مقارنة بعض الخصائص البيوكيميائية للنوعين السمكيين البحريين البلميدا العريضة *Euthynnus alletteratus* والغريبة الرملية *Siganus rivulatus* في المياه البحرية السورية

الدكتورة معينة بدران*

الدكتورة شيم سليمان**

بسمة نديم غانم***

(تاريخ الإيداع 24 / 6 / 2020. قبل للنشر في 29 / 9 / 2020)

ملخّص

قورنت في هذا البحث كل من نسب البروتين والدهن والرماد والرطوبة للنوعين السمكيين البلميدا العريضة والغريبة الرملية خلال فصول الربيع والصيف والخريف من العام 2019 وشتاء 2020، بهدف إعطاء فكرة عن القيمة الغذائية للنوعين المدروسين كونهما من الأنواع المرغوبة اقتصادياً بسبب توافرهما ورخص ثمنهما، ودراسة التأثيرات الفصلية والجنس على التركيب الكيميائي للحومها.

أظهرت النتائج نسب متقاربة جداً بالنسبة للرطوبة والرماد خلال فصول السنة، إذ تراوحت نسبة الرطوبة بالنسبة لأسماك الغريبة الرملية بين 70.2–80.71% أما بالنسبة للبلميدا العريضة فتراوحت بين 73.36– 78.66%، أما الرماد فكانت بالنسبة للغريبة الرملية بين 1.23–2.8% والبلميدا العريضة بين 1.2–2.04%، أما نسب الدهن فقد كانت متباينة بشكل ملحوظ، إذ كانت بالنسبة للغريبة الرملية بين 2.98–4.4% والبلميدا العريضة بين 0.7–2.1%، وكانت نسبة البروتين أيضاً متباينة إذ بلغت بالنسبة للغريبة الرملية بين 16.275–19.25% والبلميدا العريضة 19.57–25.21%.

الكلمات المفتاحية: التركيب كيميائي، *Euthynnus alletteratus*، *Siganus rivulatus* ، المياه البحرية السورية.

* مدرسة، قسم البيولوجيا البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

** مدرسة، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

*** طالبة ماجستير، قسم البيولوجيا البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(Basma.ghanem89@yahoo.com)

Comparison of some biochemical properties of two marine fish species *Euthynnus alletteratus* and *Siganus rivulatus* in Syrian marine waters

Dr. Mouina Badran[*]
Dr. Sheiam Sulaeman[**]
Basma Ghanem[***]

(Received 24 / 6 / 2020. Accepted 29 / 9 /2020)

□ ABSTRACT □

In this research, we compared the protein, fat, ash and moisture ratio of the two fish species ***E****uthynnus alletteratus* and *Siganus rivulatus* during the spring, summer, and autumn seasons of 2019 and winter of 2020, In order to give an idea of the nutritional value of the two species studied as being of the economically desirable species because of their availability and cheap price, to study the seasonal and gender effects on the chemical composition of meat.

The results showed a very close levels of moisture and ash to the tow species, where the moisture was 70.2-80.71% for *S. rivulatus* , while for *E. alletteratus* was between 73.36-78.66%, and ash was 1.23-2.8% in *S. rivulatus* and 1.2-2.04% in *E. alletteratus*. The fat was noticeably different where it was 2.98-4.4% *in S. rivulatus* and 0.7-2.1% in *E. Alletteratus*, and protein was 19.25-16.275% between *S. rivulatus* and between 25.21-19.57% in *E. Alletteratus.*

Keyword: chemical composition, *Euthynnus alletteratus* , *Siganus rivulatus*, Syrian marine waters.

[*] **Assistant Professor, Dept of Marine biology at HIMR, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
**** Assistant Professor, Dept of food science at faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia,**
***** Master Student , Dept of Marine biology at HIMR, Tishreen University, Lattakia, Syria.** (**Basma.ghanem89@yahoo.com**)

مقدمة:

تلعب الأسماك دوراً مهماً في غذاء الإنسان إذ أنها ليست فقط مصدراً للبروتينات سهلة الهضم والدهون الصحية ولكنها أيضاً مصدر هام للعديد من الفيتامينات والمعادن كالكالسيوم والفوسفور واليود وغيرها (Al-habeb, 1983).

تنخفض نسبة الأنسجة الضامة في لحوم الأسماك بالمقارنة مع اللحوم الحمراء وهذا مايجعلها أسهل هضماً وأكثر استساغة (Ababouch, 2005).

إن المكونات الرئيسية في الأسماك هي الماء 66–84%، البروتين 15–24%، الدهون 0,1–24%، الرماد 0,8–2%، أما الكربوهيدرات فإن الأسماك تحتوي على غليكوجين بنسبة لا تتجاوز 0.3% إضافة للفيتامينات الذائبة في الدهن(Jacquot, 1961). ونظراً لكون الأسماك مادة غذائية هامة جداً فقد أجري العديد من الأبحاث والدراسات لمعرفة التركيب الكيميائي لأنواع مختلفة من الأسماك حول العالم نتيجة لأهمية البروتينات والدهون في تغذية الإنسان وللتطورات الحاصلة في مجال تكنولوجيا الأسماك والتقنيات الحديثة، إذ أثبتت الأبحاث أن دهون الأسماك تحوي أحماض دسمة غير مشبعة طويلة السلسلة تميزها عن دهون الحيوانات الأخرى وعن الزيوت النباتية الأخرى (Hall, 1992).

يختلف التركيب الكيميائي للأسماك عادةً من نوع لآخر وحتى من فرد لآخر وهذا يرجع الى بعض العوامل الخارجية والداخلية مثل الاختلاف الموسمي وسلوك الهجرة والنضج الجنسي ونمط التغذية وموئل النمو والعوامل البيئية والحجم والجنس (Pawar and Sonawane, 2013). يحوي البروتين في عضلات الأسماك على جميع الأحماض الأمينية الأساسية التي لايتم تصنيعها في جسم الإنسان (Jhaveri *et al*., 1984), ويوجد 10 أحماض أمينية يجب أن توجد في النظام الغذائي المتكامل للإنسان لا يمكنه تصنيعها (Hooper *et al*., 2009) وهي الميثيونين، السيستين، اللايسين، الفينيل ألانين، الثريونين، الفالين، الإيزوليوسين الهستيدين، الليوسين، الثريونين، والتريبتوفان (Pike, 1999). وهذه الأحماض الأمينية يجب أن تتوافر في نظام تغذية الإنسان بنسب معينة وبالتالي لها قيمة غذائية عالية ما يساهم في ارتفاع قيمتها البيولوجية. ووجد أيضاً أن الأسماك غنية أيضاً بالتورين وهو حمض أميني غير بروتيني له دور فريد في النقل العصبي، وتعد الأسماك البحرية أعلى بنسب البروتين من الأسماك المستزرعة في المزارع السمكية لاحتوائها على نسب أعلى من البروتين الخام في عضلاتها (Oz and Dikel, 2015).

تعد الدهون مصدراً رئيساً للطاقة ولعملية التمثيل الغذائي ولنمو الأعضاء الحشوية ووظائف العضلات، وتوفر الأحماض الدهنية الأساسية الفوسفورية والستيرول والفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون، وهو ضروري لسير العمليات الفيسيولوجية وصيانة التركيب البيولوجي ووظيفة أغشية الخلايا (Watanabe, 1982; Sargent *et al*., 1989). يتأثر إجمالي محتوى الدهون بنوع النظام الغذائي، الجنس، وموائل الأسماك (Rasoarahona *et al*., 2005). زاد الاهتمام بالدهون البحرية كونها مصدر للأحماض الدهنية البحرية أوميغا 3 طويلة السلسلة بشكل كبير التي لها آثار كبيرة في صحة الإنسان (Uauy-dagach and Valenzuela, 1992)، إذ أنها من الأحماض الدهنية المتعددة التي لا يمكن للإنسان تصنيعها لذلك يجب أن تضاف لغذائه (Kmínková *et al*., 2001)، وهذه الأحماض تصنع بشكل فعال فقط في الأحياء المائية البحرية، لذلك من المستحسن أن يستهلك الناس أسماك المياه البحرية (Sushchik *et al*., 2007).

تتغذى الأسماك البحرية على العوالق النباتية والحيوانية البحرية وتخزن الدهون ذاتها التي توجد في غذائها لذلك تمت ملاحظة أن النباتات والحيوانات البحرية تحوي أحماض دهنية متعددة غير مشبعة ذات وزن جزيئي مرتفع شبيهة بتلك

التي توجد في دهون الأسماك، إذ أن الأحماض الدهنية العالية عند الأسماك متعلقة بالأحماض الدهنية الموجودة في الطحالب البحرية والعوالق الحيوانية التي تتغذى عليها (Kris- Etherton *et al*., 2002).

يعد الشاطئ السوري ذا أهمية اقتصادية واجتماعية كبيرة بكل عناصره الحية وغير الحية، وتعد الأسماك من المصادر الغذائية المهمة، كما أنها مصدر لدخل الفرد في العديد من الدول في العالم، فخلال الثلاثين سنة الماضية قد زاد الاستهلاك العالمي للأسماك والمحار بمقدار ثلاثة أضعاف من 50 مليون طن عام 1980 م الى 131 مليون طن عام 2011 م (FAO, 2012). أظهرت احصاءات الهيئة العامة للثروة السمكية في سورية تراجعاً حاداً في كمية الأسماك المنتجة سنوياً في البلاد، إذ تراجعت من (17.8) ألف طن حسب معطيات الإنتاج في العام 2011 م إلى نحو (5.5) ألف طن في 2018 م.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في قلة الدراسات المحلية لتقدير التركيب الكيميائي عند الأسماك وفي أنه يقارن نسب البروتين والدهن بين نوعين من الأسماك إحداهما عاشب وهو الغريبة الرملية *Siganus rivulatus* التابع لفصيلة Siganidae. والآخر لاحم (مفترس) وهو البلميدا العريضة *Euthynnus alletteratus* التابع لفصيلة Scombridae. وهما من الأنواع الاقتصادية والمتوفرة لشريحة واسعة من المستهلكين في سوريا بسبب سعرهما المعتدل، وتأثير العوامل البيئية المختلفة على هذه النسب، وبالتالي تقدير القيمة الغذائية لهذين النوعين. وقد هدف البحث إلى:

1_ تحديد ومقارنة القيمة الغذائية للنوعين المدروسين والمقارنة فيما بينهما.

2_ تأثير التغيرات الفصلية والجنس في التركيب البيوكيميائي للأسماك المدروسة.

طرائق البحث ومواده:

النوعين السمكيين المدروسين:

النوع الأول: الغريبة الرملية (*S. rivulatus*) من فصيلة: Siganidae ،الشكل(1)

من الأسماك البحرية المتحملة لدرجات حرارة مختلفة، يمكن أن تصل الى 31.9 سم في الطول و 318.2غ في الوزن (Bariche, 2005). سمح افتتاح قناة السويس في عام 1869م في هجرة العديد من هذه الأنواع من البحر الأحمر الى شرق البحر المتوسط حيث إذ يعيش القليل من الأسماك العاشبة المحلية عرفت حينها بالأنواع الغازية Verlaque, (1990). عرف عن أفراد فصيلة Siganidae أنها من أشهر الأنواع التي هاجرت واستوطنت الموائل الجديدة بنجاح من هنا انطلقت تسميتها المحلية بأسماك الغريبة نسبة الى هجرتها من موائلها الأساسية الى أماكن جديدة والاستقرار فيها (EL-Dakar *et al*, 2011). جرى تسجيل هذا النوع لأول مرة في حوض البحر المتوسط عام 1927م (Tortonese, 1970)، يمكن أن تعيش في المياه شبه المالحة وتتحمل المياه معتدلة درجة الملوحة ولذلك يوصف هذا النوع بأنه واسع التحمل الملحي Euryhaline (Saoud *et al*., 2007)، والحراري (Saoud *et al*., 2008). تصاد في سوريا بالشباك الغلصمية وشباك الإحاطة (Sbihi, 1994).

تملك أشواك مؤلمة لذلك يجب التعامل معها بحذر، إذ تبدأ حياتها بالتغذي على العوالق النباتية ثم العوالق الحيوانية التي تتكون من مجذافيات الأرجل، وتعتبر من الأسماك العاشبة لأنها تتغذى على الطحالب الكبيرة والعوالق النباتية (Al- Awayfeer and Amer, 2013). يؤثر نوع وكمية الغذاء تأثيراً كبيراً على تكوين الجسم وقيمته الغذائية، الجسم بدون حراشف مضغوط بيضاوي الفم صغير مجهز بصف من الأسنان في كل فك، نهاية الزعنفة الذيلية واضحة التقعر، يحوي الجسم بقعاً غامقة وخطوط ذهبية متموجة إلى الأسفل من الخط الجانبي، الطول من 10 إلى 20 سم وقد تصل إلى 40 كحد أعظمي، تعيش في جماعات صغيرة أو أسراب فوق القاع وتتغذى على الطحالب الخضراء والبنية والحمراء تتكاثر بين حزيران وآب، البيوض واليرقات بلانكتونية (Badran, 2008).

الشكل(1): الغريبة الرملية *S. rivulatus*

النوع الثاني: البلميدا العريضة (*E. alletteratus*) من فصيلة:Scombridae ،الشكل(2)

وتصنفها اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار(UNCLOS) باعتبارها من الأنواع كثيرة الترحال. تعتبر البلميدا من الأنواع المهاجرة من المحيط الأطلسي إلى البحر المتوسط ويكثر وجودها في المياه البحرية السورية بين أشهر الصيف والخريف بشكل خاص، تلقب بتونا الأطلسي الصغيرة حيث تتوزع في المناطق المعتدلة والمدارية من المحيط الأطلسي والبحر المتوسط والبحر الأسود (Valeiras and Abad, 2007)، تصاد بوساطة شبكة الشنشيلا والسنانير والجرجيرة. تعرف بسمك الدراويش في الساحل السوري لأنها تعتبر من الأسماك المرغوبة جداً في سوق السمك بوجه عام بسبب قيمتها الغذائية العالية فهي من أغنى الأنواع بالبروتين بالإضافة لتوافرها بكميات كبيرة وأسعارها المنخفضة، تتغذى على القشريات والحبارات والأسماك الصغيرة، يحدث التفريخ في حوض المتوسط بين أواخر الربيع حتى الصيف.

تدخل أسماك البلميدا الى السواحل السورية على شكل أسراب كبيرة ويكون دخولها بحثاً عن الطعام ولوضع البيض، وتحقق هجرات أقل أهمية من بقية أنواع أسماك التونة، تنتشر في كل أنحاء البحر المتوسط والمياه الأطلسية المجاورة.

الشكل(2): البلميدا العريضة *E. alletteratus*

العمل الحقلي:

تم الحصول على 24 عينة من النوعين لكامل البحث، 6 عينات سمكية في كل فصل 3 عينات من النوع البلميدا العريضة و 3 من نوع الغريبة الرملية ومن قياسات مختلفة من ساحة السمك في منطقة الرمل الجنوبي وكانت الأسماك مصادة من منطقة البسيط (35*50'42"N–35*50'03"E).

جمعت العينات بوساطة الطرائق التقليدية شباك وصنانير، ثم نقلت الأسماك الى المخبر لإجراء التحاليل المختلفة.

العمل المخبري:

غسلت العينات وأخذ بعض القياسات المورفومترية كالطول القياسي والوزن، ثم شرحت لتحديد الجنس لتأتي المرحلة التالية من إزالة الجلد والزعانف والرؤوس والهيكل العظمي الشكل(3)، ومن ثم تم فرم الأجزاء القابلة للأكل للحصول على كتلة لحمية متجانسة ثم تم حفظ اللحم المفروم في مخابر قسم علوم الأغذية في كلية الزراعة بدرجة –18° مئوية لحين إجراء التحاليل الكيميائية.

الشكل(3): عملية التشريح المخبري

قدرت نسب المكونات الكيميائية من بروتين ودهن ورطوبة ورماد باستخدام طريقة (AOAC, 2000).

تم حساب نسبة الرطوبة عن طريق التجفيف لوزن معلوم بوساطة فرن تجفيف على درجة حرارة 105°مئوية لحين ثبات الوزن، أما الترميد فتم بوساطة حرق العينة في فرن الترميد على درجة حرارة 550° لحين ثبات الوزن، وقدرت

نسبة الدهن باستخدام مذيب الهكسان لمدة 6 ساعات بواسطة جهاز الاستخلاص Soxlet أما البروتين قدر لوزن معلوم بواسطة جهاز Kjeldahl.

وتمت التحاليل المخبرية في مخبر البحوث في قسم علوم الأغذية بكلية الزراعة التابعة لجامعة تشرين، أما تحاليل البروتين فتمت في المخبر التابع لمديرية التجارة الداخلية وحماية المستهلك في اللاذقية.

النتائج والمناقشة:

يختلف التركيب الكيميائي عند الأسماك عادةً من نوع لآخر وحتى من فرد لآخر وهذا يرجع الى بعض العوامل الخارجية والداخلية مثل الفصل وسلوك الهجرة والنضج الجنسي ودورات التغذية وغير ذلك، وقد لوحظت هذه العوامل في الأسماك التي تعيش بحرية في المياه المفتوحة والمياه الداخلية (Ravichandran *et al*., 2011)، وهذا ما تمت ملاحظته في بحثنا إذ أن أغلب الاختلافات كانت تعزى للتغيرات الفصلية والمراحل التكاثرية والنضج الجنسي، وبعد إجراء التحاليل المناسبة للعينات المدروسة تم التوصل الى النتائج الآتية:

جدول (1): نتائج التركيب الكيميائي خلال فصل الربيع

	البروتين%	الدهون%	الرطوبة%	الرماد%	الوزن(غ)	الطول(سم)	الجنس	المرحلة التكاثرية
Euthynnus alletteratus(1)	21.875	1.4	73.36	2.04	1120	42	أنثى	4
Euthynnus alletteratus(2)	24.09	1.3	76.58	1.45	940	37	أنثى	4
Euthynnus alletteratus(3)	20.25	2.1	73.41	1.85	745	31	ذكر	2
Siganus rivulatus (1)	16.42	4.4	80.71	1.79	121.3	14	أنثى	3
Siganus rivulatus (2)	16.275	4.2	78.98	1.77	74.2	12.3	ذكر	3
Siganus rivulatus (3)	16.625	4.2	78.79	2.8	51.4	10.2	أنثى	3

جدول (2): نتائج التركيب الكيميائي خلال فصل الصيف.

	البروتين%	الدهون%	الرطوبة%	الرماد%	الوزن(غ)	الطول(سم)	الجنس	المرحلة التكاثرية
Euthynnus alletteratus(1)	22.23	1.02	78.66	1.86	1400	45	أنثى	5
Euthynnus alletteratus(2)	21.27	1.35	77.32	1.43	1250	43	أنثى	4
Euthynnus alletteratus(3)	23.05	1.22	75.22	1.33	81.4	17	أنثى	5
Siganus rivulatus (1)	17.65	4.3	74.42	1.23	58.9	16	ذكر	5
Siganus rivulatus (2)	16.88	3.8	74.3	1.67	50.8	12	أنثى	5
Siganus rivulatus (3)	16.82	4.3	76.53	1.54	39	10	ذكر	4

جدول (3): نتائج التركيب الكيميائي خلال فصل الخريف

	البروتين%	الدهون%	الرطوبة%	الرماد%	الوزن(غ)	الطول(سم)	الجنس	المرحلة التكاثرية
Euthynnus alletteratus(1)	23.57	0.85	75.8	1.31	1450	37.1	أنثى	1
Euthynnus alletteratus(2)	22.25	1.25	75.55	1.2	1237	36.5	أنثى	1
Euthynnus alletteratus(3)	25.21	1.54	77.34	1.35	923	30.2	أنثى	1
Siganus rivulatus (1)	19.09	3.25	76	1.32	80.13	14.5	أنثى	1
Siganus rivulatus (2)	19.25	2.98	76.53	1.27	53.75	12.5	أنثى	1
Siganus rivulatus (3)	18.28	3.6	75.35	2	61.53	11	ذكر	1

جدول (4): نتائج التركيب الكيميائي خلال فصل الشتاء

	البروتين%	الدهون%	الرطوبة%	الرماد%	الوزن(غ)	الطول(سم)	الجنس	المرحلة التكاثرية
Euthynnus alletteratus(1)	20.2	0.7	75.8	1.8	1250	45	أنثى	2
Euthynnus alletteratus(2)	21.22	1.2	77.3	1.45	1120	42	ذكر	2
Euthynnus alletteratus(3)	19.57	1.4	75.6	1.78	930	31	ذكر	2
Siganus rivulatus (1)	18.75	4.15	70.2	1.31	80.2	15.2	أنثى	2
Siganus rivulatus (2)	17.76	3.75	75.6	1.8	50.9	12.9	أنثى	2
Siganus rivulatus (3)	18.2	3.8	72.54	1.72	61.3	10.8	ذكر	2

كانت نسبة البروتين عند *E. alletteratus* بين 19.57–25.21% أعلى من نسبتها عند *S. rivulatus* بين 16.275 – 19.25%، وذلك يعود إلى نمط التغذية اللاحم بالنسبة لأسماك البلميدا المختلف عن النمط العاشب لأسماك الغريبة الرملية في المياه الطبيعية، إذ أن الأسماك التي تتغذى على مصدر بروتين نباتي تكون فيها نسبة البروتين أقل من الأسماك التي تتغذى على مصدر بروتين حيواني، وفي المزارع السمكية يتم مراعاة نمط التغذية الأساسي للأسماك في المياه الطبيعية (Hasan, 2001).

وجد Bud (2008) أن مجموع النسبة المئوية للرطوبة والدهن في الجزء المأكول من الأسماك يصل إلى 80% تقريباً، كما أشار إلى وجود علاقة عكسية بين النسبة المئوية للرطوبة والنسبة المئوية للدهن في لحوم الأسماك إذ بلغت أدنى قيم للرطوبة 73.36% لأنثى خلال فصل الربيع عند سمك *E. alletteratus* الذي يعتبر بداية النضج الجنسي عند هذه الأسماك في الساحل السوري وبالتالي تكون الدهون في أعلى قيمة لها وبلغت 2.1% لأنثى أيضاً. وتقل كمية الماء في بعض الأسماك خلال فترة التكاثر كما أثبتت دراسة سابقة (Al-Taie, 1987).

أما بالنسبة للرماد والرطوبة فقد كانت النسب متقاربة، إذ تراوحت نسب الرماد بالنسبة لأسماك الغريبة بين 1.23–2.8% وبالنسبة للبلميدا بين 1.2–2.04%. أما الرطوبة لأسماك البلميدا بين 73.36–78.66% والغريبة بين 70.2–80.71%. توافق ذلك مع نتائج بحث Hassan (1996) إذ كانت أقل قيم للرماد في الخريف وأثبتت أن

تركيز المعادن والعناصر النادرة التي لها دور في إجمالي محتوى الرماد تعتمد على السلوك الغذائي والوزن وطول الأسماك والموسم والبيئة والهجرة والنظام البيئي (Omotosho *et al.*, 2011).

إن انخفاض محتوى الدهون في الأسماك يعود في الغالب لانخفاض التغذية وقلة توافر المواد الغذائية وخلال فترة تطور ونضج الغدد التناسلية (Langer *et al.*, 2008)، ويتغير تركيز الدهون في الأجزاء المختلفة من جسم السمكة، كما يزداد عند اكتمال النضج الجنسي في فصل الربيع، ويتغير كذلك اعتماداً على عمر السمكة وفترة التكاثر حيث تقل نسبته (Dorucu, 2000). وذلك توافق مع نتائج بحثنا الحالية إذ قلت نسبة الدهون في عضلات أسماك *E. alletteratus* عند موسم وضع البيض لأن هذه الأسماك تعتمد على الدهون المختزنة في جسمها للعمليات الحيوية (Ashashree *et al.*, 2014). تم الحصول على أعلى نسبة من الدهون عند *E. alletteratus* 2.1% لأنثى في فصل الربيع عند اكتمال النضج الجنسي ليتم استخدام هذه الدهون خلال أشهر التبويض نهاية الربيع وأشهر الصيف، كما أثبتت دراسة سابقة (Chandrasekhara rao Krishnan, 2011)، ثم تتناقص هذه النسب بالتدريج لتصل إلى أدنى قيمها في فصل الشتاء 0.7% لأنثى أيضاً ثم تعود لترتفع خلال الربيع اللاحق.

تمت ملاحظة أن نسبة الدهن عند أسماك الغريبة تراوحت بين (2.98–4.4%) هي أعلى منها عند البلميدا التي كانت (0.7–2.1%)، ويتقلب المحتوى الدهني عند الأسماك بشكل كبير ويرتبط بالهجرة والتغيرات الجنسية والتفريخ واستهلاك الغذاء (Rodrigues *et al.*, 2013).

الاستنتاجات والتوصيات:

1–تناول لحوم الأسماك البحرية قدر الإمكان لاحتوائها على نسب بروتين جيدة وسهلة الهضم وتفضيل الأسماك اللاحمة أكثر من الأسماك العاشبة بسبب احتوائها على نسب أعلى من البروتين.

2–للنوعين المدروسين قدرة على العيش في الظروف البيئية المختلفة إذ وجدت في كل فصول السنة وهذا دليل على مدى تحملها الواسع لمختلف العوامل البيئية.

3–التركيز على زيادة الاهتمام بالنوعين السمكيين المدروسين والمحافظة على توافرها بنسب جيدة كونها من الأنواع الهامة اقتصادياً وتغذوياً، سواء من ناحية ترشيد صيدهما ومعاقبة من يصطادهما بعمليات الصيد الجائر، بالإضافة إلى استزراع الغريبة الرملية وبدء القيام بتجارب استزراع البلميدا العريضة.

4–زيادة الاهتمام بحماية الأنواع البحرية بشكل عام وتحمل المسؤولية الكاملة في حماية التنوع الحيوي البحري والتقيد بالإجراءات والقوانين التي تسنها المؤسسات المعنية بالثروة السمكية.

Reference:

- A b a b o u c h, L. *Nutritional elements of fish*. FAO Fisheries and Aquaculture Department www://fao.org/fishery/topic/12319/en. 2005.
- Ashashree HM, B Venkateshwarlu B and HASayeswara. *Impact of Seasonal Changes on Composition of Total Lipid Content in Muscle, Liver and Testes of Freshwater Male Fish Mystus Cavasius (Ham) From Bhadra Reservoir, Shivamogga*, Karnataka, India. International J. Of Sci. Research. Vol. 3(2), 2014. 540-541.

- Al-habeb. Faruq Mahmoud kamel. *A bacteriological and sensory chemical study of some frozen Iraqi fish*, master thesis, Faculty of Agriculture , Salah alddin university, 1983, 147. (in Arabic)
- Al-Taie, Munir Aboud Jasem. *Meat and fish technology*, Dar al kutub press, university of Basra, 1987, 421. (in Arabic)
- Al-Awayfeer, Mohammed and Amer, *a study of some biological characteristics and chemical composition of two types of fish(Siganus canaliculatus, S.rivulatus) caught from natural fisheries in the Arabian Gulf and the Red Sea in the Kingdom of Saudi Arabia*, King Abdulaziz University, sea sciences, 2003, 3-25. (in Arabic)
- A.O.A.C., (2000). Official methods of analysis Association, Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Badran, Mouina. *The needs of fingerlings of Siganus rivulatus fish from the food protein*, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, series of Biological Science, vol 30, Tishreen University, 2008, 108. (in Arabic)
- Bariche, M., *Age and growth of Lessepsian rabbitfish from the eastern Mediterranean*. J. Appl. Ichthyol 21, 2005. 141–145.
- Bud, I., Ladosi D., Reka, St., Negrea, O . *Study concerning chemical composition of fish meat depending on the considered fish species*, Lucrări stiin Ńifice Zootehnie si Biotehnologii, Timisoara., Vol. 2 , 2008. 201-206
- Chandrasekhara rao, A. and Krishnan, L. *Biochemical composition and changes in biological indices associated with maturation of the ovary in the spiny cheek grouper Epinephelus diacanthus (Valenciennes, 1828).* Indian J. Fish, Vol. 58(2), 2011. 45-52.
- Dorucu, M. *Changes in the protein and lipid content of muscle, liver and ovaries in relation to Diphyllobothrium spp. (Cestoda) infection in powan (Coregonus loavaretus) from loch Lomond*, Scotland. Turk. J. Zool. Vol. 24, 2000. 211-218.
- El-Dakar, Ashraf .Y, Shalaby, Shymaa M and Saoud, I Patrick. *Dietary protein requirement of juvenile marbled spinefoot rabbitfish Siganus rivulatus*. Aquaculture research, Vol. 42, 2011, 1050-1055pp7.
- FAO 2012. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2012*, FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome, FAO.
- Hall, G.M. *Fish Process Technology*. Food Engineering and Biotechnology Group University of Technology, Loughboroug, Vol. 4-7, 1992. 172-181.
- Hassan M. *Influence of pond fertilization with broiler dropping on the growth performance and quality of major carps*. Ph.D. Thesis, University of Agriculture, Faisalabad. 1996.
- Hasan, M.R: *Nutrition and feeding for sustainable aquaculture development in the third millennium.* Aquaculture in the third millennium. Thailand, 20-25, 2000. NACA, Bangkok and FAO, Rome. 2001, 193-219.
- Hooper, L., Thompson, R. L., Harrison, R. A., Summerbell, C. D., et al. *Risks and benefits of omega 3 fats for mortality, cardiovascular disease, and cancer*, Systematic review. British Medical Journal, Vol. 332, 2009. 752–760.
- Jhaveri, S.N., Karakoltsidis, P.A., Montecalvo, l., and Constantinides, S.M. *Chemical composition and protein quality of some Southern New England marine species*. Journal of Food Science, Vol. 49, 1984. 110-113.
- Jacquot, R. *Organic constituents of fish and other aquatic animal food in Fish as food*. Borgstrom, Academic press- New york and London. G. Vol. (1), 1961. pp. 145-192.

- Kmínková M. , Winterová R. , Kučera J*: Fatty acids in lipids of carp (Cyprinus carpio) tissues*. Czech Journal of Food Sciences, Vol. 19, 2001. 177-181.
- Kris – Etherton PM, William SH and JA Lawrence. *Fish consumption, fish oil, Omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease*. Journal of the American Heart Association , Vol. 106, 2002. 2747-2757.
- Langer, S., Samyal A. and Bakhtiyar, Y. *Studies on ovarian development of acrobrachium dayanum (Hend) in relation to gonadosomatic index and hepatosomatic index.* Biosci. Biotechnol. Biores. Asia. Vol. 5(1), 2008. 289-284.
- Omotosho OE, Oboh G, Jweala EEJ. *Comparative effects of local coagulants on the nutritive value, in vitro multi enzyme protein digestibility and sensory properties of Wara cheese*. Int. J Dairy Sci. Vol. 6, 2011. 58-65.
- Oz, M. & S. Dikel. *Comparison of body compositions and fatty acid profiles of farmed and wild rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)*. Food Sci. Technol., Vol. 3(4) 2015. 56-60.
- Pawar, S. M. and Sonawane, S. R. *Fish muscle protein highest source of energy*. Int. J. Biodivers. Conserv. Vol. 5(7), 2013. 433-435.
- Pike, I.H. *Health Benefits from Feeding Fish Oil and Fish Meal*, Technical Bulletin No: 28, IFFOMA, St. Albans, UK, 1999.
- Rasoarahona, J. R. E., Barnathan, G., Bianchini, J. P. and Gaydou, E. M. *Influence of season on the lipid content and fatty acid profiles of three tilapia species (Oreochromis niloticus, O. macrochir and Tilapia rendalli) from Madagascar*. Food Chemistry 91. Vol. 4 , 2005. 683-694.
- Ravichandran. S, Kumaravel, K., and Pamela Florence, E. *Nutritive composition of some edible fin fishes*, International Journal of Zoological Research, Vol. 7(3), 2011. 241-251.
- Rodrigues, K. A. , Macchi G. J. , Massa A, Militelli M I. *Seasonal analysis of condition, biochemical and bioenergetic indices of females of Brazilian flathead*, Percophis brasiliensis. Neotrop. Ichthyol. 2013.
- Sargent, J., Henderson, R.J., Tocher, D.R. *The lipids. In: Halver, J.E. (Ed.), Fish Nutrition*. Academic Press, New York, 1989. 153–218.
- Saoud, I.P., Kreydiyyeh, S., Chalfoun, A., Fakih, M. *Influence of salinity on survival, growth, plasma osmolality and gill Na-K-ATPase activity in the rabbitfish Siganus rivulatus.* Journal of Experimental Marine Biology and Ecology Vol. 384, 2007. 183–190.
- Saoud, I.P., Mohanna, C., Ghanawi, J. *Effects of temperature on survival and growth of juvenile spinefoot rabbitfish (Siganus rivulatus).* Aquaculture Research , Vol. 39, 2008. 491–497.
- Sbihi, M. *A biological taxonomy study of bony fish in the waters of the Syrian coast (Latakia region),* Master Thesis in Natural Sciences (Aquatic Environment), Faculty of Science, Tishreen university, 1994, 26. (in Arabic)
- Sushchik N.N . , Gladyshev M. I . , Kalachova G.S. *Seasonal dynamic of fatty acid content of a common food fish from the Yenisei river, Siberian grayling, Thymallus arcticus.* Food Chemistry,Vol. 104, 4: (2007) 1353-1358.
- TORTONESE, E. *On the occurrence of Siganus (Pisces) along the coast of North-Africa.*Doriana,4, Vol. 191, 1970,1 4-pp7.

- Uauy -dagach, R. and Valenzuela, A. *Marine oils as a source of omega-3 fatty acids in the diet: How to optimize the health benefit*, Progress in Food and Nutrition Science, Vol. 16, 1992. 199-243.
- VERLAQUE, M. *Relations entre Sarpa salpa (Linnaeus, 1758)(Téléostéen, Sparidae), les autres poissons brouteurs et le phytobenthos algal méditerranéen*. Oceanologica acta, Vol. 13. 1990, 373-388pp7.
- Valeiras, J. and Abad, E., ICCAT Field Manual. Chapter 2. *Description of Species*. 2.1 Species Directly Covered by the Convention. 2.2.11. Small tuna. (in press). 2007.
- Watanabe, T. *Lipid nutrition in fish. Comparative Biochemistry and Physiology* , Vol. 73, 1982. 3–15.