرن التجفيف) على درجة حرارة 70 درجة مئوية لمدة 24 ساعة وحتى ثبات الوزن، من أجل حساب نسبة كل من البروتين والدهن (الشكل 6).

(الشكل 6): مرحلة تجفيف عينات الأسماك (4.88×7.68 cm)

وجففت العينات أيضاً على درجة حرارة 105 درجة مئوية باستخدام المجففة لمده 24 ساعة وحتى ثبات الوزن من أجل حساب نسبة الرطوبة، وحسبت نسبة الرماد من خلال الترميد على درجة حرارة 550 درجة مئوية باستخدام المرمدة لمدة 5 ساعات وحتى ثبات الوزن.

قدرت نسبة البروتين الخام باستخدام جهاز كلداهل [29]، حيث يتم تحديد نسبة البروتين من خلال معرفة عدد ذرات الأزوت المتفاعلة protein= N×6.25، ولتقدير نسبة الدهن تم استخدام جهاز Soxlet [29]، حيث أخذ 5 غرام من العينة الجافة مع 200 مل من المذيب العضوي (الهكسان) لمدة 6 ساعات، وتم تقدير قيم البروتين والدهن في مخابر مديرية التجارة الداخلية وحماية المستهلك (التموين) في محافظة اللاذقية، ونسبة الرطوبة والرماد في المعهد العالي للبحوث البحرية.

(الشكل 7): المرمدة (6.48×8.62 cm)

النتائج والمناقشة:

بلغ متوسط الطول القياسي لـ 12 فرد من الأفراد المصطادة في أشهر فصل الشتاء (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) (29.94±1.28سم) ومتوسط الوزن الكلي (508±71.42غ)، ومتوسط نسبة كل من البروتين والدهن والرطوبة والرماد

على التوالي خلال هذا الفصل (20.71، 1.73، 73.96، 2.07) كانت الأفراد المصطادة موزعة كما يلي: أربعة أفراد غير متمايزة جنسياً، و8 أفراد إناث (الجدول 1).

الجدول (1): نسبة البروتين والدهن والرطوبة والرماد وقيم الوزن الكلي والطول القياسي لكل فرد من الأفراد التي تم جمعها خلال شتاء عامي (2023،2022).

الشهر	الجنس	الوزن الكلي (غ)	الطول القياسي (سم)	الرطوبة	الرماد	البروتين	الدهن
كانون الأول	غير متمايز جنسياً	491	30.2	74.14	2.37	18.52	2.10
	أنثى	447	29.1	72.52	2.58	22.50	1.20
	غير متمايز جنسياً	525	30.1	75.56	1.07	18.47	1.60
	غير متمايز جنسياً	524	31	71.78	2.90	20.22	4
	غير متمايز جنسياً	520	30	72.82	2.53	20.35	3.7
كانون الثاني	أنثى	603	31.6	72.20	2.66	24.10	0.14
	أنثى	619	31.8	75.16	2.23	20.90	0.60
	أنثى	611	31.5	74.80	2.63	21.40	0.67
شباط	أنثى	445	29.2	74.34	1.76	17.86	3.50
	أنثى	438	28.1	74.26	1.31	22.74	0.39
	أنثى	450	28	74.72	1.24	22.45	1.09
	أنثى	423	28.7	75.24	1.53	19.04	3.77

لمعرفة هل الفروقات في المتوسطات الشهرية لكل من البروتين، الدهن، الرطوبة والرماد دالة إحصائياً، أجرينا اختبار التباين الأحادي (One Way-Anova)، ولاحظنا وجود فرق معنوي في المتوسط الشهري للرماد خلال فصل الشتاء ($P<0.05$).

كما بلغ متوسط الطول القياسي لـ 15 فرد من الأفراد المصادة في أشهر فصل الصيف (حزيران، تموز، أب) (35.39±1.32سم) ومتوسط الوزن الكلي (940.67±125.73غ)، ومتوسط نسبة كل من البروتين والدهن والرطوبة والرماد على التوالي (21.10، 1.65، 74.24، 1.81)، وحصلنا على 9 أفراد إناث و6 أفراد ذكور، (الجدول 2).

الجدول (2): نسبة البروتين والدهن والرطوبة والرماد وقيم الوزن الكلي والطول القياسي لكل فرد من الأفراد التي تم جمعها خلال صيف عامي (2022، 2023).

الشهر	الجنس	الوزن الكلي (غ)	الطول القياسي(سم)	الرطوبة	الرماد	البروتين	الدهن
حزيران	ذكر	932	34.6	72.34	2.04	21.45	1.87
	أنثى	1163	37.2	72.78	1.30	23.54	0.88
	أنثى	1067	36.5	74.74	0.85	23.08	0.31
	أنثى	1220	39.1	72.81	1.36	20.42	3.02
	ذكر	991	35.1	71.98	1.93	22.07	1.92
	ذكر	985	35	72.05	1.76	21.83	2.36
تموز	أنثى	800	34.9	74.77	2.77	19.96	1.90
	أنثى	832	35.1	74.22	2.29	22.41	0.82
	أنثى	819	35	74.40	2.53	21.90	0.67
	أنثى	825	34.1	78.91	0.85	17.88	2.01

آب	ذكر	873	34.8	76.46	1.84	17.98	1.92
	أنثى	880	34.7	73.24	2.42	22.05	1.16
	ذكر	935	35.9	73.87	2.16	21.01	2.06
	ذكر	915	34.9	73.80	2.13	21.50	1.87
	أنثى	873	34	77.20	0.91	19.44	1.95

أثبت اختبار التباين الأحادي (One Way-Anova) وجود فرق معنوي في متوسط نسبة الرطوبة بين أشهر فصل الصيف للعينة المدروسة.($P<0.05$). ولم تُلحظ فروقات ذات دلالة إحصائية في متوسطات التركيب الكيميائي بين فصلي الصيف والشتاء.

بمقارنة نتائج دراستنا مع دراسات أخرى (الجدول 3) تبين:

في دراسة [24] تناولت دراسة التركيب الكيميائي لنوع البلميدا العريضة *Euthynnus alletteratus* التابع لفصيلة النوع المدروس في بحثنا الحالي والغريبة الرملية *Siganus rivulatus* التابع Siganidae في الساحل السوري (شاطئ مدينة اللاذقية) لاحظنا ارتفاع قيمة البروتين عند البلميدا العريضة في الصيف مقارنةً مع الشتاء اتفقت مع النتيجة التي حصلنا عليها في بحثنا الحالي، بينما في أسماك الغريبة الرملية كانت نسبة البروتين أقل من النسب التي حصلنا عليها في كلا الفصلين وكانت نسب الدهن أعلى من النسب التي حصلنا عليها وبعود ذلك إلى اختلاف النوع وطبيعة التغذية والعمر....الخ.

اتفقت دراسة [30] التي تناولت تقدير نسبة البروتين والدهن لأسماك *Scomber scombrus* الذي ينتمي إلى فصيلة Scombridae مع بحثنا الحالي حيث كانت قيم البروتين في الصيف أعلى من الشتاء، كما ترافق المحتوى المنخفض للدهن مع ارتفاع الرطوبة أيضاً، ولكن لاحظنا ارتفاع نسبة الدهن عند أفراد هذه الدراسة مقارنةً مع بحثنا ويعود ذلك إلى اختلاف النوع المدروس حيث تختلف نسبة الدهن باختلاف النوع والموسم [31].

اتفقت نسبة البروتين والرطوبة في دراسة [32] التي أجريت في شمال غرب الهند في (Mumbai) مع النتائج التي حصلنا عليها في بحثنا الحالي، بينما تعد نسب البروتين التي حصلنا عليها مرتفعة مقارنةً مع النسب التي حصل عليها [33] عند دراستهِ التركيب الكيميائي للنسيج العضلي للأنواع التالية *Clarias batrachus*, *Channa punctatus*, *Anabas testudineus* في الهند ويعود ذلك إلى أن الأنواع المدروسة تعيش في بيئة المياه العذبة حيث أن الأنواع البحرية تحوي نسبة أعلى من البروتين مقارنةً مع الأنواع النهرية، بينما انخفضت نسبة الدهن في الدراسة الحالية خلال الشتاء والصيف واتفقت مع هذه الدراسة إذ كانت منخفضة أيضاً عند الأنواع الثلاث المذكورة سابقاً، كما لاحظنا ارتفاع نسبة البروتين في فصل الصيف مقارنةً مع فصل الشتاء واتفقت هذه النتيجة مع دراسة [34] في الساحل الشرقي للهند على النوعين *Euthynnus affinis*, *Auxis thazard* وهما نوعان من أسماك التونة التابعة لنفس فصيلة النوع المدروس ويعود انخفاض نسبة البروتين تدريجياً في العضلات أثناء مرحلتي الإباضة وما بعد الإباضة لانتقاله إلى المبايض لتلبية حاجة الأسماك من الطاقة أثناء هاتين المرحلتين [35]، بينما كان متوسط نسبة الرماد في بحثنا الحالي خلال فصلي الصيف والشتاء أعلى مقارنةً مع دراسة [34] وذلك لاختلاف البيئة والموقع الجغرافي وطبيعة الغذاء [36].

وكإجراء مقارنة مع الأسماك المعلبة، فقد أجرى [37] تحليلاً لبعض الأسماك المعلبة الأكثر شيوعاً في صربيا وهي السردين المعلب بزيت دوار الشمس تم الحصول عليه من (كرواتيا) والتونا المعلبة بزيت الزيتون (تايلاند) كانت نسبة البروتين منخفضة مقارنةً مع النسب التي حصلنا عليها في بحثنا الحالي في كلا الفصلين ويعود ذلك إلى اختلاف النوع

بالإضافة إلى اختلاف الموقع الجغرافي والبيئة وشروط التخزين. وفي التونا المعلبة كانت النسبة متقاربة مع النتائج التي حصلنا عليها، بينما حصلوا على نسبة أعلى من الدهن في السردين مقارنةً مع النسب في الدراسة الحالية في البلميدا المبرومة ويعود ذلك إلى اختلاف النوع والموقع الجغرافي بالإضافة إلى تأثُر لحوم الأسماك المعلبة بكمية الزيت المحفوظة به حتى ولو تمت تصفيته قبل التحليل [37].

وفي دراسة [38] أجريت على أسماك *Sardinella aurita* في الساحل التونسي بلغ متوسط نسبة البروتين خلال فصلي الصيف والشتاء (20.21%، 19.65%) على التوالي، ومتوسط نسبة الدهن على التوالي (3.66%، 9.39%)، اختلفت النتائج التي حصلوا عليها عند أجراء تحليل لنسبة الدهن والبروتين عند النوع المدروس مع النتائج التي حصلنا عليها ويعود ذلك الى أن التركيب الكيميائي يختلف حسب الفصل والموقع الجغرافي والحجم والجنس والنوع المدروس [39،31].

الجدول (3): مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع دراسات أخرى

الدراسة	النوع المدروس	الفصل	البروتين%	الدهن%	الرطوبة%	الرماد%
الدراسة الحالية	*Auxis rochei*	الصيف	21.10	1.65	74.24	1.81
		الشتاء	20.71	1.73	73.96	2.07
(Ghanem *et al.*, 2020) [24]	*Euthynnus alletteratus*	الصيف	22.185	-	-	-
		الشتاء	20.33	-	-	-
	Siganus rivulatus	الصيف	17.11	4.13	-	-
		الشتاء	18.23	3.9	-	-
(El Oudiani *et al.*,) 2019 [30]	*Scomber scombrus*	الصيف	21.93	4.38	72	-
		الشتاء	20.79	8.98	68.45	-
(kumar *et al.*, 2017) [32]	*Auxis rochei*	–	21	-	74.3	-
(Singh *et al.*, 2016) [33]	*Anabas testudineus*	–	18.22	1.19	-	-
	Channa punctatus	–	17.5	1.44	-	-
	Clarias batrachus	–	19.49	1.65	-	-
(Rani *et al.*, 2016) [34]	*Euthynnus affinis*	الصيف	23.47	-	-	1.13
		الشتاء	22.44	-	-	0.96
	Auxis thazard	الصيف	22.22	-	-	0.66
		الشتاء	21.24	-	-	1.13
((Marković *et al.*, 2015 [37]	*Sardinella* (المعلب)	–	18.59	9.42	-	-
	Tuna (معلب)	–	21.55	-	-	-
(Rebah *et al.*, 2010) [38]	*Sardinella aurita*	الصيف	20.21	3.66	-	-
		الشتاء	19.65	9.39	-	-

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1-حقق النوع المدروس البلميدا المبرومة *Auxis rochei* نسبة عالية من البروتين في الصيف مقارنةً مع الشتاء في الجزء المأكول وبالتالي يعد من الأنواع الغنية بالبروتين.

2- كانت نسبة الدهن في فصل الشتاء أعلى من الصيف في الجزء المأكول للنوع المدروس البلميدا المبرومة *Auxis rochei*.

3- كانت نسب الرطوبة متقاربة بين الفصلين، أما نسبة الرماد فكانت في فصل الشتاء اعلى منها في فصل الصيف.

التوصيات:

1-ينصح باستهلاك هذا النوع من الأسماك البحرية لاحتوائه على نسبة عالية من البروتين.

2-العمل على دراسة التركيب الكيميائي لأنواع بحرية أخرى بهدف تقدير قيمتها الغذائية، وتحديد الفترات الأكثر ملائمة للاستهلاك.

References:

[1]M.M. Bello and O.A. Oyelese, Seasonal variations in the proximate compositionof nurse tetra (Brycinus nurse) from Alau lake Maiduguri, Nigeria, *Animal Research International*, Vol. 13, pp. 2470-4, (2016).

[2] A.S. Dan-Kishiya, Length-weight relationship and condition factor of five fish species from a tropical water supply reservoir in Abuja, Nigeria, American Journal of Research Communication, Vol. 1(9), pp. 175-187, (2013).

[3] R. Subasinghe, World aquaculture 2015: a brief overview, *FAO Fisheries and Aquaculture Report*, Vol. 1140، (2017).

[4] A.G. Tacon and M. Metian, Fish matters: importance of aquatic foods in human nutrition and global food supply, *Reviews in Fisheries Science*, Vol. 21(1), pp. 22– 38(2013) ،.

[5] E.K. Lund, Health benefits of seafood; is it just the fatty acids?, *Food Chemistry*, Vol. 140(3), pp. 413-420, (2013).

[6] A.P. Simopoulos, Summary of the NATO advanced research workshop on dietary ω3 and ω6 fatty acids: biological effects and nutritional essentiality, *The Journal of Nutrition*, Vol. 119(4), pp. 521-528، (1989).

[7] T. Håstein, B. Hjeltnes, A. Lillehaug, J. Skare, M. Berntssen, and A.K. Lundebye, Peligros para la inocuidad de los alimentos que surgen durante la fase de producción: problemas de la piscicultura y la industria piscícola, *Revue Scientifiqueet Technique*,Vol. 25(2), pp. 607-625, (2006).

[8] W.S. Harris, Fish oils and plasma lipid and lipoprotein metabolism in humans: acritical review, *Journal of Lipid Research*, Vol. 30(6), pp. 785-807, (1989).

[9] M.J. Arnold, M.C. Harding, and A.T. Conley, Dietary guidelines for Americans 2020–2025: recommendations from the US Departments of Agriculture and Health and Human Services, *American family physician*, Vol. 104, pp. 533-6، (2021).

[10] I. Ahmed, K. Jan, S. Fatma, and M.A. Dawood, Muscle proximate composition various food fish species and their nutritional significance: A review, *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, Vol. 106, pp. 690-719، (2022).

[11] A. Aberoumand and S. Ziaei-Nejad, Nutritive values of some food plants, fresh processed fish species, I*nternational Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology* (IJARIT), Vol. 5, pp. 75-81، (2015).

[12] P.K. Roy and S.P. Lall, Mineral nutrition of haddock Melanogrammusaeglefinus (L.): a comparison of wild and cultured stock, *Journal of Fish Biology*, Vol. 68(5), pp. 1460-1472, (2006).
[13] L. Noël, C. Chafey, C. Testu, J. Pinte, P. Velge, and T. Guérin, Contamination levels of lead, cadmium and mercury in imported and domestic lobsters and large crab species consumed in France: Differences between white and brown meat, *Journal of Food Composition and Analysis*, Vol. 24(3), pp. 368-375, (2011).
[14] FAO, Chemical composition. Quality and quality changes in fresh fish, (2002). Available from: http://www.fao.org/docrep/v7180e/V7180E05.htm.
[15] S. Karki, S. Chowdhury, S. Nath, P. Murmu, and K.C. Dora, Seasonal changes in proximate composition and textural attributes of farm raised chocolate mahseer (Neolissochilus hexagonolepis), *Journal of Entomology and Zoological Studies*, Vol. 7(4), pp. 696-701, (2019).
[16] H.H. Huss, Quality and quality changes in fresh fish, *FAO Fisheries TechnicalPaper*, pp. 40-70, (1995).
[17] I.E. Daniel, Proximate composition of three commercial fishes commonlyconsumed in Akwa Ibom state, Nigeria, *International Journal of Multidisciplinary Academic Research*, Vol. 3(1), (2015).
[18] J. Valeiras and E. Abad, ICCAT Manual. Chapter 2.1.10.2. Description of Bullet Tuna (BLT), *ICCAT Manual Chapter 2. Description of Species*, *First Editio*n, pp. 315, Madrid, (2010).
[19] R.N. Uchida, Synopsis of biological data on frigate tuna, Auxis thazard, and bullet tuna, A. Rochei, *NOAA Technical Report NMFS Circular*, Vol. 436, pp. 63, *Also issued as FAO Fisheries Synopsis*, Vol. 124, pp. 63. (1981).
[20] B.B. Collette, Scombridae, In: P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J Nielsen, and E. Tortonese (eds.), Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, Vol. II, pp. 981-997, (1986).
[21] D. Macías, M.J. Gómez-Vives, and J.M. De la Serna, Some reproductive aspects of bullet tuna (Auxis rochei) from the south western Spanish Mediterranean, *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, Vol. 58(2), pp. 484-495،(2005).
[22] A. Sabatés and L. Recasens, Seasonal distribution and spawning of small tunas (Auxis rochei and Sarda sarda) in the northwestern Mediterranean, *Scientia Marina*, Vol. 65(2) , pp. 95-100، (2001).
[23] M. Badran, Nutrition requirement /protein- lipid/ of cultured *liza aurata* in different salinity, *Tishreen University*, (In Arabic) . pp. (93)، (2013).
[24] B. Ghanem, M. Badran, and S.H. Soleiman, A comparative study of somebiochemical characteristics of the two fish species, the broad-billed belamidae (*Siganus rivulatus*) and the sand-billed belamidae (*Euthynnus alletteratus*), on the Latakia coast, *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies ،Biological Sciences Series*, (In Arabic) . Vol. 42(5), (2020).
[25] I. Barakat, A. Saad, I. Nisafi, Influence of seasonal variation on the biochemical composition of both sexes of the round sardinella Sardinella aurita (Valenciennes 1847) caught in the marine water of Lattakia Governorate (Syria), *Journal of Materials and Environmental Science*, Vol. 13(7), pp. 747–775, (2022).a.
[26] I.S. Barakat, A.D. Saad, and I.B. Nisafi, Effect of sex, season and size on the chemical composition of red sea goatfish Parupeneus forsskali (Fourmanoir and Guézé,

1976) caught from the marine water of Lattakia Governorate (Syria), *Uttar Pradesh Journal of Zoology*, Vol. 43(15), pp. 43–50, (2022). b.
[27] S. Khadour, M. Badran, F. Hamed, Comparison of the biochemical composition of the edible part of the economic marine fish species belonging to the familyMugilidae, *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies*، (In Arabic) .Vol. 43 (2). pp. 117-134، (2021).
[28] G.V. Nikolskii, Ecology of fishes, Moscow, *High School*, pp. 367, (1974).
[29] A.O.A.C., *Official methods of analysis, Association of Official AnalyticalChemists*, Washington, DC، 2002.
[30] S. El Oudiani, I. Chetoui, C. Darej, and N. Moujahed, Sex and seasonal variation in proximate composition and fatty acid profile of Scomber scombrus (L. 1758) fillets from the Middle East Coast of Tunisia, *Grasas y aceites*, Vol. 70(1), pp. 285, (2019).
[31] N.M. Bandarra, I. Batista, M.L. Nunes, J.M. Empis, and W.W. Christie, Seasonal changes in lipid composition of sardine (Sardina pilchardus) , *Journal of food science*, Vol. 62, pp. 40-2، (1997).
[32] V.M. Kumar, M.K. Farejiya, A.K. Dikshit, A. Siva, and S.M. Kiran, Proximate Composition, Nutritive value and share of Protein to the diet of Coastal population from four neritic tunas occurring along north western Indian EEZ, *International Journal of Educational Research and Technology*, Vol. 8(3), pp. 34-40, (2017).
[33] S. Singh, P.K. Dixit, and A.K. Patra, Biochemical analysis of lipids and proteins in three freshwater teleosts (Clarias batrachus, Channa punctatus, Anabas testudineus), *Research Journal of Recent Sciences* ، (2016).
[34] P.S. Rani, V.P. Kumar, K.R. Rao, and U. Shameem, Seasonal variation of proximate composition of tuna fishes from Visakhapatnam fishing harbor, east coast of India, *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, Vol. 4(6), pp. 308-313، (2016).
[35] V.F. Dabhade, T.S. Pathan, S.E. Shinde, R.Y. Bhandare, and D.L. Sonawane, Seasonal variations of protein in the ovary of fish Channa gachua, *Recent Research in Science and Technology*, Vol. 1(2)، (2009).
[36] A. Andres, F. Ribeyre, J.N. Tourencq, and A. Boudou, Interspecific comparison of cadmium and zinc contamination in the organs of four fish species along a polymetallic pollution gradient (Lot River, France), *Science of the Total Environment*, Vol. 248, pp. 11-25, (2000).
[37] G. Marković, J. Mladenović, M. Cvijović, and J. Miljković, Total protein and lipid contents of canned fish on the Serbian market, *Acta Agric Serb*, Vol. 20, pp. 67-74،(2015) .
[38] F.B. Rebah, A. Abdelmouleh, W. Kammoun, and A. Yezza, Seasonal variationof lipid content and fatty acid composition of Sardinella aurita from the Tunisian coast, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, Vol. 90(3)، pp. 569-573، (2010).
[39] M. Rajasilta, Relationship between food, fat, sexual maturation, and spawning time of Baltic herring (Clupea harengus membras) in the Archipelago Sea, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Vol. 49(4), pp. 644-654, (1992).