A comparative study estimation of percentage of muscles *Acanthopagrus latus* (Houttuyn , 1782) and *Liza subviridis* (Valenciennes , 1836) fishes in Karbala province .

دراسة مقارنة لحساب نسب عضلات أسماك الشانك (Houttuyn , 1782) *Acanthopagrus latus* والبياح *Liza subviridis* (Valenciennes , 1836) في محافظة كربلاء .

م.د.محمد وسام حيدر حسن المحنا كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء .
البريد الألكتروني : m_almuhana@yahoo.com

الخلاصة :

شملت الدراسة الحالية حساب نسب العضلات الحمر والبيض في نوعين من الأسماك العظمية اللتان تعودان الى عائلتين مختلفتين وهما سمكة الشانك التي تعود الى عائلة الشانك وسمكة البياح التي تعود الى عائلة البياح ، إذ جُمعت عينات أسماك الدراسة الحالية من شط الهندية في محافظة كربلاء المقدسة بأستخدام الشباك الغلصمية وشباك الرمي باليد ، وأظهرت نتائج الدراسة أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المدروسة حيث إن نسب العضلات الحمر كانت أقل من نسب العضلات البيض على أختلاف مناطق الجسم (R1 و R2 و R3) ومجاميع الطول المدروسة .

إذ تراوحت المعدلات الكلية لنسب العضلات الحمر بين (1.15 – 6.34 %) ، بينما تراوحت المعدلات الكلية لنسب العضلات البيض بين (98.95 – 92.18 %) في كلا النوعين المدروسين ، كما أظهرت النتائج إن نسب العضلات الحمر تزداد بأتجاه المنطقة الخلفية (السويقة الذنبية) من جسم الأسماك المدروسة لدورها المهم في حركة وسباحة الأسماك ، وعلى ضوء النتائج الحالية عُدت أسماك الشانك والبياح ضمن مجموعة الأسماك الواثبة إعتماداً على نسب العضلات البيض في نسيجها العضلي ، وتُعد هذه الدراسة هي الأولى من نوعها محلياً .

<u>الكلمات المفتاحية</u> : سمك الشانك والبياح ، العضلات ، نسب الألياف الحمر والبيض .

Abstract :

The present study deals with estimation of percentage of red and white muscles fibers of two species of Teleost , which belongs to two different families she *Acanthopagrus latus* (Houttuyn , 1782) which belongs to family Clupeidae and *Liza subviridis* (Valenciennes , 1836) which belongs to family Cyprinidae , The collection study sampling from AL-Hindia River in holy Karbala province by use Gill nets and Cost nets , The appear study Results has differ clear in ranges values to the study length groups , The present study shows the percentage of red muscles fibers were fewer than the white muscle fibers on different body regions (R1,R2,R3) among species .

The proportion of red muscle fibers values ranged between (1.15 – 6.34 %) while were the proportions of white muscle fibers ranged between (98.95 – 92.18 %) in studied fish , and showed increase the proportions of red muscle fibers towards (caudal peduncle) posterior region of fish body because important role in fishes swimming and movement .

Therefore, *Acanthopagrus latus* and *Liza subviridis* fishes put in Sprinters fishes depend on the proportion of White muscle fibers in muscular system in fish body , Therefore consider this study first locally .

<u>Key words</u> : *Acanthopagrus latus* and *Liza subviridis*, muscles , percentage red and white fibers.

المقدمة :

إن الثروة السمكية من المصادر الغذائية المهمة للإنسان إذ تشكل مصدراً أساسياً للبروتين الحيواني لذلك حظيت بإهتمام متزايد من قبل العلماء والباحثين من أجل تطويرها والمحافظة على إنتاجيتها لأنها جزء من متطلبات توفير الغذاء بشكل متوازن [1] ، وإن أسماك عائلة الشانك Sparidae أغلبها بحرية وكذلك توجد في المياه العذبة وفي الخليج العربي ، وتدخل بعض الانواع منها في المياه الداخلية العراقية [2] ، أما أسماك عائلة البياح Mugilidae تقضي جزءاً من حياتها في مياه بحرية ، وتتواجد في مصبات الأنهار وحتى داخل الأنهار [3] .

يوجد في الأسماك نوعان من الأنظمة العضلية المحددة بشكل تشريحي في النسيج العضلي هما : الألياف العضلية الحمر والألياف العضلية البيض ، تكون الألياف العضلية الحمر جانبية سطحية تشغل نسبة قليلة من كتلة النسيج العضلي التي تتراوح ما بين (5 – 20 %) من كتلة الجسم [4] ، أما الألياف العضلية البيض فتكون جانبية عميقة وتشغل معظم كتلة النسيج العضلي للجسم التي تتراوح ما بين (80 – 100 %) من كتلة الجسم [5] ، وتم تمييز هذين النوعين من العضلات على أساس بعض الصفات المظهرية والتشريحية التي منها الموقع ، والمظهر (اللون) ، وقطر الليف العضلي والتركيب الدقيق للبيفات العضلية وغيرها من الخصائص [6] .

من خلال تقسيم الأسماك الذي أشار إليه [7] ، أوضح إن هنالك أربع مجاميع حركية أعتماداً على الأسلوب المستخدم في الحركة للأسماك في الوسط المائي وهذه الأساليب تختلف فيما بينها وهي :

1 . الأسماك الواثبة Sprinters fishes : هي الأسماك التي تسبح بسرعة كبيرة ولفترة قصيرة مثل سمكة (Pike) .

2 . الأسماك الثعبانية Sneakers fishes : هي الأسماك التي تكون حركتها التوائية البطيئة مثل سمكة (Eel) .

3 . الأسماك الزاحفة Crawlers fishes : هي الأسماك التي تكون حركتها زاحفة مثل سمكة (Bream) .

4. الأسماك الصامدة Stayers fishes : هي الأسماك التي تسبح بصورة مستمرة ولفترات طويلة مثل سمكة (Salmon) .

تمتاز المجاميع الثلاثة الأولى بإحتواء أسماكها على نسبة قليلة ومتوسطة من العضلات الحمر وتقتصر حركتها على الإنطلاقات المفاجئة والسريعة ولفترة قصيرة معتمده بذلك على ما تحتويه من النسبة العالية للعضلات البيض،أما المجموعة الرابعة فتمتاز بإحتوائها على النسبة العالية للعضلات الحمر حيث لها القابلية على السباحة بصور مستمرة وسريعة ولفترات طويلة [8] .

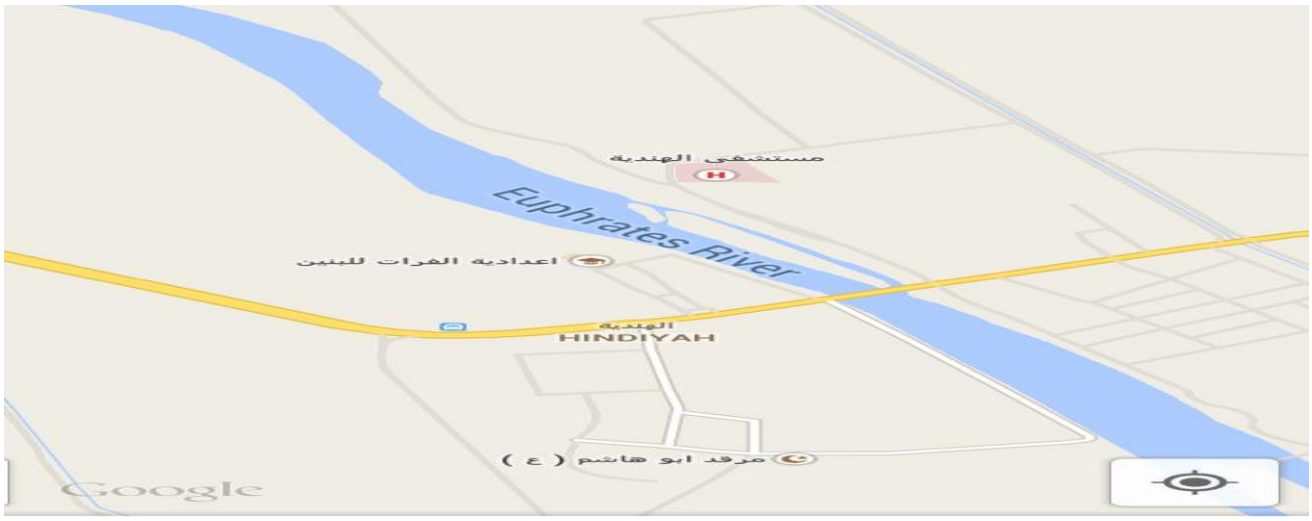
الدراسات المحلية التي تناولت دراسة نسب الألياف العضلية في الأسماك المحلية تمثلت بدراسة [9] على بعض أسماك العائلة الشبوطية Cyprinidae، ودراسة [10] على نوعين من أسماك البياح ، ودراسة [11] على أسماك البياح والخشني ، ودراسة [8] على عدد من الأسماك الغضروفية والعظمية ، ودراسة [12] على أسماك النويبي الوردي *Otolich ruber* ، ودراسة [13] على ثلاثة أنواع من أسماك الكارب .

لقد صممت الدراسة الحالية لحساب نسب العضلات الحمر والبيض والتي تمثل إحدى دراسات النشاط الحركي في الأسماك لنوعين من الأسماك العظمية المحلية اللتان تعودان الى عائلتين مختلفتين وهما سمكة الشانك التي تعود الى عائلة الشانك ، وسمكة البياح التي تعود الى عائلة البياح ، وتُعد هذه الدراسة هي الأولى من نوعها محلياً .

المواد وطرائق العمل :

1 . جمع العينات :

إستخدمت (50) سمكة لكل نوع من شط الهندية (نهر الفرات) في محافظة كربلاء المقدسة كما موضح في شكل (1) ، وخلال الفترة من شهر بداية أيلول ولغاية نهاية تشرين الثاني 2015 وبواقع ثلاث مرات بالأسبوع ، إذ جُمعت العينات بأستخدام الشباك الغلصمية وشباك الرمي باليد والمسماة أيضاً بالشباك الساقطة أو السليّة ، ونقلت الى المختبر في حاويات فلينية مليئة بالثلج للحفاظ على طزاجة الأسماك لحين الوصول الى المختبر، ثم أخذت القياسات المظهرية المتمثلة بقياس الطول الكلي لأدنى واحد ملم والوزن لأدنى (0.1) غم تمهيداً لأجراء الفحوصات المشار اليها ضمن الدراسة الحالية ، كما موضح في الجدولين (1 و 2) .



شكل (1) : منطقة جمع عينات أسماك الدراسة الحالية .

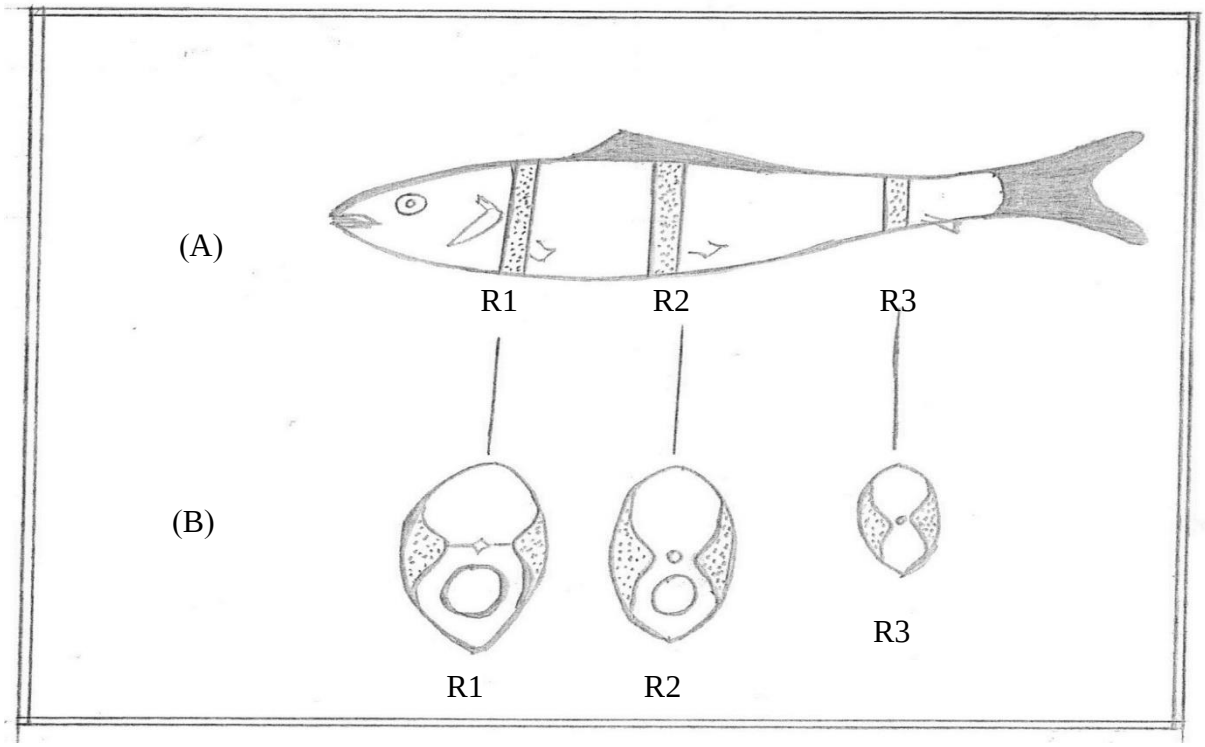
2 . حساب نسب العضلات الحمر والبيض :

لغرض حساب النسبة المئوية لكل من العضلات الحمر والبيض ، إستخدمت (50) سمكة ضمن مجموعات طول مختلفة من الأسماك ولكل نوع من الأسماك المدروسة ، حيث أخذت مقاطع عرضية من جسم السمكة من ثلاث مناطق هي : الأولى خلف منطقة الرأس (R1) ، والثانية تحت الزعنفة الظهرية (R2) ، والثالثة أمام منطقة السويقة الذنبية (R3) كما موضحة في شكل (2) ، وحددت معالم حدود العضلات الحمر والبيض في المقطع العرضي وللمناطق (R1 و R2 و R3) بالرسم على ورقة شفافة ثم

فصلت الأجزاء الخاصة بالعضلات الحمر والبيض ووزنت كل على حده بميزان حساس ، وحسبت النسبة المئوية لنوعي العضلات على أساس النسبة المئوية للوزن الكلي في المقطع بالاعتماد على طريقة [14] .

3. التحليل الأحصائي :

تم أختبار الفروق بين معدلات الطول الكلي للأسماك ومعدلات نسب العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم المدروسة (R1 وR2 وR3) للنوعين المدروسين بأستخدام أختبار T عند مستوى معنوية (0.05) ،ثم دُرست العلاقات في المتغيرات لحساب معامل الأرتباط (r) Correlation Coefficient ،وحُسبت معادلات الأنحدار لكل علاقة حسب (SPSS16).



شكل (2) : رسم تخطيطي يوضح :

(A) مناطق دراسة النسبة المئوية للعضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم (R1 و R2 و R3) .

(B) توزيع العضلات في(R1 وR2 وR3)، المنطقة الداكنة تمثل العضلات الحمر ، أما المنطقة الفاتحة فتمثل العضلات البيض .

النتائج :

أظهرت نتائج الدراسة المظهرية عند دراسة المقاطع الطولية للنسيج العضلي في مناطق الجسم المدروسة (R1 و R2 و R3) للنوعين المدروسين ، إن النسيج العضلي لها يتكون بصورة رئيسية من العضلات الحمر والعضلات البيض التي أمكن تمييزها على أساس اللون في المقطع الطولي إضافة الى تمييزها من حيث الموقع ، إذ تشغل العضلات الحمر طبقة صغيرة تقع تحت الجلد مباشرة وتمتد على طول جانبي الجسم من نهاية منطقة الرأس الى بداية الزعنفة الذنبية وتظهر بلون أحمر ، بينما العضلات البيض تشغل الحيز الأكبر من النسيج العضلي وتمتد بعمق داخل الجسم وتظهر بلون أبيض .

أوضحت النتائج الحالية الخاصة بحساب نسب العضلات الحمر أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المختلفة في كلا النوعين المدروسين ، إذ تراوحت قيم نسب معدلات العضلات الحمر بين (2.59 – 6.34 %) في سمكة الشانك بينما كانت قيم نسب معدلاتها تتراوح بين (1.15 – 4.42 %) في سمكة البياح كما موضح في الجدولين (1 و 2) ، ولوحظ إن نسب العضلات الحمر تزداد كلما زادت الأسماك طولاً في كلا النوعين المدروسين وهذا ما أظهرته قيم معامل الأرتباط (r) التي تراوحت بين (0.998 - 0.991) في سمكة الشانك والبياح على التوالي مما يدل على وجود علاقة طردية قوية بين معدل نسب العضلات الحمر ومعدل طول الأسماك كما موضح في الشكلين (3 و 4) ، في حين لوحظ إن معدل نسب العضلات الحمر في المنطقة الخلفية (R3) كانت أكبر من مثيلاتها في المنطقة (R2) و (R1) ، بينما لوحظ إن منطقة (R2) أمتلكت نسبة أكبر من (R1) وهذا يعني أختلاف معدل نسب العضلات الحمر حسب مناطق الجسم المدروسة (R1 و R2 و R3) في كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدولين (1 و 2) ، وعند تحليل النتائج أحصائياً لتوضيح الفروقات المسجلة لنسب العضلات الحمر المحسوبة لمجاميع الطول المختلفة لوحظ وجود أختلافات غير معنوية ($p<0.05$) في كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدول (3) .

بيّنت النتائج الخاصة بحساب نسب العضلات البيض أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المختلفة في كلا النوعين المدروسين ، إذ تراوحت قيم نسب معدلات العضلات البيض بين (96.04 – 92.18 %) في سمكة الشانك بينما كانت قيم نسب معدلاتها تتراوح بين (98.95 – 95.38 %) في سمكة البياح كما موضح في الجدولين (1 و 2) ، ولوحظ إن نسب العضلات البيض تقل كلما زادت الأسماك طولاً في كلا النوعين المدروسين وهذا ما أظهرته قيم معامل الأرتباط (r) التي تراوحت بين

(0.999 – - 0.999 –) في سمكة الشانك والبياح على التوالي مما يدل على وجود علاقة عكسية قوية بين معدل نسب العضلات البيض ومعدل طول الأسماك كما موضح في الشكلين (5 و 6) ، في حين لوحظ إن معدل نسب العضلات البيض في المنطقة الخلفية (R1) كانت أكبر من مثيلاتها في المنطقة (R2) و (R3) ، بينما لوحظ إن منطقة (R2) أمتلكت نسبة أكبر من (R3) وهذا يعني أختلاف معدل نسب العضلات البيض حسب مناطق الجسم المدروسة (R1 و R2 و R3) في كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدولين (1 و 2) ، وعند تحليل النتائج أحصائياً لتوضيح الفروقات المسجلة لنسب العضلات البيض المحسوبة لمجاميع الطول المختلفة لوحظ وجود أختلافات معنوية ($p<0.05$) في كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدول (3) .

لقد أثبتت نتائج التحليل الأحصائي لتوضيح الفروقات المسجلة لنسب العضلات الحمر والبيض المحسوبة في مناطق الجسم المدروسة (R1 و R2 و R3) وجود أختلافات غير معنوية ($p<0.05$) في كل مناطق الجسم لنسب العضلات الحمر وفي كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدول (4) ، بينما كانت لنسب العضلات البيض أختلافات معنوية ($p<0.05$) في كل مناطق الجسم وفي كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدول (4) ، وإن أسماك الشانك والبياح تقع ضمن مجموعة الأسماك الواثبة التي التي تسبح بسرعة كبيرة ولفترة قصيرة .

المناقشة :

إن وجود الأسماك في الوسط المائي يتطلب منها الحركة المستمرة للبحث عن الغذاء للأستمرار في حياتها وقيامها بالفعاليات الحيوية التي تحتاجها وعلى هذا فهي تحتاج الى وجود جهاز عضلي كفوء يتناسب مع حركتها ، وبما إن الأسماك تختلف في مستوياتها الحركية فستختلف أيضاً في خصائصها النسيجية المتعلقة بنسب أليافها العضلية وتوزيعها في مناطق الجسم إضافة الى الأختلاف في الدور الوظيفي الذي تقوم به هذه الألياف العضلية [15 و 16 و 17] ، وإن الدراسة الحالية بيّنت بأن النسيج العضلي للأسماك المدروسة يتكون من نوعين رئيسيين من الألياف العضلية هما : الألياف العضلية الحمر والألياف العضلية البيض حيث يكون موقع الألياف الحمر تحت الجلد مباشرة من مقدمة الرأس حتى السويقة الذنبية ، أما الألياف البيض فتشغل الجزء الأكبر من النسيج العضلي [6 و 11] ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه العديد من الباحثين في دراساتهم مثل دراسة [18] ، ودراسة [12] ، ودراسة [19] .

أوضحت دراسة الكيمياء الحياتية للألياف العضلية الحمر والبيض بإن لكل نوع منهما خصائص كيميائية ووظيفية ، فالألياف الحمر تكون ذات تمثيل أيض هوائي حيث تعتمد على الدهن والكلايكوجين الموجود بوفرة في أليافها بوصفها مصادر أولية للطاقة عند أكسدتها حيث تستخدم هذه الألياف للحركة البطيئة والمستمرة ، أما الألياف البيض فهي ذات تمثيل أيض لا هوائي حيث تعتمد على أكسدة الكلايكوجين الى اللاكتيت لتزويدها بالطاقة اللازمة للسباحة وتستخدم هذه الألياف للسباحة السريعة والإنطلاقات المفاجئة [13 و 20] .

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أختلاف نسب العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم المدروسة (R1 و R2 و R3) حيث إن نسب العضلات الحمر كانت أقل من نسب العضلات البيض في مجاميع الطول المدروسة وفي كلا النوعين المدروسين ، ولكنها تزداد بزيادة طول الأسماك في المنطقة الخلفية (السويقة الذنبية) وذلك لأهمية هذه المنطقة في الجسم لأنها تعتبر عضو الحركة الرئيسي في الأسماك والذي يعكس زيادة نسب الألياف العضلية الحمر فيها والتي تكون غنية بالأوعية الدموية والمحتوى العالي من الدهون والتي تستخدمها للتزود بالطاقة اللازمة أثناء الحركة والسباحة المستمرة [6 و 8 و 21] ، وهذه الزيادة في نسب العضلات الحمر تكسب الألياف العضلية المرونة العالية في عملية التقلص والإنبساط وبالتالي القيام بدورها الوظيفي الملائم [4 و 22] ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه العديد من الباحثين في دراساتهم مثل دراسة [23] على أسماك *Chiloscyllium arabicum* ، ودراسة [18] على بعض الأسماك في الخليج العربي ، ودراسة منصور [17] على ثلاثة أنواع من رتبة الصابوغيات Clupeiformes ، ودراسة [8] على عدد من الأسماك الغضروفية والعظمية ، ودراسة [6] على ثلاثة أنواع من العائلة الشبوطية Cyprinidae ، ودراسة المحنا [19] على أسماك الشلك والخشني .

من خلال تقسيم الأسماك المقترح من قبل [7] نجد إن أسماك الشانك والبياح تقع ضمن مجموعة الأسماك الواثبة التي تسبح بسرعة كبيرة ولفترة قصيرة لإمتلاكها نسبة عالية من العضلات البيض وهذا يتفق مع دراسة [9] ، ودراسة [10] .

جدول (1) : معدلات أطوال وأوزان ومعدلات نسب العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم المدروسة (R1 و R2 و R3) لسمكة *Acanthopagrus latus* .

مجموعة الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل نسبة العضلات الحمر (ملم)			معدل نسبة العضلات البيض (ملم)			المعدل الكلي لنسبة العضلات الحمر (%)	المعدل الكلي لنسبة العضلات البيض (%)
				R1	R2	R3	R1	R2	R3		
135-95	10	122.4 ± 16.86	473.59 ± 1.35	1.62 ± 0.35	2.61 ± 0.45	3.55 ± 0.80	97.04 ± 0.47	96.06 ± 0.62	95.04 ± 0.48	2.59	96.04
185-145	10	173.4 ± 16.54	478.63 ± 1.83	2.58 ± 0.41	3.45 ± 0.35	4.52 ± 0.72	96.13 ± 0.43	95.07 ± 0.57	94.14 ± 0.59	3.51	95.11
235-195	10	221.4 ± 15.94	483.63 ± 1.48	3.24 ± 0.68	4.34 ± 0.36	5.46 ± 0.69	95.18 ± 0.44	94.13 ± 0.56	93.03 ± 0.44	4.34	94.11
285-245	10	270.4 ± 15.82	488.23 ± 1.66	4.12 ± 0.44	5.35 ± 0.63	6.49 ± 0.71	94.22 ± 0.49	93.29 ± 0.71	92.01 ± 0.38	5.32	93.17
335-295	10	321.4 ± 16.25	493.42 ± 1.50	5.24 ± 0.45	6.23 ± 0.62	7.57 ± 0.75	93.38 ± 0.54	92.08 ± 0.69	91.10 ± 0.57	6.34	92.18

± ..... الخطأ القياسي .

جدول (2) : معدلات أطوال وأوزان ومعدلات نسب العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم المدروسة (R1 و R2 و R3) لسمكة *Liza subviridis* .

مجموعة الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل نسبة العضلات الحمر (ملم)			معدل نسبة العضلات البيض (ملم)			المعدل الكلي لنسبة العضلات الحمر (%)	المعدل الكلي لنسبة العضلات البيض (%)
				R1	R2	R3	R1	R2	R3		
85-45	10	71.4 ± 15.89	37.13 ± 1.39	0.78 ± 0.46	0.91 ± 0.46	1.76 ± 0.43	99.53 ± 0.36	99.27 ± 0.16	98.05 ± 0.03	1.15	98.95
135-95	10	121.4 ± 16.14	42.46 ± 1.76	0.83 ± 0.47	1.67 ± 0.38	2.62 ± 0.35	99.02 ± 0.02	98.12 ± 0.13	97.14 ± 0.14	1.70	98.09
185-145	10	171.8 ± 15.36	47.32 ± 1.66	1.61 ± 0.37	2.50 ± 0.28	3.66 ± 0.37	98.22 ± 0.13	97.27 ± 0.21	96.12 ± 0.13	2.59	97.20
235-195	10	221.8 ± 16.40	52.48 ± 1.61	2.32 ± 0.18	3.41 ± 0.23	4.61 ± 0.34	97.42 ± 0.32	96.35 ± 0.26	95.15 ± 0.15	3.44	96.30
285-245	10	271.2 ± 15.98	57.37 ± 1.78	3.24 ± 0.14	4.47 ± 0.22	5.57 ± 0.42	96.55 ± 0.42	95.41 ± 0.29	94.18 ± 0.11	4.42	95.38

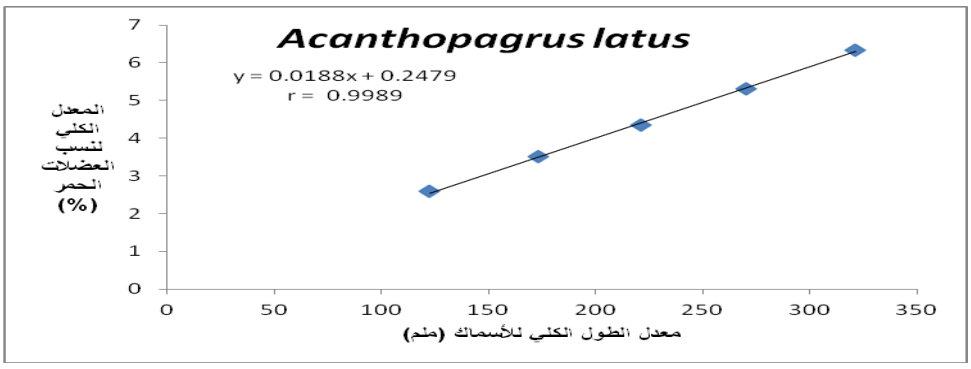
± ..... الخطأ القياسي .

جدول (3) : يوضح تحليل الفروقات المسّجلة بين معدلات نسب العضلات الحمر والبيض في النوعين المدروسين .

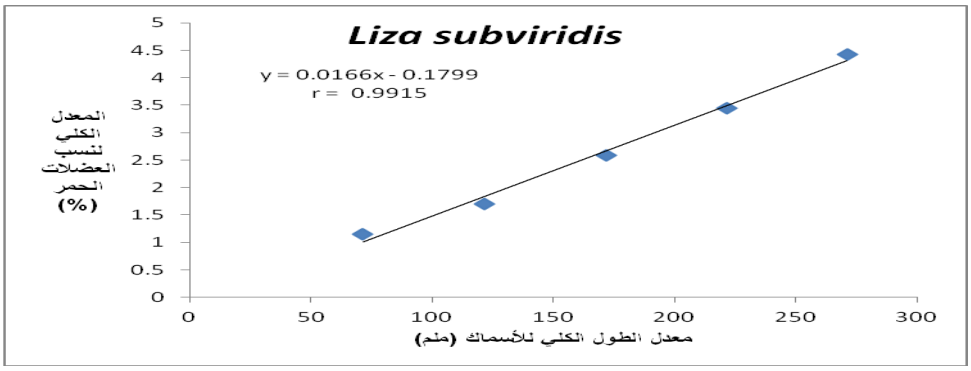
الصفة المدروسة	قيمة F المحسوبة	قيمة F المحسوبة	مستوى المعنوية 0.05
معدل نسب العضلات الحمر (%)	3.9732	5.3176	غير معنوية
معدل نسب العضلات البيض (%)	10.833	5.3176	معنوية

جدول (4) : يوضح الفروقات المسّجلة بين قيم معدلات نسب العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم (R1 و R2 و R) في النوعين المدروسين .

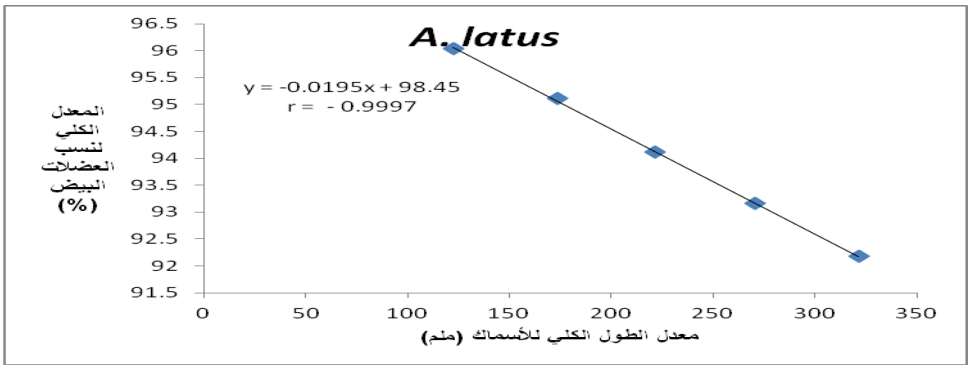
الصفة المدروسة	المنطقة	قيمة F المحسوبة	قيمة F المحسوبة	مستوى المعنوية 0.05
معدل نسب العضلات الحمر (%)	R1	2.2476	5.3176	غير معنوية
	R2	4.0066	5.3176	غير معنوية
	R3	3.6451	5.3176	غير معنوية
معدل نسب العضلات البيض (%)	R1	9.6282	5.3176	معنوية
	R2	10.7556	5.3176	معنوية
	R3	12.2526	5.3176	معنوية



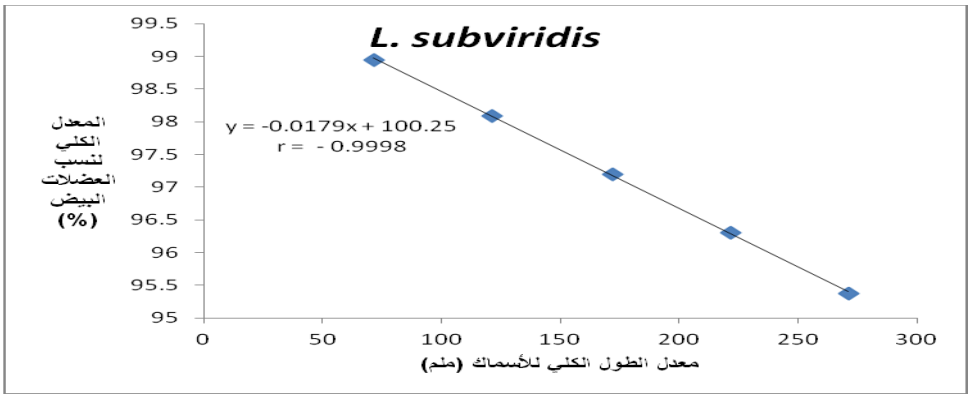
شكل (3) : يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات الحمر % في ســـمكة *A. latus* .



شكل (4) : يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات الحمر % في ســـمكة *L. subviridis* .



شكل (5) : يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات البيض % في ســـمكة *A. latus* .



شكل (6) : يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات البيض % في ســـمكة *L. subviridis* .

المصادر :

1. محسن ، كاظم عبدالأمير . (1988) . تربية وإدارة مزارع الأسماك . مطبعة جامعة البصرة : تربية وإدارة مزارع الأسماك . مطبعة جامعة البصرة : 329 صفحة .
2. الدهام ، نجم قمر . (1979) . أسماك العراق والخليج العربي .الجزء الأول ، (رتبة القرشيات الى رتبة نصفية الجانب) ، منشورات مركز دراسات الخليج العربي ، مطبعة الأرشاد ، بغداد : 543 صفحة .
3. نيازي ، أنور داود . (1985) . علم الأسماك . الجزء الثاني ، جامعة بغداد : الصفحة 685 - 687 .
4. Al-Badri , M . E . H . Al-Darajj , S . A ., Neshan , A . H ., and Yesser , A . K . T . (1991) . Studies on the swimming Musculature of the , *Cyprinus carpio* (L.) and *Liza abu* (Heckel , 1843) . l. Fibre types . Marina Mesopotamica ., 6 (1): 155 - 168 .
5. Anttila , K . (2009) . Swimming Muscles of Wild , Trained and Reared Fish . Aspects of Contraction Machinery and Energy Metabolism . University of Oulu , Finland ., A526, 86 pp .

6. عودة ، ياسر وصفي . (2012) . دراسة تشريحية مقارنة للجوانب المظهرية والنسيجية لغلاصم وعضلات بعض الأسماك المحلية . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة : 82 .

7. 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. AK. Wetensch. Pro., Ser. C., 62 : 576 – 588 .

8. منصور ، عقيل جميل . (2005) . دراسة مظهرية ونسيجية مقارنة لبعض الجوانب الحياتية للأسماك . أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة : 150 صفحة .

9. محمد ، سندس طالب . (1987) . دراسة مظهرية عظمية ونسيجية لبعض أفراد عائلة الشبوطيات . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة : 145 صفحة .

10. 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 .

11. Al-Badri , M . E . H . Salman , N . A ., and Kareem , H . M . (1993) . Relation of Body Size and Region to Myotomal Fibre Diameter of Two Mullet Species , (*Liza abu and Liza subviridis*) . Basrah J . Agri . Sci ., 6: 233 - 245 .

12. منصور ، عقيل جميل . (2008) . دراسة مظهرية للأسنان الغلصمية والعضلات الحركية في أسماك النويبي الوردي *Otolith ruber* في جنوب العراق . لتحديد الترشيح الغذائي للغلاصم وتركيب القناة الهضمية لنوعين من الأسماك العظمية . مجلة وادي الرافدين ، 23 (3) : 399 - 417 .

13. الحسناوي ، سلام نجم عبد . (2011) . دراسة نسيجية لغلاصم وعضلات ثلاثة أنواع من اسماك العائلة الشبوطية . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة القادسية : 81 صفحة .

14. 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 .

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

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

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

18. 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 .

19. المحنا ، محمد وسام حيدر حسن . (2015) . دراسة مقارنة للغلاصم وبعض الخصائص النسجية للعضلات الهيكلية الجانبية في نوعين من الأسماك العظمية العراقية . أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء : 134 .

20. Johnston, I.A., Alderson, D., Sandham, C., Dingwall, A., Mitchell, D., Selkerk, C., Nickell, D., Baker, R., Robertson, B., Whyte, D. and Springate, J. (2000). Muscle fiber density in relation to the colour and texture of smocked Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). Aquaculture, 189, 335 – 349 .

21. Nag , A . C . (1972) . Ultrastructure and Adenosine Triphosphatase Activity of Red and White Muscle Fibers of the Caudal Region of A Fish , *Salmo gairdneri* . Journal of Cell Biology ., 1 : 42 - 57 .

22. Kareem , H . M . (1986) . Structure and Development of Muscle in the Rainbow Trout , *Salmo gairdneri* and the Brown Trout , *Salmo trutta* . Ph.D. Thesis , University of Salford . 125pp .

23. Al-Badri, M.E.H. (1985). Aspects of the red and white myotomal muscles in Arabian carpet shark, *Chilloscyllium arabicum* (Gobanov,1980) from Khor- Abdullah., North-West Arabian Gulf, Iraq. Cybium, 9 : 93 – 95.