دراسة نسبة العضلات الحمر والبيض والتركيب الكيميائي لأسماك البلطي *Tilapia zillii* والشعم الفضي *Acanthopagrus latus*

ياسر وصفي عودة

جامعة البصرة – كلية التربية / القرنة – قسم علوم الحياة

Biologically92@gmail.com

الخلاصة

تناولت الدراسة الحالية نوعين من الأسماك العظمية وهما سمكة البلطي *Tilapia zillii* (Cichlidae)، وسمكة الشانك *Acanthopagrus latus* (Sparidae)، إذ قامت الدراسة بأجراء دراسة مقارنة لبعض الجوانب المرتبطة بالنشاط الحركي والمتمثلة بدراسة بعض الخصائص النسجية للعضلات الهيكلية الجانبية الحمر والبيض، فضلاً عن تقدير المحتوى الكيميائي (البروتين، الدهن، الرطوبة، الرماد) في مناطق مختلفة من العضلات الهيكلية في جسم الأسماك المدروسة. بينت الدراسة الحالية، إن نسب العضلات الحمر كانت اقل بكثير من نسب العضلات البيض على اختلاف مناطق الجسم (R2، R1) ومجاميع الطول المدروسة، إذ تراوحت معدلات نسب العضلات الحمر بين (10.5–5.01%) و (9.64–4.67%) في اسماك البلطي والشانك على التوالي، بينما تراوحت المعدلات الكلية لنسب العضلات البيض بين (94.98–88.49%) و (95.32–90.35%) في أسماك البلطي والشانك على التوالي، كما أظهرت النتائج إن نسب العضلات الحمر تزداد باتجاه المنطقة الخلفية (السويقة الذنبية) من جسم الأسماك المدروسة، لذا عدت اسماك الدراسة الحالية ضمن الأسماك المتوسطة النشاط عند مقارنتها بالأسماك الأخرى. أما النتائج المتعلقة بتقدير المحتوى الكيميائي للعضلات في مناطق الجسم المدروسة (R2،R1) في الأسماك المدروسة، فقد أظهرت النتائج إن نسب البروتين قد تراوحت معدلاتها بين (17.97–19.05%) و (16.89–17.46%) في أسماك البلطي والشانك على التوالي، بينما كانت نسب المحتوى ألدهني تتراوح بين (1.54–2.08%) و (3.08–3.13%) في أسماك البلطي والشانك على التوالي، في حين كانت معدلات نسب الرطوبة تتراوح بين (73.26–76.68%) و (78.05–78.15%) في أسماك البلطي والشانك على التوالي، أما معدلات نسب الرماد تراوحت بين (1.15–1.25%) و (1.16–1.24%) في أسماك البلطي والشانك على التوالي، لذا عدت أسماك البلطي ضمن مجموعة الأسماك غير الدهنية او الأسماك اللحمية بينما أسماك الشانك ضمن مجموعة الأسماك متوسطة الدهن .

الكلمات المفتاحية : عضلات الأسماك، المحتوى الكيميائي للعضلات، بلطي، شانك

المقدمة

يشكل النسيج العضلي الجزء الأكبر من كتلة نسيج الجسم في الأسماك مقارنة بكتلة الجسم في الفقريات الأخرى إذ يشكل نسبة تتراوح بين (30– 60%) من كتلة الجسم في الأسماك والتي تمثل جهاز عضلي حركي وهذا مرتبط

بالمتطلبات المفروضة على الجهاز الحركي للأسماك المتمثلة بكثافة الوسط المائي وأن النسبة العالية من العضلات تحتاج إلى توليد قوة كافية للسباحة السريعة (Wakeling*et al*., 2002).

توجد في الأسماك نوعين من العضلات المتميزة النموذجية تتمثل بكتلة كبيرة من العضلات البيض العميقة وحزمة صغيرة من العضلات الحمر على طول السمكة تقع تحت الجلد فقط بالتحديد منطقة الخط الجانبي ومرتبطة بقوة مع الأدمة بواسطة الأنسجة الرابطة ،وهذه الأنواع من الألياف العضلية تصنف طبقاً للون، الموقع، تجهيزها بالدم، قطر الألياف بالإضافة إلى الخصائص الكيميائية النسيجية والكيمياء الحيوية (AL- Badri *et al*, 1993; Summers, 2004; Saguer et *al*., 2006) الألياف العضلية البيض (الألياف السريعة) تشكل نسبة 80-95% من عضلات الأسماك الهيكلية التي تعطيها اللون المميز وهي ذات وظيفة لاهوائية في عملية التقلص العضلي بتحويل الكلايكوجين إلىاللاكتيت وتحتوي على قليل من البروتين العضلي (Myoglobin) ومحتواها ألدهني القليل وأعداد قليلة من المايتوكوندرياأما الألياف العضلية الحمر(الألياف البطيئة) فتشكل نسبة(5– 20%) من كتلة الجسم وهي ذات وظيفة هوائية وذات محتوى كلايكوجيني ودهني عالي إضافة إلى نسبة البروتين العضلي (Myoglobin) العالية والكثافات العالية من المايتوكوندريا (Sanger and Stoiber, 2001،Schubring, 2008 ، Johnston,*et al*., 2010) وأن الألياف العضلية البيض تجهز نسبتها 0.2 – 9% من الأوعية الدموية الشعرية وهي ذات محتوى قليل من الهيموكلوبين مقارنة بالألياف العضلية الحمر فهي تجهز 18–25% من الأوعية الدموية الشعرية وذات محتوى عالي من الهيموكلوبين، (Soldatov, 2006).

تعد الأنظمة الوظيفية للعضلات الحمر في الأسماك متخصصة للسباحة البطيئة المستمرة Slow or sustained swimming،بينما الألياف البيض فهي مخصصة للسباحة السريعة Fast or Burst swimmingأو الانطلاقات المفاجئة، ونسبة هذين النوعين من الألياف متنوعة ومرتبطة بأسلوب الحياة الذي تقضيه السمكة في الماء (Hammill*et al*., 2004;؛ منصور، 2005؛ عودة، 2012).

يمكن أن يحدد التركيب الكيميائي للأسماك القيمة الغذائية لها إضافةإلى زيادة إنتاجيتها وتصنيعها وتحديد وقت الصيد الملائم لها فضلاً عن تحديد مدى عمرها ألخزني ويزيد من كفاءة التخطيط لاستغلالها وذلك من خلال توفير المعلومات التقنية اللازمة للتصنيع (الشطي، 2006) ، والتركيب الكيميائي للأسماك يكون مشابهاً لحد ما لما موجود في لحوم الماشية باحتوائها على البروتين والدهن والرطوبة والفيتامينات والعناصر المعدنية ، حيث تحتوي معظم الأسماك على (70-80%) من الماء وعلى (20-30%) من البروتين وعلى (2-12%) من الدهون (Ali *et al*., 2005؛ علي، 2006) ويختلف التركيب الكيميائي للحوم الأسماك باختلاف عدة عوامل كالنوع والجنس والحجم والحالة الفسلجية وموسم وموقع وطريقة الصيد فضلاً عن النضج الجنسي والتغذية Weatherley and Gill, 1984).

يمكن تحديد القيمة الغذائية للأسماك من خلال معرفة المحتوى الدهني في التركيب الكيميائي للعضلات والتي أشار أليها الأسود (2000) بأن الأسماك تقسم إلى ثلاثة مجاميع اعتماداً على محتواها الدهني وهي :-

* اسماك دهنية : تكون فيها نسبة الدهن أكثر من10% .

* اسماك متوسطة الدهن : تتراوح نسبة الدهن بين 2.5 – 10% .

* اسماك غير دهنية او تسمى لحمية : تكون فيها نسبة الدهن اقل من 2.5% .

لذا تهدف الدراسة الحالية إلى تحديد مستوى النشاط الحركي للأسماك المدروسة من خلال التعرف على نسب العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم المدروسة (R2،R1) بالإضافةإلى تحديد القيمة الغذائية لها من خلال محتواها الدهني .

مواد وطرق العمل

تم اختيار نوعين من الأسماك العظمية وهي سمكة البلطي *Tilapia zillii* (=*Coptodon zillii*) و سمكة الشانك *Acanthopagrus latus (Acanthopagrus arabicus)* لدراسة نسب العضلات الحمر والبيض والتركيب الكيميائي لها.

جمع العينات

تم جمع اسماك الدراسة الحالية من الأسواق المحلية في القرنة خلال شهري كانون الثاني وشباط ونقلت إلى مختبر أبحاث الحبليات في قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة البصرة ثم وضعت في المجمدة كي يمكن اخذ المقاطع العرضية للقطع العضلية (Myomers) من منطقتين أحداهما أمام الزعنفة الظهرية، والمنطقة الثانية قرب السويقة الذنبية حسب ما موضح باللوحة (1).

***حساب نسب العضلات الحمر والبيض**

لغرض حساب النسبة المئوية لكل من العضلات الحمر والبيض , تم استخدام (20) سمكة ضمن مجموعات طول مختلفة من الأسماك ولكل نوع من الأسماك المدروسة حسب جدول (1 ، 2) حيث أخذت مقاطع عرضية في جسم السمكة من منطقتين الأولى أمام الزعنفة الظهرية (R1) والثانية قرب منطقة السويقة الذنبية (R2) كما موضح في لوحة (1)، وتحدد معالم حدود العضلات الحمر والبيض في المقطع العرضي وللمنطقتين (R2،R1) بالرسم على ورقة شفافة، ثم تفصل الأجزاء الخاصة بالعضلات الحمر والبيض وتوزن كل على حده بميزان حساس , وتحسب النسبة المئوية للوزن الكلي في المقطع بالاعتماد على طريقة Broughton *et al* (1981).

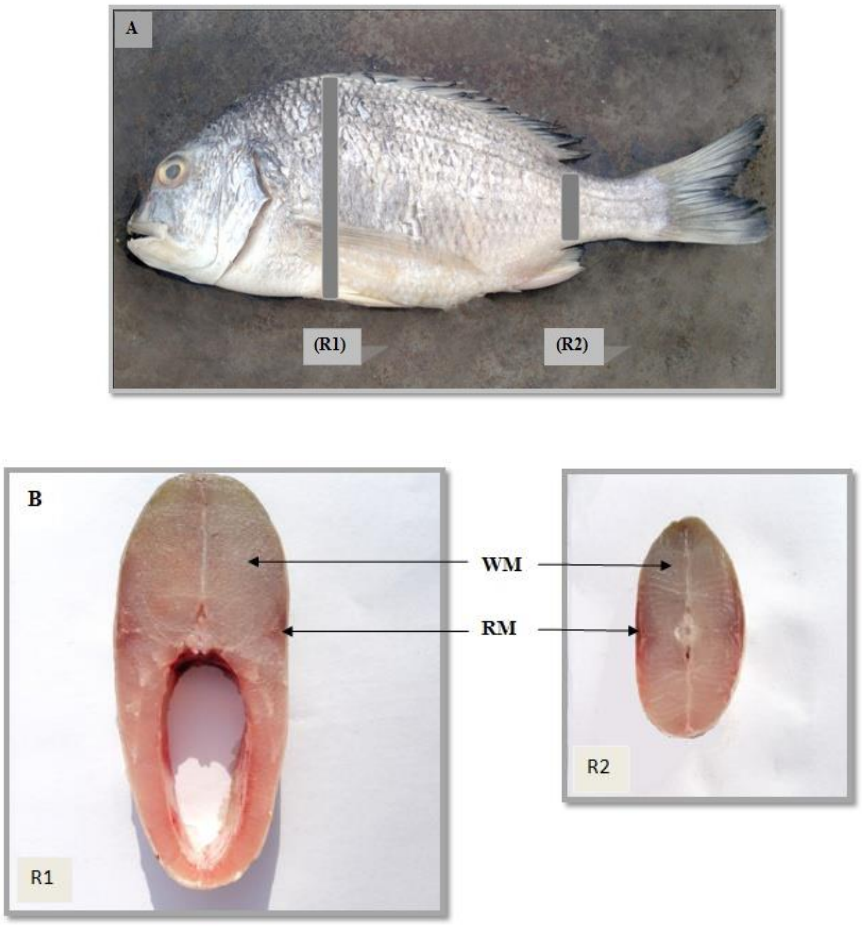
تقدير المحتوى البروتيني والدهني في عضلات الأسماك

استخدمت طريقة كلدال وهي أكثر الطرق استخداماً لتقدير النتروجين أو البروتين. قدر الدهن بطريقة الاستخلاص المتقطع باستخدام جهاز (Soxhlet)، اما تم تقدير الرطوبة حسب ما أشار أليه الحسون (2000) عن AOAC (1984).

التحليل الإحصائي

تم دراسة العلاقات الإحصائية بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدلات نسب الألياف العضلية الحمر والبيض وتقدير المحتوى الكيميائي (البروتين، الدهن، الرطوبة، الرماد) في مناطق الجسم المدروسة (R2، R1) للأنواع المدروسة، باستخدام البرنامج الإحصائي (Genstat - 3) عند مستوى معنوية (P±0.05)، كما درست العلاقات

بين المتغيرات لحساب معامل الارتباط Correlation Coefficient (r)، ومعادلات الانحدار Regression equations لكل علاقة حسب ما ورد في الراوي (1992).



صورة (1). A- مناطق دراسة النسبة المئوية للعضلات الحمر والبيض في الجسم (R1, R2) لسمكة الشانك. B- موقع العضلات الحمر Red Muscles (RM) والعضلات البيض White Muscles (WM) حسب Broughton et al. (1981)

النتائج

نسب العضلات الحمر والبيض

أظهرت نتائج الفحص المظهري للنسيج العضلي للأسماك المدروسة انه يتكون من نوعين رئيسيين من العضلات هما العضلات الحمر والعضلات البيض وقد ميز هذان النوعان عن طريق المظهر (اللون) والموقع في جسم السمكة. فقد أظهرت العضلات الحمر أنها تشكل منطقة صغيرة تقع تحت الجلد مباشرة وتمتد من خلف منطقة الرأس حتى بداية الزعنفة الذنبية كما أنها تظهر ذات لون يميل إلى الاحمرار أما العضلات البيض فأنها تشكل الجزء الأكبر من جسم السمكة والنسيج العضلي ذات لون ابيض كما موضح في لوحة (1).

أما النتائج الخاصة بحساب نسب العضلات الحمر والعضلات البيض في المنطقتين الجسميتين المدروستين (R1, R2) من كل نوع سمكي. فقد كانت معدلات نسب العضلات الحمر اقل بكثير من معدلات نسب العضلات البيض إذ تراوحت معدلاتها بين (3.82 – 9.80 %) في المنطقة الأمامية (R1) في سمكة البلطي في حين كانت معدلاتها تتراوح بين (4.10 – 8.60 %) في سمكة الشانك، في حين تراوحت معدلات نسب العضلات الحمر في المنطقة الخلفية (R2) بين (6.20 – 11.20 %) في سمكة البلطي، وكانت معدلاتها تتراوح بين (5.24– % 10.68) في سمكة الشانك كما موضحة في الجدولين 1 و2 على التوالي .

أظهرت نتائج الدراسة الحالية، أن نسب العضلات البيض في المنطقة الأمامية (R1) في سمكة البلطي بين (90.20–96.17 %) في حين كانت تتراوح معدلاتها بين (91.39 – 95.89%) في سمكة الشانك، أما معدلات العضلات البيض في المنطقة الخلفية (R2) فقد تراوحت معدلاتها في سمكة البلطي بين (88.79 – 93.80 %) في حين تراوحت معدلاتها بين (89.31 – 94.76 %) في سمكة الشانك (جدول 1، 2).

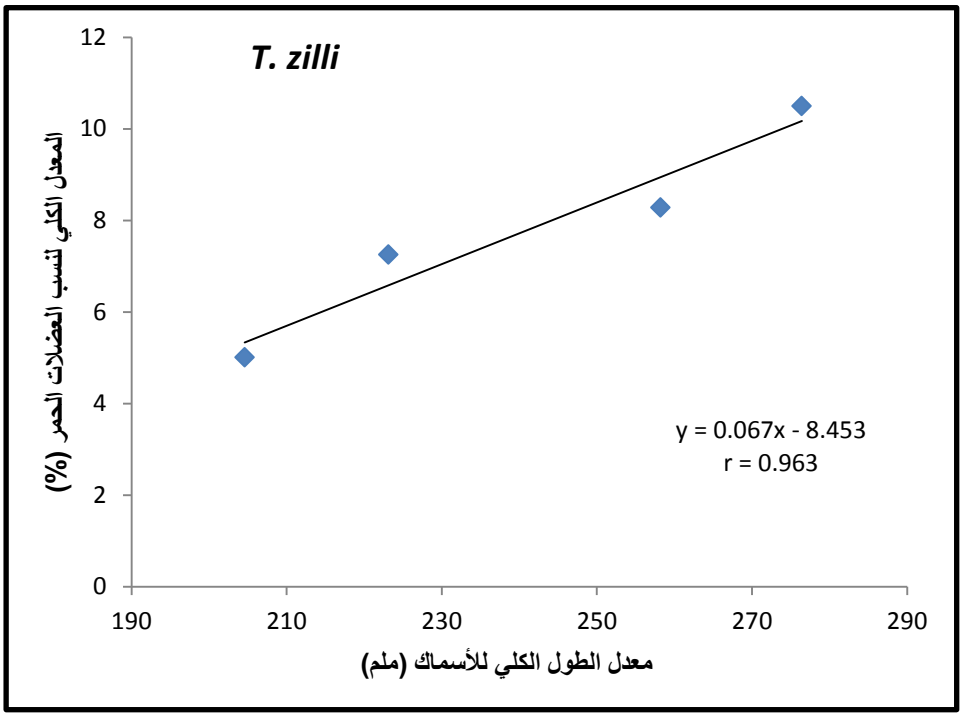
بينت نتائج الدراسة أن معدلات نسب كل من العضلات الحمر والبيض تختلف حسب مناطق الجسم المدروسة (R1, R2). حيث أن نسب العضلات الحمر تزداد باتجاه المنطقة الخلفية (R2) وعلى العكس فان معدلات نسب العضلات البيض كانت اكبر في المنطقة الأمامية (R1) وتتناقص معدلاتها في المنطقة الخلفية (R2) في كلا النوعين، كما أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن هناك علاقة طردية بين معدل الطول الكلي للأسماك المدروسة ومعدلات نسب العضلات الحمر والتي نزداد معدلاتها بزيادة طول الأسماك. في حين كانت علاقة عكسية بين معدلات نسب العضلات البيض وطول الأسماك والتي تقل معدلاتها بزيادة طول الأسماك كما موضحة في الجدولين (1 و2). وعند دراسة علاقة الارتباط (r) بين المعدل الكلي لطول الأسماك والمعدلات الكلية لمعدلات نسب العضلات الحمر والبيض في مجاميع الطول السمكية المدروسة ، فقد أظهرت الدراسة الحالية وجود علاقات ارتباط مختلفة بين نوعي العضلات في نوعي الدراسة ، فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة طردية معنوية بين معدلات نسب العضلات الحمر والمعدل الكلي لطول الأسماك ، وهذا ما أوضحته قيم معامل الارتباط (r) والتي كانت 0.963 و0.961 في اسماك البلطي والشانك على التوالي. مما يدل على زيادة معدلات نسب العضلات الحمر كلما ازدادت الأسماك طولا كما موضحة في شكل (1) ، في حين توجد علاقة عكسية معنوية بين معدلات نسب العضلات البيض ومعدل الطول الكلي للأسماك كما موضحة في شكل (2)، وهذا ما أظهرته نتائج التحليل الإحصائي لقيم معامل الارتباط (r) بين الصفتين المدروستين ، والتي كانت قيم (r) فيها(0.947– ،0.961–) في اسماك البلطي والشانك على التوالي مما يدل على تناقص معدلات العضلات البيض عند زيادة معدلات طول الأسماك.

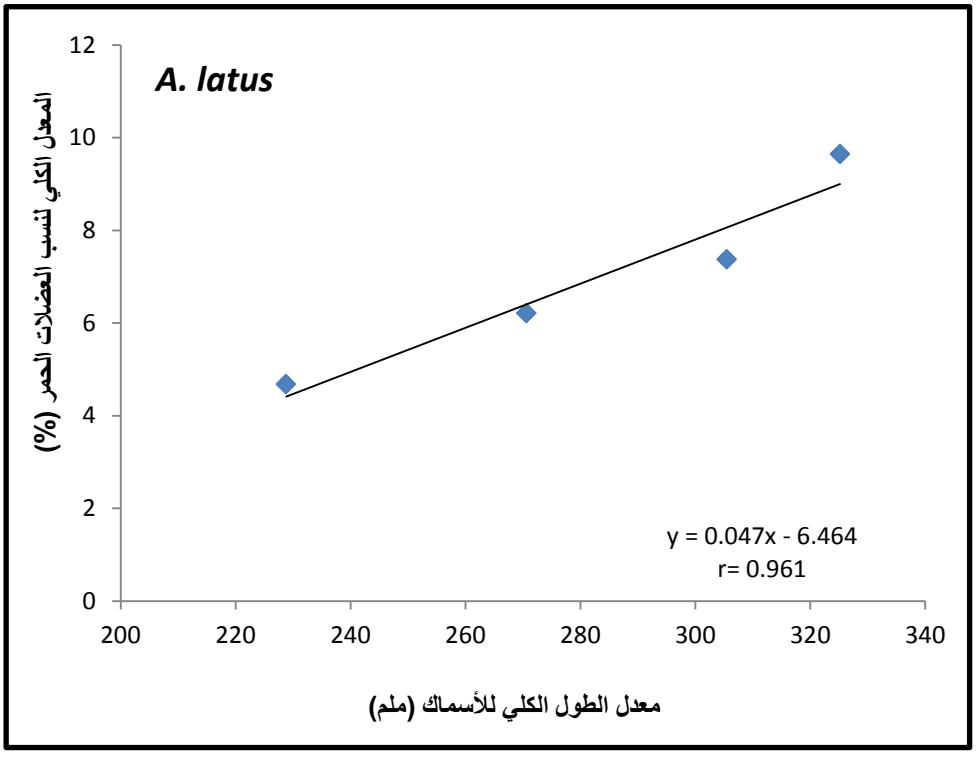
جدول (1): قيم معدلات أطوال وأوزان ومعدلات نسبة العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم المدروسة (R2،R1) لسمكة البلطي *T.zilli*

مجموعة الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل نسب العضلات الحمر (%)		معدل نسب العضلات البيض (%)		المعدل الكلي لنسبة العضلات الحمر (%)	المعدل الكلي لنسبة العضلات البيض (%)
				R1	R2	R1	R2		
170-199	5	204.60 ± 8.12	234.12 ± 20.22	3.82 ± 1.21	6.20 ± 1.04	96.17 ± 2.21	93.80 ± 0.13	5.01	94.98
200-229	5	223.15 ± 16.07	285.12 ± 19.14	6.25 ± 0.89	8.30 ± 0.68	93.74 ± 0.18	91.59 ± 0.88	7.25	92.66
230-259	5	258.20 ± 9.14	335.21 ± 26.10	7.16 ± 1.04	9.40 ± 0.82	92.84 ± 0.62	90.60 ± 0.68	8.28	91.72
260-289	5	276.42 ± 15.10	382.16 ± 20.16	9.80 ± 1.12	11.20 ± 1.25	90.20 ± 1.15	88.79 ± 0.88	10.5	88.49

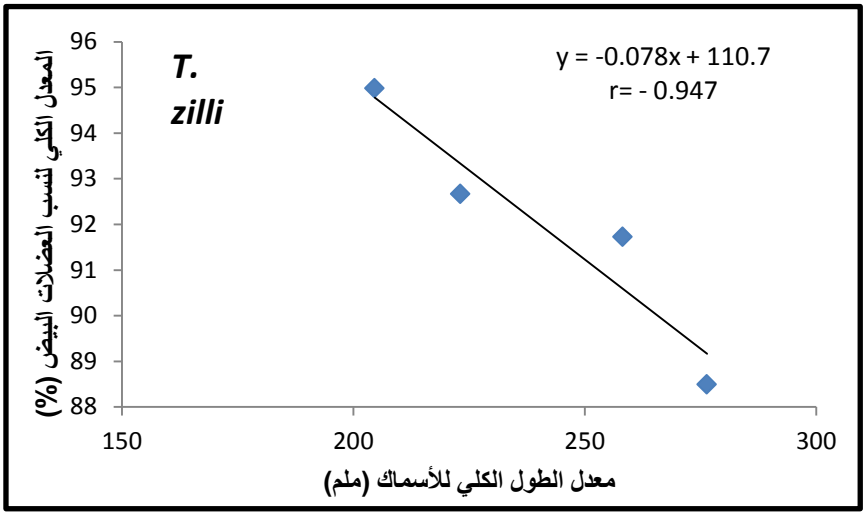
جدول (2) : قيم معدلات أطوال وأوزان ومعدلات نسبة العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم المدروسة (R2،R1) لسمكة الشانك *A.latus*

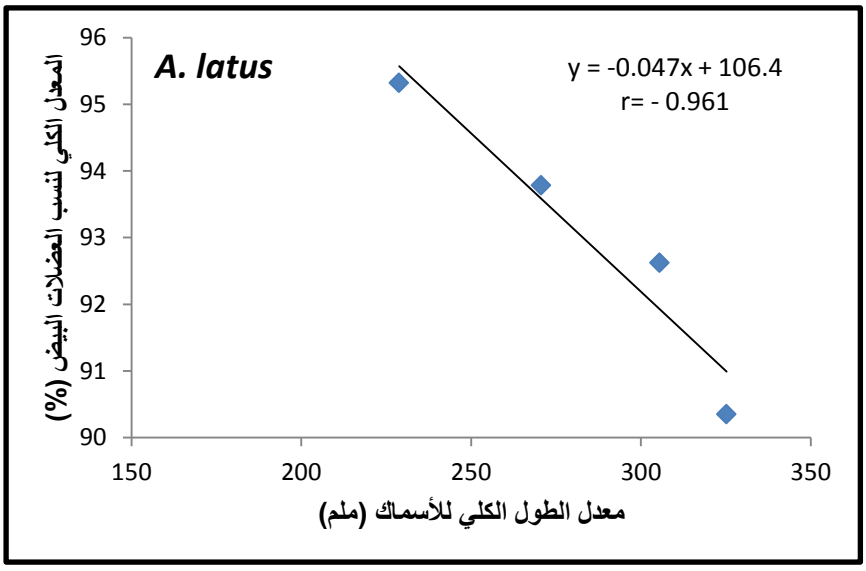
مجموعة الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل نسب العضلات الحمر (%)		معدل نسب العضلات البيض (%)		المعدل الكلي لنسبة العضلات الحمر (%)	المعدل الكلي لنسبة العضلات البيض (%)
				R1	R2	R1	R2		
220-249	5	228.80 ± 14.18	220.40 ± 15.25	4.10 ± 0.60	5.24 ± 0.40	95.89 ± 0.10	94.76 ± 0.18	4.67	95.32
250-279	5	270.60 ± 5.28	270.30 ± 35.22	5.30 ± 0.82	7.12 ± 0.72	94.69 ± 0.13	92.87 ± 0.32	6.21	93.78
280-309	5	305.50 ± 10.35	310.15 ± 40.65	6.42 ± 0.60	8.32 ± 0.42	93.57 ± 0.08	91.67 ± 0.24	7.37	92.62
310-339	5	325.20 ± 15.18	480.40 ± 20.15	8.60 ± 1.17	10.68 ± 1.20	91.39 ± 0.25	89.31 ± 0.40	9.64	90.35





شكل(1): يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات الحمر (%) في الأسماك المدروسة





شكل (2): يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات البيض (%) في الأسماك المدروسة

التركيب الكيميائي للعضلات الهيكلية

درست المحتويات الكيميائية في القطع العضلية من المناطق الجسمية (R1, R2) وتمثلت بدراسة المحتوى البروتيني والدهني والرطوبة والرماد (كوزن جاف) في القطع العضلية للمنطقتين الجسمية المذكورة أعلاه، حيث أظهرت النتائج الحالية اختلاف معدلات المحتويات الكيميائية المذكورة حسب المناطق الجسمية وحسب كل نوع سمكي وباختلاف مجاميع الطول السمكية ولكل نوع.

أظهرت نتائج التحليل ألمختبري اختلاف المعدلات الكلية للمحتوى البروتيني بين الأنواع السمكية فقد تراوحت معدلاتها بين (17.97 –19.05%) في سمكة البلطي (جدول 3) في حين تراوحت معدلاتها بين (16.89–17.46%) في سمكة الشانك (جدول 4)، بينما تراوحت المعدلات الكلية للمحتوى الدهني في سمكة

البلطي بين (1.54 –2.08 %)، في حين تراوحت معدلاتها الكلية بين (3.08 –3.13 %) في سمكة الشانك كما موضحة في الجدولين (3 و4) على التوالي.

أوضحت نتائج الدراسة الحالية بأن المعدلات الكلية للرطوبة في سمكة البلطي تراوحت بين (73.26 –76.68 %) بينما تراوحت معدلاتها الكلية بين (78.05 –78.15 %) في سمكة الشانك، كما أوضحت أن المعدلات الكلية لنسب الرماد قد تراوحت بين (1.15 –1.25 %) في سمكة البلطي بينما تراوحت معدلاتها الكلية بين (1.16 –1.24 %) في سمكة الشانك كما موضحة في الجدولين (3 و4).

بينت النتائج الحالية أن معدلات نسب الرطوبة كانت ذات معدلات كبيرة مقارنة بالمعدلات الأخرى للمحتويات الكيميائية المدروسة الأخرى والتي تأتي بعدها معدلات المحتوى البروتيني ثم المحتوى الدهني وأخيرا محتوى الرماد في كل المناطق الجسمية المدروسة ولكل نوع سمكي، كما أوضحت النتائج أن المحتويات الكيميائية الأربعة في المناطق الجسمية المدروسة تزداد معدلاتها بازدياد طول الأسماك كما موضحة في الجدولين (3، 4) وأن معدلات المحتوى الدهني تزداد باتجاه المنطقة الخلفية للجسم ولكل المجاميع السمكية المدروسة ولكل نوع سمكي مدروس وهذه الزيادة في معدلات المحتوى الدهني له علاقة بالدور الوظيفي للمنطقة الخلفية للجسم كما موضحة في الجدولين (3 و4).

يبين شكل (3) أن هناك علاقات طردية بين معدلات الطول الكلي للأسماك المدروسة مع المعدلات الكلية للمحتوى الكيميائي للعضلات في مناطق الجسم (R2، R1) (البروتين والدهن والرطوبة والرماد) ويتضح من خلال الشكل أو المخطط زيادة نسب المحتويات بزيادة الطول الكلي في المجاميع السمكية المدروسة والموضحة في الجدولين (3 و 4).

المناقشة

نسب العضلات الحمر والبيض

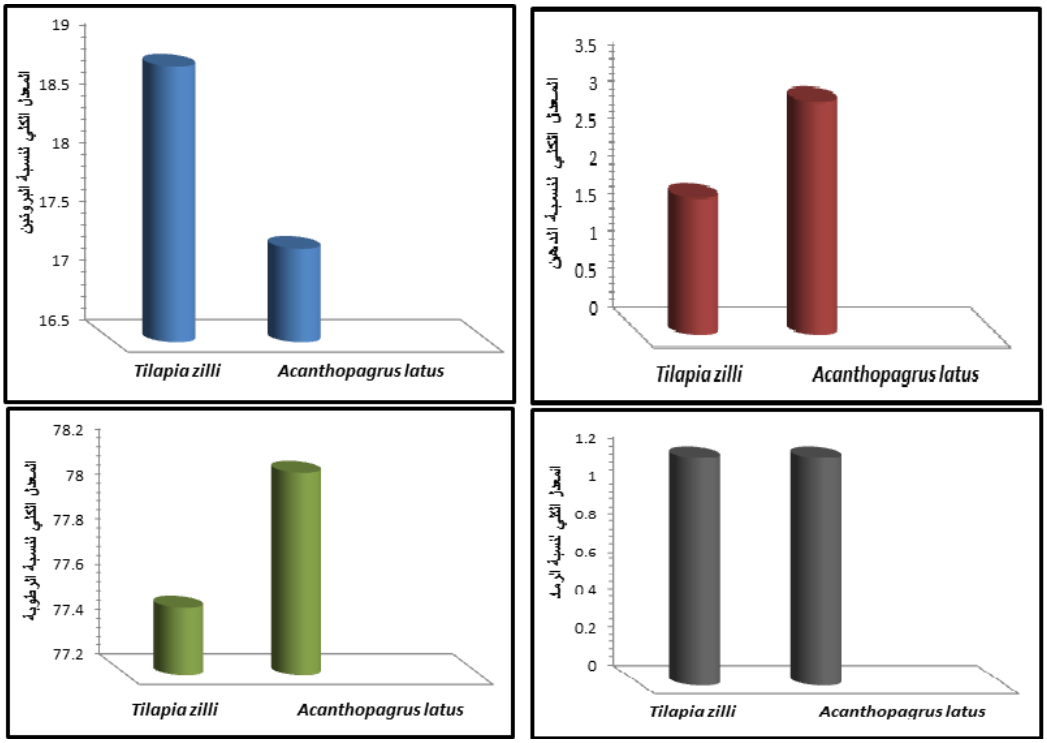
أن وجود الأسماك في الوسط المائي يتطلب منها الحركة والبحث عن الغذاء لاستمرار حياتها والقيام بالفعاليات الحيوية لذا يتطلب وجود جهاز عضلي كفوء يتناسب مع حركة السمكة وبما أن الأسماك تختلف مستوياتها الحركية لذا فأنها ستختلف من حيث بعض الخصائص النسجية المتعلقة بنسب الألياف العضلية وتوزيعها في مناطق الجسم إضافة إلى الاختلاف في الدور الوظيفي الذي تقوم به الألياف العضلية (Pauly, 1989; Bone, 1978)، لذا فأن الدراسة الحالية أظهرت أن الأسماك المدروسة تمتلك نسيجاً عضلياً مؤلفا من نوعين من الألياف العضلية هما الألياف العضلية الحمر والألياف العضلية البيض التي اختلفت من حيث الموقع والمظهر إضافة إلى اختلافها من حيث نسب ألياقها العضلية في مناطق الجسم المدروسة (R1،R2) وهذه النتائج الحالية تتفق مع جميع الدراسات السابقة التي أجريت على أنواع مختلفة من الأسماك العظمية والغضروفية مثل دراسة AL-Badri(1985) ودراسة منصور (1998،2005) ودراسة عودة (2012).

جدول (3). قيم معدلا اطوال واوزان الاسماك ومعدلات البروتين والدهن والرطوبة و الرماد في جسم اسماك البلطي

مجموعة الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن الكلي (غم)	معدلات المحتوى الكيميائي في (R1)				معدلات المحتوى الكيميائي في (R2)				المعدلات الكلية للمحتوى الكيميائي في (R2,R1)			
				البروتين (%)	الدهن (%)	الرطوبة (%)	الرماد (%)	البروتين (%)	الدهن (%)	الرطوبة (%)	الرماد (%)	البروتين (%)	الدهن (%)	الرطوبة (%)	الرماد (%)
170-200	5	204.60 ± 8.12	234.12 ± 20.22	18.65 ± 0.015	1.22 ± 0.08	69.20 ± 0.016	1.13 ± 0.01	17.30 ± 0.020	1.87 ± 0.003	77.33 ± 0.004	1.17 ± 0.005	17.97	1.54	73.26	1.15
200-230	5	223.15 ± 16.07	285.12 ± 19.14	18.70 ± 0.023	1.45 ± 0.005	73.25 ± 0.014	1.18 ± 0.008	18.55 ± 0.023	2.10 ± 0.005	77.50 ± 0.005	1.19 ± 0.004	18.62	1.77	75.37	1.18
230-260	5	258.20 ± 9.14	335.21 ± 26.10	18.95 ± 0.018	1.70 ± 0.013	75.35 ± 0.020	1.21 ± 0.005	18.76 ± 0.030	2.22 ± 0.004	77.85 ± 0.006	1.23 ± 0.004	18.85	1.96	76.60	1.22
260-290	5	276.42 ± 15.10	382.16 ± 20.16	19.11 ± 0.020	1.90 ± 0.012	75.39 ± 0.018	1.24 ± 0.010	19.00 ± 0.020	2.26 ± 0.004	77.97 ± 0.004	1.26 ± 0.005	19.05	2.08	76.68	1.25

جدول (4). قيم معدلا اطوال واوزان الاسماك ومعدلات البروتين والدهن والرطوبة و الرماد في جسم اسماك الشانك

مجموعة الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن الكلي (غم)	معدلات المحتوى الكيميائي في (R1)				معدلات المحتوى الكيميائي (R2)				المعدلات الكلية للمحتوى الكيميائي في (R2,R1)			
				البروتين (%)	الدهن (%)	الرطوبة (%)	الرماد (%)	البروتين (%)	الدهن (%)	الرطوبة (%)	الرماد (%)	البروتين (%)	الدهن (%)	الرطوبة (%)	الرماد (%)
220-250	5	228.80 ± 14.18	220.40 ± 15.25	16.90 ± 0.011	3.06 ± 0.003	78.0 ± 0.010	1.13 ± 0.010	16.88 ± 0.018	3.10 ± 0.001	78.10 ± 0.012	1.20 ± 0.005	16.89	3.08	78.05	1.16
250-280	5	270.60 ± 5.28	270.30 ± 35.22	17.33 ± 0.013	3.08 ± 0.003	78.04 ± 0.007	1.18 ± 0.009	17.12 ± 0.020	3.10 ± 0.002	78.15 ± 0.015	1.21 ± 0.004	17.22	3.09	78.09	1.19
280-310	5	305.50 ± 10.35	310.15 ± 40.65	17.50 ± 0.010	3.10 ± 0.012	78.08 ± 0.012	1.20 ± 0.013	17.30 ± 0.015	3.12 ± 0.005	78.18 ± 0.020	1.22 ± 0.006	17.40	3.11	78.13	1.21
310-340	5	325.20 ± 15.18	480.40 ± 20.15	17.56 ± 0.014	3.14 ± 0.013	78.12 ± 0.010	1.25 ± 0.012	17.37 ± 0.018	3.13 ± 0.003	78.18 ± 0.014	1.23 ± 0.002	17.46	3.13	78.15	1.24



شكل (3): النسب الكلية للمحتوى البروتيني (اللون الازرق) والدهني (اللون الاحمر) والرطوبة (اللون الاخضر) والرماد (اللون الاسود) في الاسماك المدروسة

أوضحت الدراسة الحالية أن الألياف العضلية الحمر تشكل طبقة سطحية رقيقة تقع تحت الجلد مباشرة ، اللون الأحمر لها ينتج من تجهيزها بشكل جيد بالأوعية الدموية الشعرية و المحتوى العالي للبروتين العضلي Myoglobin، أما الألياف العضلية البيض فهي تشغل معظم كتلة الجسم حيث تشغل الحيز الأكبر من كتلة النسيج العضلي في الأسماك وتظهر ذات لون ابيض لقلة البروتين العضلي وتجهيزها القليل من الأوعية الدموية الشعرية ، كما أن أليافها تترتب بشكل مخروطات متداخلة مع بعضها وتحتوي على نسبة عالية من الكلايكوجين (Al-Badri*et al.*, 1995 ؛ منصور, 1998؛ Anttila, 2009).

أن نسبة نوعي الألياف العضلية الحمر والبيض تختلف باختلاف الأنواع السمكية كما أنها تظهر اختلافاً واضحاً في مناطق الجسم المختلفة ضمن النوع السمكي الواحد. وهذا الاختلاف في نسب الألياف العضلية يعكس اختلاف المستوى الحركي للسمكة و المرتبط بنوع السمكة و البيئة المتواجدة فيها، لذا أوضحت الدراسة الحالية أن نسب الألياف العضلية الحمر كانت اقل بكثير من نسب الألياف العضلية البيض في مناطق الجسم المدروسة (R1, R2) في اسماك الدراسة الحالية، وهذه النتائج تتفق مع ما أشار أليه العديد من الباحثين مثل محمد (1987) والياسين (1990) ومنصور (1998) وعودة

(2012)، كما أوضحت الدراسة الحالية اختلاف نسب العضلات الحمر في مناطق الجسم المدروسة (R2، R1)، وبينت الدراسة أن نسب العضلات الحمر تختلف باختلاف مجاميع الطول للأسماك المدروسة وتزداد بزيادة الطول الأسماك وتزداد باتجاه المنطقة الخلفية (R2) من جسم الأسماك (منطقة السويقة الذنبية) وهذه الزيادة تعود بالأساس إلى زيادة النمو المستمر للأسماك التي تعكس زيادة في كمية العضلات في النسيج العضلي أثناء النمو المستمر (منصور، 2005؛ عودة، 2012) كما أن الزيادة في نسب العضلات الحمر في منطقة الخلفية من جسم الأسماك يعود إلى أهمية هذه المنطقة في حركة الأسماك والتي تشكل كلاً من السويقة الذنبية والزعنفة الذنبية في الأسماك عضواً حركياً مشتركاً يطلق عليه (عضو الحركة الرئيسي)، والذي يعكس الزيادة في نسب الألياف العضلية الحمر التي تكون غنية بالأوعية الدموية الشعرية المجهزة للهيموغلوبين للألياف العضلية الحمر ومحتواها العالي من الدهون في أغلفة أليافها العضلية والتي تستخدم كمصدر أساسي للتزود بالطاقة اللازمة إثناء الحركة والسباحة المستمرة ولفترات طويلة وهذه الزيادة في نسب العضلات الحمر تكسب المرونة العالية للألياف العضلية في عملية تقلص وانبساط الألياف العضلية وبالتالي تقوم بالدور الوظيفي المناسب في الحركة وهذه النتائج تتفق مع الدراسات السابقة مثل دراسة Al-Badri(1985) ودراسة Kareem(1986) ودراسة منصور (1998،2005) ودراسة Soldatov,(2006) ودراسة عودة (2012).

التركيب الكيميائي لعضلات الأسماك

تعتبر الأسماك من المصادر الغذائية للإنسان نظراً لما تحتويه من مكونات أساسية وثيقة الصلة بغذاء وصحة الإنسان تتمثل في النسب العالية من البروتينات والمعدلات القليلة للدهون وكميات مناسبة من الفيتامينات والمعادن. وتعد الأسماك بصورة عامة سواء كانت طازجة أو مجمدة مصدراً جيداً للبروتين أما دهون الأسماك تمتاز بسهولة هضمها واحتوائها على نسب عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة مما يساعد على استهلاكها في خفض مستويات الكوليسترول في الدم، وهذه المكونات تتباين في الأسماك باختلاف أنواعها، وهذا الاختلاف يتعلق بعوامل منها (عمر الأسماك والجنس والحالة الفسلجية وعادات التغذية) لذا فأن اسماك الدراسة الحالية اختلفت في معدلات المكونات الأساسية للتركيب الكيميائي للعضلات ولاسيما البروتينات والدهون والنتائج الحالية تتفق مع دراسات السابقة مثل دراسة الأسود (2000) ودراسة الشطي (2006) ودراسة علي (2006) ودراسة الخفاجي (2008) ودراسة عودة (2012).

أوضحت الدراسة الحالية اختلاف الأسماك المدروسة في معدلات نسب المكونات الكيميائية خاصة البروتينات والدهون إضافة إلى اختلاف معدلاتها بين مجاميع الطول السمكية ضمن النوع السمكي المدروس، وهذا الاختلاف يعود بالأساس إلى اختلاف الأسماك المدروسة من حيث عادات التغذية والى اختلاف في عمر وطول الأسماك، كما أوضحت الدراسة الحالية أن معدلات نسب البروتين كانت اكبر مقارنة بمعدلات نسب الدهون في مناطق الجسم المدروسة (R2، R1) فقد كانت معدلات نسب

البروتين عالية في المنطقة الأمامية (R1) مقارنة بالمنطقة الخلفية (R2) في حين كانت معدلات الدهون في المنطقة الخلفية (R2) اكبر مقارنة بمعدلاتها في المنطقة الأمامية (R1) وهذا الاختلاف يعود بالأساس إلى زيادة نسبة العضلات الحمر في المنطقة الخلفية (R2) مقارنة بمعدلاتها القليلة في المنطقة الأمامية (R1) وهذا يعكس دور المنطقة الخلفية في حركة الأسماك (Love, 1980؛ الشطي، 2006).

أوضحت النتائج أن نسب العضلات الحمر ونسب المحتوى ألدهني تزداد بزيادة طول الأسماك لاسيما في منطقة الخلفية (R2) مما يعطي دليلا واضحا أن حركة واتجاه الأسماك في الوسط المائي تعتمد بالأساس على المنطقة الخلفية بالاشتراك مع الزعنفة الذنبية التي تعتبر الأساس في توجيه واندفاعات السمكة في الوسط المائي (Love, 1980) وهذا يعطي انعكاسا واضحا أن الزيادة في نسب العضلات الحمر الذي يعكس زيادة المحتوى ألدهني يعود بالأساس إلى زيادة النمو المستمر في حجم الأسماك وبالتالي يودي إلى زيادة كمية العضلات الحمر في المنطقة الخلفية للجسم الذي يكسب الألياف العضلية المرونة الأكبر في عملية تقلص وانبساط الألياف العضلية الهيكلية والقيام بالدور الوظيفي الملائم لحركة الأسماك (AL-Badri *et al.*, 1993 ; منصور، 2005)، لذا فأن نتائج الدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة التي تناولت نسب المحتويات الكيميائية في عضلات بعض الأسماك مثل دراسة AL-Badri *et al.* (1992) ودراسة Aberoumad and Pourshafi (2010) ودراسة Asgharzadeh *et al.* (2010) ودراسة عودة (2012)، ومن خلال نسب العضلات الحمر في نسيجها العضلي للأسماك المدروسة يمكن ان نضع سمكتي البلطي والشانك ضمن مستوى النشاط الحركي المتوسط اعتماداً على نسب العضلات الحمر لها والتي أشار أليها Kareem Boddeek*et al.* (1959) عن (1986) ومن خلال نسب المحتوى الدهني في التركيب الكيميائي للعضلات يمكن أن نضع سمكة البلطي ضمن مجموعة الأسماك اللحمية أو غير الدهنية وسمكة الشانك ضمن مجموعة الأسماك متوسطة الدهن اعتماداً على التقسيم الذي أشار أليه الأسود (2000).

شكر وتقدير : أقدم شكري إلى الأستاذ المساعد الدكتور عقيل جميل منصور /كلية التربية للعلوم الصرفة – قسم علوم الحياة – جامعة البصرة، لتقديمه المساعدة في انجاز البحث.

المصادر

الأسود، ماجد يشير (2000). علم وتكنولوجيا اللحوم، الطبعة الثالثة، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 466 صفحة.

الحسون، احمد شهاب حمد علي (2000). طريقة لتحسين أنتاج مركزات بروتينية سميكة من الأسماك المجففة واختبار كفاءتها التغذوية .رسالة ماجستير، كلية الزراعة جامعة بغداد: 53 صفحة.

الخفاجي، باسم يوسف ومكطوف، أفراح عبد والعلاق، هاشم محمد (2008). ملاحظات حول التركيب الكيميائي لأربعة أنواع من اسماك هور الحمار – جنوب العراق. مجلة علوم ذي قار، 1(1): 2– 9.

الراوي، خاشع محمود (1992). المدخل إلى الإحصاء . جامعة الموصل، 469 صفحة.

الشطي، صباح مالك حبيب (2006). دراسة تكنولوجية وكيميائية وميكروبية حول تدخين وتخليل وتجفيف أربعة أنواع من الأسماك البحرية الشائعة في البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة: 221 صفحة.

الياسين، باسل عبد الجبار (1990). دراسة نسيجية للعضلات الهيكلية الجانبية والاختلافات في العمود الفقري لنوعين من اسماك البياح Liza carinata و Liza subviridis في منطقة شمال غرب الخليج العربي. رسالة ماجستير، مركز علوم البحار، جامعة البصرة: 62 صفحة.

علي، فليحة حسن حسين (2006). تأثير الخزن المجمد على التركيب الكيميائي والصفات النوعية لأسماك الصبور والبياح الذهبي. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة : 108 صفحة.

عودة، ياسر وصفي (2012). دراسة تشريحية مقارنة للجوانب المظهرية والنسيجية لغلاصم وعضلات بعض الأسماك المحلية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة: 108 صفحة.

محمد, سندس طالب (1987). دراسة مظهرية عظمية ونسيجية لبعض أفراد عائلة الشبوطيات, رسالة ماجستير, كلية العلوم, جامعة البصرة.

منصور، عقيل جميل (1998). دراسة لعضلات وغلاصم ثلاثة اسماك من رتبة الصابوغيات Clupeiformes. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة: 85 صفحة.

منصور, عقيل جميل (2005). دراسة مقارنة لبعض الجوانب المظهرية والنسيجية لبعض الأسماك المحلية, أطروحة دكتوراه , كلية التربية, جامعة البصرة .

Aberoumad, A. and Pourshafi, K. (2010). Chemical and proximate composition properties of different fish species obtained from Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences. 2 (3): 237 – 239 .

Al- Badri, M. E. H., Yesser, A. K. T. and Al-Yassen, B. A. (1992). The chemical composition and proportion of red and white muscle of two mullet Liza subviridis and L. carinata from Khor AL-Zubair and Khor Abdullah. Northwest Arabian Gulf. Marina Mesopotamica. 7 (1): 25 – 33.

Al- Badri, M. E. H. Salman, N. A and Kareem, H. M. (1993). Relation of body size and region myotomes fiber diameters of two mullet species. (Liza abu and Liza subviridis). Basrah. J. Agr. Sci, 6 : 233- 245.

Al- Badri, M. E. H. (1985). Aspects of the red and white myotomes mussels in Arabian carpet shark, Chiloscyllium arabicum (Gabanov, 1979) from khor–Abdullah, northwest of the Arabian Gulf , Iraq .Cybium , 9: 93- 95.

Al-Badri, M.E.H. , Salman, N. A. and Kareem, H. M. (1995). The relationship between body form and the proportion of the red muscle of some marine fishes of the Arabian Gulf. Marina Mesopotamica, 10 (1):73–78.

Ali, M. F. Igbal, A. Salam, S. Iram and M. Arthar, (2005). Comparative study of body composition of different fish species from brackish water bond. Int. J. Environ. Sci. Technol., 2: 229-232.

Anttila, K. (2009). Swimming muscles of wild trained and reared fish. Aspect contraction machinery and energy metabolism. University of Oulu, Finland. A526, 86pp.

AOAC. (1984). (Association of Official Analytical Chemists). Official methods analysis. 14th ed., Washington, DC, USA.

Asgharzadeh, A.; Shabanpour, B.; Aubourg, S.P. and Hosseini, H. (2010). Chemical changes in silver carp (Hypophthalmichthys molitrix) minced muscle during frozen storage: Effect of a previous washing process. Grasas y. Aceites, 61 (1), Enero-Marzo, 95 – 101.

Boddeke, R. ; Slijper, E.J. and Vanderstelt, A. (1959). Histological characteristics of the body musculature of the fishes in connection with mode of life. K. Ned. A. K. Wetensch. Pro., Ser. C., 62: 576 – 588 .

Bone, Q. (1978). Locomotor muscle. In Fish physiology, Vol.8 (Hoar, W. S. and Randall, D. J., eds.), London, Academic Press: pp 361-424.

Broughton, N. M., Goldspink, G. and Jhones, N. V. (1981). Histological differences in the lateral musculature of O-group roach, Rutilus rutilus (L.) from different habitats. J. Fish. Biol., 18: 117 – 122.

Hammill, E., Wilson, R. S. and Johnston, I. A. (2004). Sustained swimming performance and muscle structure are altered by thermal acclimation in male mosquito fish. Journal of Thermal Biology. 29: 251 – 257.

Jabeen, F. and Chaudhry, A. S. (2011). Chemical composition and Fatty acid profiles of three freshwater fish species. Food Chemistry. 125:991-996.

Johnston, I. A., Bower, N. I. and Macqueen, D. J. (2010). Review Growth and the regulation of myotomal muscle mass in teleost fish. J. Exp. Biol. 214: 1617-1628.

Kareem, H. M. (1986). Structure and development of muscle in the rainbow trout, Salmogairdneri and the brown trout *Salmo trutta*. Ph.D. Thesis,University of Salford. 125 pp.

Love, R. M. (1980). The chemical biology of fish. Vol. 2. Academic press. London.

Pankhurst , N . W. (1982) changes in body musculature with maturation in the Eropan eel, *Angulla Anguilla* (L) . , J. fish. Biol., 21: 417-428.

Pauly, D. (1989). Food consumption by tropical and temperate fish population: some generalization. J. Fish. Biol., 35: 11-20.

Saguer, E.; Fort, N.; Regenstein, J.M. (2006). Fish (rainbow trout) blood and Its fractions as food ingredients. J. Aquat. Food Prod. Technol. 15: 19-51.

Sanger, A. M.; Stoiber, W.(2001). Muscle fiber diversity and plasticity. In: Muscle development and growth (Ed: Ian A. Johnston), Academic Press, London. pp.187-250.

Schubring, R., (2008). Use of “filtered smoke” and carbon monoxide with fish. J. Verbr. Lebensm. 3: 31-44.

Soldatov, A. A. (2006). Organ blood flow and vessels of microcirculatory bed in fish. J. Evol. Biochem. Phys. 42: 243-252.

Summers, A. P. (2004). Biomechanics - Fast fish. Nature. 429: 31-33.

Wakeling, J. M.; Kaya, M.; Temple, G. K.; Johnston, I. A. and Herozg, W.(2002).Determining Patterns of motor recruitment during locomotion. The J. Experim. Boilo. 205: 359–369.

Weatherley, A.H.; Gill, H.S.(1984). Growth dynamics of white myotomal muscle fibers in the bluntnose minnow, *Pimephales notatus*, and comparison with rainbow trout, *Salmo gairdneri*. J. Fish Biol. 25:13-24.

Study Proportions and Chemical Composition of red and white muscles of *Tilapia Zillii* and *Acanthopagrus latus*

Y.W. Oda
University of Basrah, College of Education, Al-Qurna,
Department of Biology

Abstract

The present study deals with two types of teleost; *Tilapia zillii* (Cichlidae), and *Acanthopagrus latus* (Sparidae), to study some aspects with relation to the fish activity such as the proportion of red and white muscle fibers, and estimation of the chemical content (protein, lipid, moisture, ash) in different regions of fish studied. The results showed that the red muscles less than the white muscles in (R1, R2) in studied fish, The red muscles ranged between (5.01–10.5%) and (4.67–9.64%) in *T. zillii* and *A. latus* respectively, while the proportion of white muscles were ranged between (94.98–88.49%) and (95.32–90.35%) in *T. zillii* and *A. latus* respectively beside to increasing of red muscles towards of the posterior region (caudal peduncle), therefore these fish are put in the intermediate activity. The results which related to chemical content in muscles including (protein, lipid, moisture, ash) in (R1, R2) from fish body, showed that the proportion of protein were ranged (17.97–19.05%) and (16.89–17.46%) in *T. zillii* and *A. latus* respectively, while the proportion of lipid were ranged between (1.54–2.08%) and (3.08–3.13%) in fish studied, therefore *T. zillii* put in non-lipid fishes or flesh fishes, while *A. latus* put in intermediate lipid fishes.

Keywords: fish muscle , chemical composition, *Tilapia zillii*, *Acanthopagrus latus*