A comparative study estimation of percentage of muscles *Aspius vorax* and *Liza abu* fishes

دراسة مقارنة لحساب نسب عضلات أسماك الشلك *Aspius vorax* والخشني *Liza abu*

م.م.محمد وسام حيدر حسن المحنا **
** كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

أ.م.د.عقيل جميل منصور المنصوري *
* كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة البصرة

الخلاصة

شملت الدراسة الحالية حساب نسب العضلات الحمراء والبيضاء لنوعين من الأسماك العظمية المحلية اللتان تعودان الى عائلتين مختلفتين وهما سمكة الشلك التي تعود الى عائلة الشبوطيات وسمكة الخشني التي تعود الى عائلة البياح Mugilidae، إذ جُمعت عينات أسماك الدراسة الحالية من شط الهندية بأستخدام الشباك الغلصمية وشباك الرمي باليد ، وأظهرت نتائج الدراسة أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المدروسة ، وإن نسب العضلات الحمر كانت أقل من نسب العضلات البيض على أختلاف مناطق الجسم (R1 ، R2 ، R3) ومجاميع الطول المدروسة .

إذ تراوحت المعدلات الكلية لنسب العضلات الحمر بين (0.8 - 13.5) % في أسماك الدراسة ، بينما تراوحت المعدلات الكلية لنسب العضلات البيض بين (86.50 - 99.19) % ، كما أظهرت النتائج إن نسب العضلات الحمر تزداد بأتجاه المنطقة الخلفية (السويقة الذنبية) من جسم الأسماك المدروسة لدور هذه المنطقة في حركة وسباحة الأسماك ، وعلى ضوء النتائج الحالية عُدت أسماك الدراسة الحالية ضمن مجموعة (Sprinter fishes) الأسماك الواثبة التي تسبح بسرعة كبيرة ولفترة قصيرة أعتمادا على نسب العضلات البيض في نسيجها العضلي ، وتُعد هذه الدراسة هي الأولى من نوعها محلياً .

الكلمات المفتاحية : الأسماك العظمية ، العضلات ، نسب ألياف العضلات ، 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 family she *Aspius vorax* which belongs to family Cyprinidae and *Liza abu* which belongs to family Mugilidae , The collection study sampling from AL-Hindia River 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 (0.8 - 13.5) % while were the proportions of white muscle fibers ranged between (86.50 - 99.19) % in studied fish , and showed reduce of proportions red and white muscle fibers toward the posterior region of fish body . Therefore, These species put in Sprinters fishes depend on the proportion of White muscle fibers in muscular system in fish body , This study proved first from two species on fishes .

المقدمة

تقسم العضلات في الأسماك بصورة عامة الى نوعين رئيسيين هما العضلات الحمراء والبيضاء والتي تختلف من حيث الموقع واللون وأقطار أليافها العضلية ، العضلات الحمراء عادةً تكون على هيئة طبقة سطحية رقيقة توجد مباشرة خلف الرأس وتمتد الى السويقة الذنبية حيث توجد تحت الجلد ، أما العضلات البيضاء فهي تشكل الجزء الأكبر من النسيج العضلي (1) .

إن العضلات الحمر هي عضلات قريبة الشبه بعضلات الفقريات الأخرى فهي تعتمد على التغذية المستمرة بالأوكسجين وتنقبض ببطئ ولها موارد دموية غنية (2) ، أما العضلات البيضاء فهي تنقبض بسرعة بدون الحاجة المباشرة الى الأوكسجين ولكنها تتعب بسرعة وموردها الدموي محدود للغاية (3) ، ولذلك فأن الألياف العضلية الحمراء مخصصة للسباحة المستمرة أو البطيئة لفترات طويلة ، بينما الألياف العضلية البيضاء تكون مخصصة للسباحة السريعة أو الأندفاعات المفاجئة (4) .

قسّم (5) ، الأسماك الى أربعة مجموعات حركية أعتماداً على أمكانية السمكة على مزاولة السباحة المستمرة ، إذ قسّمها الأسماك الى :

1 . الأسماك الواثبة : هي الأسماك التي تسبح بسرعة كبيرة ولفترة قصيرة مثل سمكة (Pike) و سمكة (Perch)
2 . الأسماك الثعبانية : هي الأسماك التي تكون حركتها التوائية البطيئة مثل سمكة (Eel) .
3 . الأسماك الزاحفة : هي الأسماك التي تكون حركتها زاحفة مثل سمكة (Bream) و سمكة (Rudd) .
4 . الأسماك الصامدة : هي الأسماك التي تسبح بسرعة كبيرة ولفترات طويلة مثل سمكة (Salmon) وسمكة (Carp) .

تمتاز المجموعة الأولى بأحتواء أسماكها على نسبة قليلة ومتوسطة من الألياف العضلية الحمراء في نسيجها العضلي ، وتقتصر حركتها على ألاندفاعات المفاجئة والسريعة معتمدة على النسبة العالية من الألياف العضلية البيضاء ، أما أسماك المجموعة الرابعة فتمتاز بأحتوائها على نسبة عالية من الألياف العضلية الحمر في نسيجها العضلي ، مثل السالمونيات حيث لها القابلية على مزاولة السباحة بصورة مستمرة وبسرعة كبيرة ولفترات طويلة ولها القابلية على السباحة السريعة جداً .

الدراسات المحلية التي تناولت دراسة نسب الألياف العضلية في الأسماك المحلية تمثلت بدراسة (6) على نوعين من أسماك البياح ، ودراسة (7) على أسماك الكارب الاعتيادي والخشني ، ودراسة (1) على أسماك البياح والخشني ، ودراسة (8) على بعض الأسماك في الخليج العربي ، ودراسة (9) على عدد من الأسماك الغضروفية والعظمية ، ودراسة (10) على ثلاثة أنواع من أسماك الكارب ، ودراسة (11) على ثلاثة أنواع من العائلة الشبوطية ، ودراسة (12)على أسماك الخشني والكارب الأعتيادي .

فقد صممت الدراسة الحالية لحساب نسب العضلات الحمر والبيض لنوعين من الأسماك العظمية المحلية اللتان تعودان الى عائلتين مختلفتين وهما سمكة الشلك التي تعود الى عائلة الشبوطيات وسمكة الخشني التي تعود الى عائلة البياح ، وتُعد هذه الدراسة هي الأولى من نوعها محلياً .

المواد وطرائق العمل

1 . جمع العينات :

تم جمع (50) سمكة لكل نوع من شط الهندية (نهر الفرات) كما موضح في شكل (1) ، ومن مواقع محددة خلال الفترة من شهر بداية حزيران ولغاية نهاية شهر أب 2014 وبواقع ثلاث مرات بالأسبوع ، إذ جُمعت العينات بأستخدام الشباك الغلصمية وشباك الرمي باليد والمسماة أيضاً بالشباك الساقطة أو السليّة ، تم نقل العينات الى المختبر في حاويات فلينية مليئة بالثلج للحفاظ على طزاجة الأسماك لحين الوصول الى المختبر، وتم أخذ 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) .

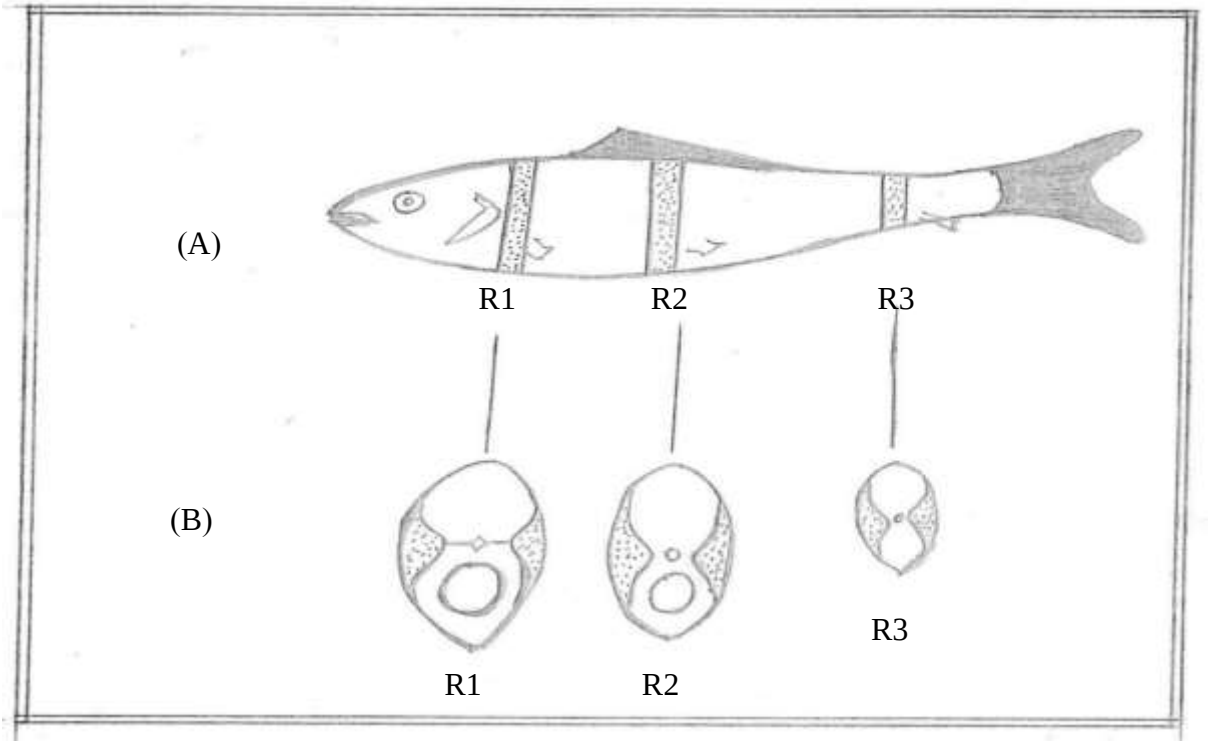
شكل (1) : منطقة جمع عينات أسماك الدراسة الحالية .

2 . حساب نسب العضلات الحمر والبيض :

لغرض حساب النسبة المئوية لكل من العضلات الحمراء والبيضاء ، تم إستخدام (50) سمكة ضمن مجموعات طول مختلفة من الأسماك ولكل نوع من الأسماك المدروسة ، حيث تم أخذ مقاطع عرضية من جسم السمكة من ثلاث مناطق الأولى خلف منطقة الرأس (R1) ، والثانية تحت الزعنفة الظهرية في سمكة الشلك وتحت الزعنفة الظهرية الأولى في سمكة الخشني (R2) ، والثالثة أمام منطقة السويقة الذنبية (R3) كما موضحة في شكل (2) ، وتحدد معالم حدود العضلات الحمراء والبيضاء في المقطع العرضي وللمناطق (R1 ، R2 ، R3) بالرسم على ورقة شفافة ثم تفصل الأجزاء الخاصة بالعضلات الحمر والبيض وتوزن كل على حده بميزان حساس ، وتحسب النسبة المئوية لنوعي العضلات على أساس النسبة المئوية للوزن الكلي في المقـــطع بالاعتماد على طريقة (12) .

3 . التحليل الأحصائي :

تم أختبار الفروق بين نسب الألياف العضلية الحمراء والبيضاء للأنواع المدروسة بأستخدام أختبار t عند مستوى معنوية (0.05) ، كمـــا دُرست العلاقات في المتغيرات لحساب معامل الأرتباط Correlation Coefficient (r) ، و حُسبت معادلات الأنحدار لكل علاقة حسب (SPSS 16) .



شكل (2) : رسم تخطيطي يوضح :

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

(B) توزيع العضلات في(R1 ، R2 ، R3)، المنطقة الداكنة تمثل العضلات الحمراء والمنطقة الفاتحة تمثل العضلات البيضاء .

النتائج والمناقشة

إن وجود الأسماك في الوسط المائي يتطلب منها الحركة والبحث عن الغذاء لأستمرار حياتها والقيام بالفعاليات الحيوية لذا يتطلب وجود جهاز عضلي كفوء يتناسب مع حركة السمكة ، وبما إن الأسماك تختلف مستوياتها الحركية لذا أنها ستختلف من حيث بعض الخصائص النسيجية المتعلقة بنسب وأقطار الألياف العضلية وتوزيعها في مناطق الجسم إضافة الى الأختلاف في الدور الوظيفي الذي تقوم به الألياف العضلية (13 و 14) ، لذا أظهرت نتائج الدراسة الحالية عند دراسة المقاطع العرضية للنسيج العضلي في مناطق الجسم المدروسة (R1) التي تمثل المنطقة التي تقع خلف الرأس ، و(R2) التي تمثل المنطقة التي تقع تحت الزعنفة الظهرية ، و(R3) تمثل المنطقة التي تقع أمام السويقة الذنبية ، إن النسيج العضلي لهذه الأسماك يتكون بصورة رئيسية من العضلات الحمر والعضلات البيض التي أمكن تمييزها على أساس اللون في المقطع العرضي إضافة الى تمييزها من حيث الموقع ، إذ تشغل العضلات الحمر طبقة صغيرة تقع تحت الجلد مباشرة وتمتد هذه العضلات من نهاية منطقة الرأس الى بداية الزعنفة الذنبية وتظهر بلون أحمر ، بينما العضلات البيض تشغل الحيز الأكبر من النسيج العضلي وتظهر بلون أبيض كما موضح في الشكل (2) .

بيّنت نتائج الدراسة الحالية الخاصة بحساب نسب العضلات الحمراء أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المختلفة في كلا النوعين المدروسين ، إذ تراوحت قيم المعدلات في سمكة الشلك بين (6.43 - 13.5) % بينما كانت قيم معدلات نسب العضلات تتراوح بين (0.8 - 3.08) % في سمكة الخشني كما موضح في الجدولين (1 و 2) ، وعند الفحص المظهري نجدها تتخذ شكلا مثلثاً في المقطع العرضي ، حيث بين التركيب الدقيق للعضلات الحمراء توازي المحور الطولي للسمك حيث تمتد من المنطقة الأمامية للجسم وحتى بداية الزعنفة الذنبية (8 و 15) ، ويلاحظ إن نسب العضلات الحمراء تزداد كلما زادت الأسماك طولاً في كلا النوعين وهذا ما أظهرته قيم معامل الأرتباط (r) التي تراوحت بين (0.983 - 0.979) في سمكة الشلك والخشني على التوالي ، مما يدل على وجود علاقة طردية قوية بين معدل نسب العضلات الحمراء ومعدل طول الأسماك كما موضح في الشكلين (3 - 4) ، وهذه العلاقة تعود إلى زيادة النمو المستمر للأسماك التي تعكس زيادة في كمية العضلات في النسيج العضلي أثناء النمو المستمر (16 و 17) ، في حين يلاحظ إن معدل نسب العضلات الحمراء في المنطقة الخلفية (R3) أمتلكت نسبة أكبر من مثيلاتها في المنطقة (R2) و (R1) ، بينما يلاحظ إن منطقة (R2) أمتلكت نسبة أكبر من (R1) وهذا يعني أختلاف معدل نسب العضلات الحمر حسب مناطق الجسم المدروسة (R1 ، R2 ، R3) في كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدولين (1 و 2) ، والسبب يعود الى أهمية المنطقة الخلفية التي تشكل مع الزعنفة الذنبية عضوا حركيا مشتركا يطلق عليه عضو الحركة الرئيسي في الأسماك الذي يعكس زيادة نسب الألياف العضلية الحمر التي تكون غنية بالأوعية الدموية ومحتواها العالي من الدهون في أغلفة اليافها العضلية ، والتي تستخدم كمصدر أساسي للتزود بالطاقة اللازمة أثناء الحركة والسباحة المستمرة ولفترات طويلة ، وهذه الزيادة في نسب العضلات الحمراء تكسب المرونة العالية للألياف العضلية في عملية تقلص أو أنبساط الألياف العضلية

وبالتالي القيام بدورها الوظيفي المناسب في الحركة ، إذ إن هذه النتائج تتفق مع ما أشار اليه الباحثين مثل دراســـة (18)على أسماك *Chilloscyllium arabicum* ، ودراسة (19) على أسماك *Salmo gairdneri* و *S. trutta* ، ودراسة (8) على بعض الأسماك في الخليج العربي ، ودراسة (4) على ثلاثة أسماك من عائلة الصابوغيات ، ودراسة (20) على أسماك *Cambusia holbrooki* ، ودراسة (9) على عدد من الأسماك الغضروفية والعظمية .

تم تحليل النتائج أحصائياً لتوضيح الفروقات المسجلة لنسب العضلات الحمراء المحسوبة لمجاميع الطول المختلفة لوحظ وجود أختلافات معنوية ($p<0.05$) في كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدول (3) ، في حين أظهرت النتائج الخاصة بحساب نسب العضلات البيضاء أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المختلفة في كلا النوعين المدروسين ، إذ تراوحت قيم معدلات نسب العضلات البيضاء في سمكة الشلك بين (93.56 - 86.50) % بينما كانت قيم معدلات نسب عضلاتها تتراوح بين (99.19 - 96.92) % في سمكة الخشني كما موضح في الجدولين (1 و 2) ، وبذلك فهي تشغل معظم كتلة الجسم حيث تشغل الحيز الأكبر من كتلة النسيج العضلي في الأسماك وتظهر ذات لون أبيض لأنعدام البروتين العضلي إضافة الى تجهيزها القليل بالأوعية الدموية ، كما إن اليافها العضلية تترتب بشكل مخروطات متداخلة مع بعضها البعض ، إضافة الى أحتوائها على نسبة عالية من الكلايكوجين الذي يتحول عند أكسدته الى حامض اللبنيك والذي يجهزها بالطاقة اللازمة (6 و 8 و 21 و 22) ، ويلاحظ إن نسب العضلات البيضاء تقل كلما زادت الأسماك طولاً في كلا النوعين المدروسين وهذا ما أظهرته قيم معامل الأرتباط (r) التي تراوحت بين (0.982 – - 0.979 –) في سمكة الشلك والخشني على التوالي ، مما يدل على وجود علاقة عكسية قوية بين معدل نسب العضلات البيضاء ومعدل طول الأسماك كما موضح في الشكلين (5 - 6) .

إن معدل نسب العضلات البيضاء في المنطقة الخلفية (R1) أمتلكت نسبة أكبر من مثيلاتها في المنطقة (R2) و (R3) ، بينما يلاحظ إن منطقة (R2) أمتلكت نسبة أكبر من (R3) وهذا يعني أختلاف معدل نسب العضلات البيضاء حسب مناطق الجسم المدروسة (R1 ، R2 ، R3) في كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدولين (1 و 2) ، وهذه النتائج تتفق مع أشار اليه العديد من الباحثين عند دراستهم لنسب العضلات البيض مثل دراسة (2) على ثلاثة أنواع من أسماك الكارب ، ودراسة (10) على ثلاثة أنواع من العائلة الشبوطية Cyprinidae ، ودراسة (11) على أسماك الخشني والكارب الأعتيادي ، أثبتت نتائج التحليل الأحصائي لتوضيح الفروقات المسجلة لنسب العضلات البيضاء المحسوبة لمجاميع الطول المختلفة وجود أختلافات معنوية ($p<0.05$) في كلا النوعين المدروسين كما موضح في الجدول (3) .

إن نسبة نوعي الألياف العضلية الحمر والبيض تختلف بأختلاف الأنواع السمكية كما أنها تظهر أختلافا واضحا في مناطق الجسم المختلفة ضمن النوع السمكي الواحد ، وهذا الأختلاف في نسب الألياف العضلية يعكس أختلاف المستوى الحركي للسمكة والمرتبط بنوع السمكة والبيئة المتواجدة فيها (8 و 18 و 23) ، إن أسماك الدراسة الحالية تقع ضمن مجموعة Sprinter fishes الأسماك التي تمارس السباحة بصورة مستمرة أعتمادا على نسب الألياف العضلية البيضاء في نسيجها العضلي وممارستها السباحة السريعة والأندفاعات المفاجئة معتمدة على اليافها العضلية البيضاء .

جدول (1) : معدلات أطوال وأوزان ومعدلات نسبة العضلات الحمراء والبيضاء في مناطق الجسم المدروسة (R1 ، R2 ، R3) لسمكة *Aspius vorax* .

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		
275-299	10	288.50 ± 6.40	285.10 ± 14.83	2.95 ± 0.16	6.16 ± 0.23	10.19 ± 0.14	97.05 ± 0.10	93.84 ± 0.08	89.81 ± 0.07	6.43	93.56
300-324	10	314.10 ± 9.60	330.60 ± 19.49	3.14 ± 0.45	7.18 ± 0.30	12.03 ± 0.18	96.86 ± 0.22	92.82 ± 0.14	87.97 ± 0.12	7.45	92.55
325-349	10	332.20 ± 5.70	422.80 ± 16.05	5.13 ± 0.44	11.33 ± 0.24	14.05 ± 0.22	94.87 ± 0.14	88.67 ± 0.28	85.95 ± 0.18	10.17	89.83
350-374	10	357.50 ± 6.58	530.60 ± 20.18	6.32 ± 0.57	12.18 ± 0.42	16.29 ± 0.13	93.86 ± 0.08	87.82 ± 0.14	83.71 ± 0.22	11.59	88.46
375-400	10	385.80 ± 6.64	600.20 ± 14.16	8.10 ± 0.22	14.28 ± 0.25	18.12 ± 0.20	91.91 ± 0.08	85.72 ± 0.12	81.88 ± 0.10	13.5	86.50

± ..... الخطأ القياسي .

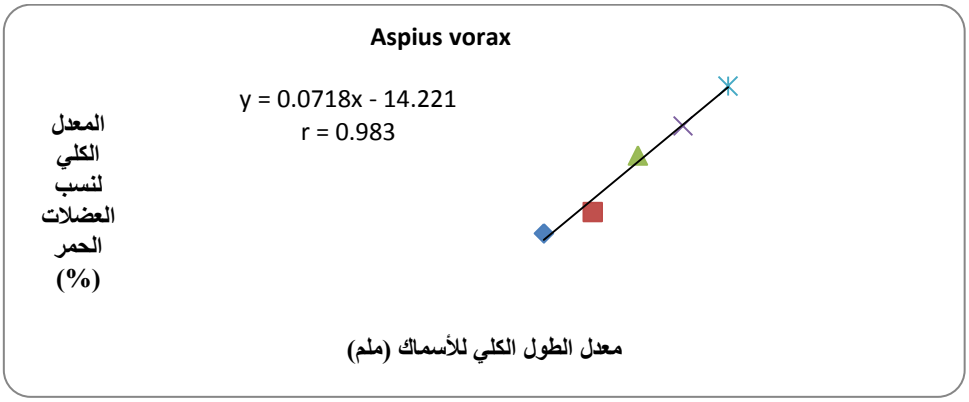
جدول (2) : معدلات أطوال وأوزان ومعدلات نسبة العضلات الحمراء والبيضاء في مناطق الجسم المدروسة (R1 ، R2 ، R3) لسمكة *Liza abu* .

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		
100-109	10	105.60 ± 1.50	22.75 ± 2.20	0.62 ± 0.02	0.87 ± 0.03	0.91 ± 0.04	99.36 ± 0.02	99.12 ± 0.02	99.09 ± 0.03	0.8	99.19
110-119	10	114.10 ± 3.16	29.20 ± 1.30	0.85 ± 0.02	0.98 ± 0.02	1.55 ± 0.03	99.14 ± 0.02	99.02 ± 0.02	98.45 ± 0.018	1.12	98.87
120-129	10	124.0 ± 2.25	34.60 ± 1.40	0.91 ± 0.03	1.57 ± 0.02	2.48 ± 0.24	99.09 ± 0.03	98.43 ± 0.02	97.52 ± 0.03	1.65	98.34
130-139	10	132.6 ± 2.15	38.66 ± 0.80	1.56 ± 0.04	2.34 ± 0.03	3.68 ± 0.12	98.44 ± 0.02	97.66 ± 0.02	96.32 ± 0.018	2.52	97.47
140-150	10	147.20 ± 2.28	41.20 ± 1.20	1.70 ± 0.04	3.14 ± 0.09	4.40 ± 0.08	98.30 ± 0.01	96.86 ± 0.018	95.60 ± 0.02	3.08	96.92

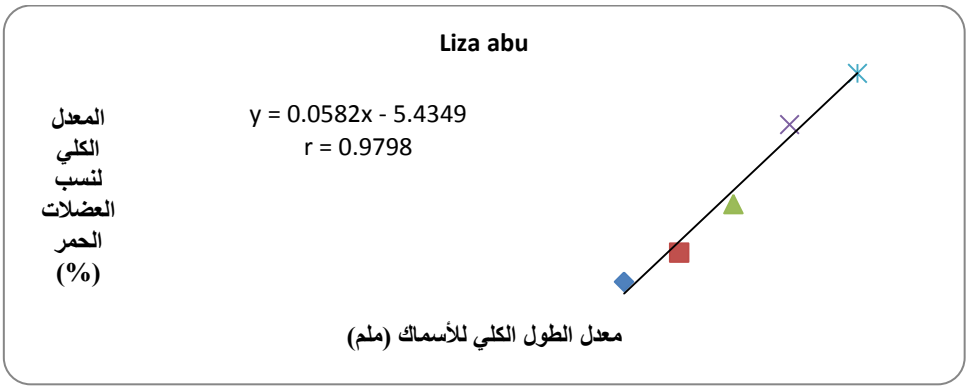
± ..... الخطأ القياسي .

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

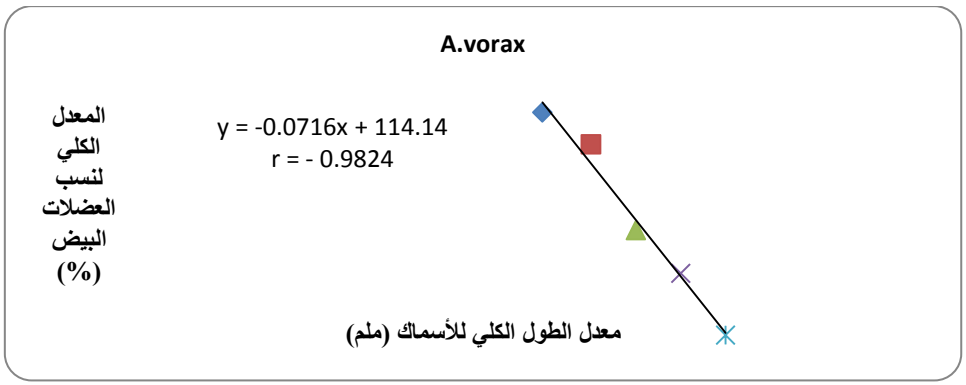
الصفة المدروسة	T المحسوبة	Siq.	مستوى المعنوية 0.05
معدل نسب العضلات الحمر (%)	3.938	0.003	معنوية
معدل نسب العضلات البيض (%)	63.632	0.000	معنوية



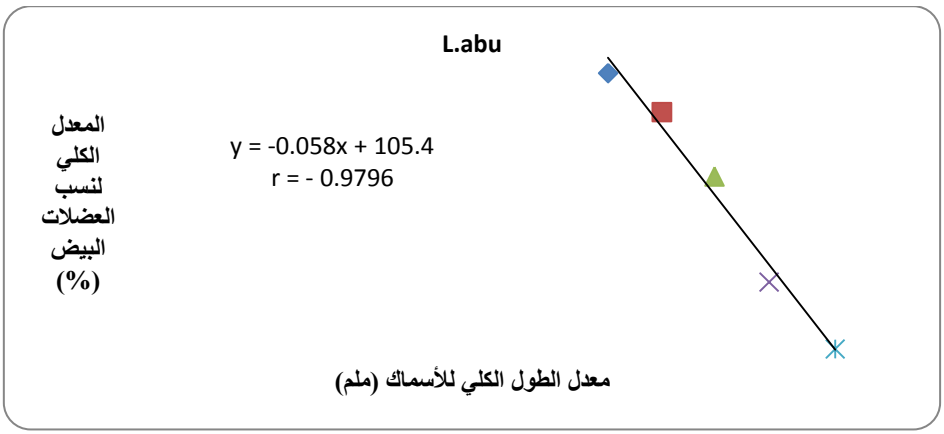
شكل (3) : يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات الحمراء % في سمكة *A.vorax* .



شكل (4) : يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات الحمراء % في سمكة *L.abu* .



شكل (5) : يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات البيضاء % في سمكة *A.vorax* .



شكل (6) : يوضح العلاقة الخطية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) والمعدل الكلي لنسب العضلات البيضاء % في سمكة *L.abu* .

المصادر

1. 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 .

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

3. الجمل، أمين عبد المعطي . (2006) . الزراعة السمكية . الجزء الأول ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع : 337 صفحة .

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

5. 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 .

6. 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 .

7. 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 .

8. 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 .

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

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

11. طالب، سجى جعفر . (2013) . دراسة تشريحية مقارنة لبعض الأعضاء لنوعين من الأسماك العظمية المغذاة على الطحلب الأخضر المزرق Nostoc carneum (Agardh , 1884) المنتج للسموم الكبدية . رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة البصرة : 159 .

12. 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 .

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

14.Pauly, D. (1989). Food consumption by tropical and temperate fish populations: some generalization. J. Fish. Biol., 35: 11 – 20 .
15. Johnston, I. A. (1981). Structure and function of fish muscles. In: Vertebrate locomotion (ed. M. H. Day). Symposia of zoological Society of London, 48, 71 – 113, Academic press: London .
16. El-Fiky, N. and Wieser, W. (1988). Life styles and Patterns of gills an muscles in Larval Cyprinids (Cyprinidae: Teleostei). J. Fish. Biol., 33:135 – 145 .
17. Videler, J.J. (1993). Fish Swimming. Fish and Fisheries Series 10. London: Chapman and Hall . 260 pp .
18.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.
19.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 .
20.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 .
21. Al-tringham, J.D. and Ellerby, D.J. (1999). Fish Swimming : Patterns in muscle function. J. Exp. Biol. 202 : 3397 – 3403 .
22.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 .
23.Rabah, S. (2005). Light microscope study of *Oncorhynchus kisutch* muscle development. Egyptian journal of aquatic research. Vol. 31., 1.