A comparative Study of Estimation of Gill Surface Area of of the two types of Teleosts

دراسة مقارنة لحساب المساحة التنفسية لنوعين من الأسماك العظمية .

م.م.محمد وسام حيدر حسن المحنا جامعة كربلاء – كلية التربية للعلوم الصرفة – قسم علوم الحياة .
أ.م.د.عقيل جميل منصور المنصوري جامعة البصرة – كلية التربية للعلوم الصرفة – قسم علوم الحياة .

الخلاصة

شملت الدراسة الحالية حساب المساحة السطحية لغلاصم نوعين من الأسماك العظمية المحلية اللتان تعودان الى عائلتين مختلفتين وهما سمكة الشلك *Aspius vorax* التي تعود الى عائلة الشبوطيات Cyprinidae وسمكة الخشني *Liza abu* التي تعود الى عائلة البياح Mugilidae ، إذ جُمعت عينات أسماك الدراسة الحالية من شط الهندية بأستخدام الشباك الغلصمية وشباك الرمي باليد .

أظهرت نتائج الدراسة أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المدروسة ، إذ أمتلكت مجاميع الطول الصغيرة مساحة تنفسية مطلقة صغيرة مقارنة بمجاميع الطول الكبيرة التي أمتلكت مساحة تنفسية مطلقة كبيرة والتي كانت قيم معدلاتها (26446.20 - 36625.80 ملم^2) في سمكة الشلك ، أما قيم معدلات سمكة الخشني كانت (1620.28 - 2397.80 ملم^2) ، إذ كان معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية له الأثر في زيادة قيم المساحة التنفسية المطلقة (ملم^2) في حين لم يظهر العاملان الأخران عدد الصفائح الثانوية ومساحة الصفيحة الثانوية أية تأثير على قيم المساحة التنفسية ولكل النوعين المدروسين ، وتبين إن سمكة الشلك تقع ضمن مستوى أسماك المدى المتوسط أو متوسطة النشاط الحركي ، أما سمكة الخشني تقع ضمن مستوى الأسماك الخاملة أو قليلة النشاط .

Abstract

The present study deals with estimation of gill surface area to gills 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 .

They have small length groups small absolute gill area compare large length groups the have groups large absolute gill area the ranges values (26446.20 - 36625.80 mm^2) in *Aspius vorax* fish , either *Liza abu* fish ranges values (1620.28 - 2397.80 mm^2) , is was total length average of gill filament the effect on the increase values absolute gill area while don't appear the two other factor (number of secondary lamellae and secondary lamellae area) the proved *Aspius vorax* fishes included in the Intermediate Fishes or Intermediate Swimming , either *Liza abu* fishes included in the Sluggish Fishes or Slow Swimming .

المقدمة

تُعد غلاصم الأسماك منطقة التبادل الغازي بين الوسط الخارجي والداخلي ، وهي الموقع الفعال لتبادل الغازات والأيونات ، لذلك فان كفاءة التبادل الغازي تعتمد بصورة رئيسية على فعالية المساحة التنفسية للغلاصم ، وسرعة جريان الماء والدم عبر الصفائح الغلصمية الثانوية ، وكما ترتبط المساحة التنفسية بوفرة الأوكسجين في البيئة المائية ونشاط السمكة ، وبهذا أصبح قياس مساحة الغلاصم التنفسية في الأسماك من الدراسات المهمة في تحديد نشاط الأسماك (1) ، وتتمثل المساحة التنفسية للغلاصم في الأسماك بمساحة الصفيحة الثانوية التي تحملها الخيوط الغلصمية الأولية (2) .

تتميز الأسماك النشطة والسريعة الحركة بأمتلاكها مساحة تنفسية كبيرة بسبب أمتلاكها أعداداً كثيرة من الخيوط الغلصمية ذات معدلات أطوال كبيرة أضافة الى أحتوائها على أعداد كثيرة من الصفائح الغلصمية الثانوية لكل واحد ملمتر و مساحة الصفيحة الثانوية الواحدة تكون ضيقة وصغيرة مثل سمكة tuna ، بينما الأسماك قليلة النشاط أو الأسماك الخاملة تمتلك مساحة تنفسية قليلة بسبب أحتوائها على معدلات قليلة من الخيوط الغلصمية من حيث العدد والطول وأعداد قليلة من الصفائح الثانوية لكل واحد ملمتر بينما مساحة الصفيحة الثانوية الواحدة تكون عريضة وكبيرة مثل سمكة toad ، وتوجد مجموعة ثالثة تكون أسماكها ذات مساحة تنفسية متوسطة ومعتدلة تتوافق مع نشاط وحركة الأسماك يطلق عليها أسماك معتدلة النشاط مثل سمكة shank (3) .

أجريت عدة دراسات محلية تناولت مظهرية غلاصم الأسماك وقيم المساحة التنفسية لغلاصم الأسماك ، خصوصاً التي لها علاقة بالتنفس والتنظيم الأزموزي والنشاط الحركي للأسماك مثل دراسة (4) لحساب المساحة السطحية لغلاصم أسماك الشانك البحرية *Acanthopagrus latus* ، ودراسة (5) لحساب المساحة السطحية لغـــلاصم ثلاثة أنـــواع من رتبة الصابوغيات Clupeiformes ، ودراسة (6) لحساب المساحةالسطحية لغلاصم عدد من الأسماك الغضروفية والعظمية ، ودراسة (7) لحساب المساحة السطحية لغلاصم أسماك أبو الحكم *Heteropneustes fossilis* ، ودراسة (8) لحساب المساحة السطحية لغلاصم أسماك الخشني *Liza abu* والحمري *Barbus luteus* ، وصممت الدراسة الحالية لتقدير وحساب المساحة التنفسية لغلاصم أسماك الشلك *Aspius vorax* وأسماك الخشني *Liza abu* .

المواد وطرائق العمل

1 . جمع العينات :

تم جمع (50) سمكة لكل نوع من أسماك الشلك والخشني من شط الهندية (نهر الفرات) ، 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 قياس 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) .

2 . حساب مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) ، والنسبية (ملم^2/ غم) :

لحساب مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) أو النسبية (ملم^2/غم) ، تم إستخراج الغلاصم الأربعة من الجهة اليسرى للسمكة ثم فصلها وغسلها بماء الحنفية ووضعها في أطباق تشريح وأُخذت القياسات التي أشار إليها (2) ، كما موضح في شكل (1) وكالأتي :

1. طول كل قوس غلصمي الى أقرب ملمتر بأستخدام سلك مرن يأخذ شكل القوس ثم قياس طوله.
2. عد الخيوط الغلصمية لكل قوس غلصمي بأستخدام مجهر تشريحي .
3. حساب معدل أطوال الخيوط الغلصمية لكل قوس غلصمي ، وذلك بقياس طول كل عاشر خيط غلصمي إذا كان عدد الخيوط الغلصمية أقل من 100 ، وكل عشرين خيط غلصمي إذا كان عدد الخيوط الغلصمية أكثر من 100.
4. حساب معدل العدد الكلي للخيوط الغلصمية لكل قوس وللأقواس الأربع ، ثم حساب معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية لكل قوس وللأقواس الغلصمية الأربع أيضاً .
5. لغرض حساب عدد الصفائح الغلصمية الثانوية Secondary Lamellae (SL) ، يتم قشط الخيوط الغلصمية للقوسين الثاني والثالث لكونهما أقل تعرضاً للمؤثرات الخارجية وتغمر في محلول فسيولوجي NaCl بتركيز (0.9 %) ، ثم تؤخذ عينة من المادة المقشوطة وتفحص تحت المجهر الضوئي المركب لغرض عد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر من الخيط الغلصمي وذلك بأستعمال Stage micrometer وعدسة عينية مدرجة Ocular micrometer مع موازنة القراءة على قوة التكبير (10 x) وإستخدام معامل المعايرة Calibration factor .
6. طبقاً الى (3) ، تم حساب مساحة الصفيحة الثانوية الواحدة Bilateral Lamellae (BL) ، من الخيط الغلصمي الذي تم فيه حساب الخطوة رقم (5) ، إذ يتم قياس مجموع معدل أرتفاع (طول) لصفيحتين غلصميتين ثانويتين وقياس معدل عرض (قاعدة) صفيحتين ثانويتين ، بالأضافة الى قياس المسافة بين الصفيحة الثانوية رقم (5) الى الصفيحة الثانوية رقم (10) أو (15) ، ثم تُحسب مساحة الصفيحة الثانوية الواحدة (BL) ، بحاصل ضرب الأرتفاع (الطول) مع العرض (القاعدة) ولعشرة صفائح ثانوية ، ثم يُؤخذ المعدل لمساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية (BL) .
7. يتم حساب المساحة السطحية للغلاصم بأستخدام معادلة (2) ، وهي :

$$\mathbf{A = (L \times N \times BL)}$$

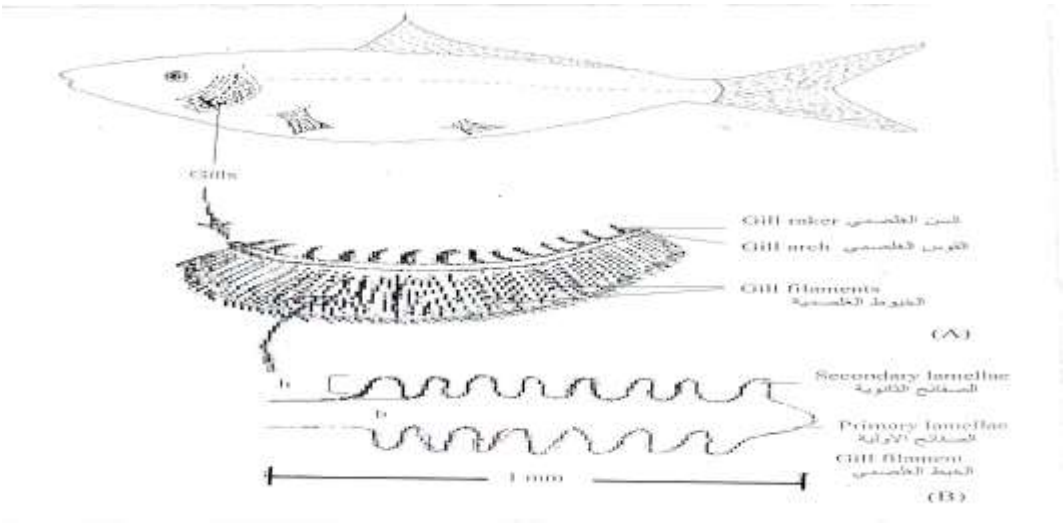
A : المساحة السطحية للغلاصم .

L : مجموع معدل عدد الخيوط الغلصمية × معدل أطوالها لكل الأقواس الأربع .

N : عدد الصفائح الثانوية (SL) في واحد ملمتر .

BL : مساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية .

ويمثل الناتج النهائي مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) ، ولحساب المساحة السطحية النسبية للغلاصم (ملم^2/ غم) تُـقسم مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) على وزن السمكة (غم) .



شكل (2) رسم تخطيطي يوضح (6) :

(A) تركيب غلصمة السمكة .

(B) كيفية حساب المساحة التنفسية للصفيحة الغلصمية الواحدة (BL) .

h : أرتفاع (طول) الصفيحة الثانوية ، b : قاعدة (عرض) الصفيحة الثانوية .

3 . التحليل الأحصائي :

دُرست العلاقات الرياضية بين المتغيرات المختلفة لحساب معامل الارتباط (r) (Coefficient Correlation) ومعادلات الانحدار (Regression Equations) بين قيم معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) ومساحة الغلاصم المطلقة والنسبية مع الطول الكلي للأسماك لكل علاقة حسب (SPSS16) .

النتائج والمناقشة

بيّنت الدراسة المظهرية الحالية أختلاف الأقواس الغلصمية الأربعة من حيث أعداد وأطوال الخيوط الغلصمية إذ أمتلك القوس الغلصمي الأول أعداد وأطوال أكبر للخيوط الغلصمية مقارنة بالأقواس الغلصمية (2 ، 3 ، 4) على التوالي ، إضافة الى وجود أختلاف في أطوال الخيوط الغلصمية في القوس الغلصمي الواحد إذ كان أطول الخيوط الغلصمية يقع في منتصف القوس الغلصمي الأول ويقل تدريجياً في الطول كلما أتجهنا نحو طرفي القوس الغلصمي الواحد ولكل نوع من أسماك الدراسة كما موضح في الجدولين (1) و(2) ، وأظهرت النتائج الخاصة بقيم معدلات أطوال وأوزان الأسماك المدروسة أختلافاً واضحاً في قيم معدلات أطوالها وأوزانها إذ تراوحت معدلات أطوالها بين (288.50 - 385.80 ملم) ، وتراوحت معدلات أوزانها بين (285.10 - 600.20 غم) في سمكة الشلك كما موضح في الجدول (1) ، أما سمكة الخشني تراوحت معدلات أطوالها بين (105.60 - 147.20ملم) ومعدلات أوزانها بين (22.75 - 41.20 غم) كما موضح في الجدول (2).

تلعب الغلاصم دوراً كبيراً في تنفس الأسماك أعتماداً على التراكيب التي توجد فيها ولاسيما الصفائح الغلصمية الثانوية التي تكون غنية بالأوعية الدموية والخلايا التنفسية ، إذ تُعد الغلاصم المواقع الفعالة في عملية تبادل الغازات التنفسية بين الوسط الخارجي (الماء) والوسط الداخلي (الدم) عبر تلك الصفائح (9) .

إن تركيب ومظهرية الغلاصم في الأسماك تكون مرتبطة بأسلوب الحياة التي تقضيها في الوسط المائي أضافة الى أرتباطها بالمتطلبات الأيضية التي تقوم بها السمكة (10) ، لذا فأن الأسماك تختلف في نشاطها الحركي ، فالأسماك النشطة تمتلك نشاط أيضي عـالي بالأضافة الى أمتلاكها مساحة سطحية تنفسية عالية مقارنة بالأسماك قليلة النشاط أو الأسماك الخاملة التي تكون ذات نشاط أيضي قليل أضافة الى معدلات قليلة لقيم المساحة التنفسية لغلاصمها (11) .

تختلف الأسماك عموماً في قيمة المساحة الغلصمية التنفسية والتي من خلالها يمكن تحديد المستوى الحركي المناسب لحركة الأسماك في البيئة ، لذلك فأن المساحة التنفسية مهما تكن معدلاتها سواء كانت ضمن مديات قليلة أو كثيرة تعتمد جميعها على ثلاثة عوامل رئيسية تتمثل بمعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) وهذا المكوّن ناتج (من عدد الخيوط الغلصمية في الأقواس الغلصمية الأربعة الكاملة مع معدل أطوال تلك الخيوط) ، إضافة الى العاملين الأخرين وهما عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر(N) ومساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية الواحدة (BL) (3) .

الدراسة الحالية ، أظهرت أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها وهذا الأختلاف في تلك المعدلات يعود بالأساس الى طبيعة الحياة التي تقضيها الأسماك في البيئة المائية ونشاطها الأيضي (12) ، فعند دراسة تأثير العوامل الثلاثة التي تعتمد عليها المساحة التنفسية المطلقة (ملم^2) ، نجد إن أسماك الدراسة الحالية قد أمتلكت معدلات مختلفة لتلك المكونات الثلاثة ، إلا إن معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية كان له التأثير المباشر على قيم مساحة الغلاصم المطلقة ، وهذا يعطي دليلاً واضحاً أنه كلما أزداد معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في الأسماك كلما زادت مساحة الغلاصم المطلقة (13) ، فقد أمتلكت قيم مختلفة لمعدلات الطول

الكلي للخيوط الغلصمية تراوحت بين (12602.20 - 16734.50 ملم) في سمكة الشلك ، بينما تراوحت قيم معدلات سمكة الخشني بين (2878.30 - 4117.10 ملم) مما يدل على أختلاف مجاميع الطول المدروسة في قيم معدلات (L) كما موضح في الجدولين (1) و(2) .

عند دراسة علاقة الأرتباط (r) بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) ، وجدت إنها علاقة طردية قوية بين طول الأسماك ومعدلات (L) مما يدل على زيادة معدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية كلما أزدادت الأسماك طولاً ولكل نوع من أسماك الدراسة كما موضح في الشكل (2) و(3) ، وهذا ما أظهرته قيمة معامل الأرتباط (r) التي كانت ذات قيمة عالية بلغت (0.985) في سمكة الشلك و(0.971) في سمكة الخشني ، ذكر (3) إن الأسماك تختلف في مستوياتها الحركية وهذا الأختلاف يعود الى أختلافها في معدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) في الأسماك النشطة و الأسماك متوسطة النشاط إضافة الى الأسماك الخاملة .

أما تأثير العاملان عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر ومساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية الواحدة على قيم المساحة التنفسية ، قد أظهرت نتائجها الحالية تقارب معدلات العاملين المذكورين ولم تظهر أي أختلافات كبيرة في معدلاتها لمجاميع الأطوال السمكية المدروسة ، في حين كانت قيم معدلات عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر ذات معدلات مختلفة تراوحت بين (43.40 - 39.10) في سمكة الشلك ، بينما في سمكة الخشني تراوحت معدلاتها بين (28.40 - 24.10) كما موضح في الجدولين (1) و(2) ، مما يدل على وجود علاقة عكسية قوية جداً بين معدل الطول الكلي للأسماك وعدد الصفائح الثانوية والتي تشير الى نقصان عدد الصفائح الغلصمية كلما أزدادت الأسماك طولاً وهذا ما أوضحته قيمة معامل الأرتباط (r) التي كانت قيمتها (0.995 –) في سمكة الشلك و (0.994 –) في سمكة الخشني كما موضح في الشكل (4) و(5) .

أما قيم معدلات مساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية تراوحت بين (0.048 - 0.053 ملم) في سمكة الشلك ، بينما في سمكة الخشني تراوحت بين (0.020 - 0.024 ملم) كما موضح في الجدولين (2) و(3) ، مما يدل على وجود علاقة طردية بين معدل الطول الكلي للأسماك ومساحة الصفيحة الثانوية والتي تشير الى زيادة مساحة الصفيحة الثانوية كلما أزدادت الأسماك طولاً وهذا ما أوضحته قيمة معامل الأرتباط (r) التي كانت قيمتها (0.959) في سمكة الشلك و (0.983) في سمكة الخشني كما موضح في الشكل (6) و(7) .

أوضحت النتائج الخاصة بمساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المدروسة ولكل نوع من أسماك الدراسة ، إذ أمتلكت سمكة الشلك مساحة تنفسية مطلقة تراوحت قيم معدلاتها بين (26446.20 - 36625.80 ملم^2) ، بينما تراوحت قيم معدلاتها في سمكة الخشني بين (1620.28 - 2397.80 ملم^2) كما موضح في الجدولين (1) و(2) ، وهذا ما أظهرته قيمة معامل الأرتباط (r) التي كانت ذات قيمة بلغت (0.982) في سمكة الشلك و (0.883) في سمكة الخشني كما موضح في الشكل (8) و(9) ، مما يدل على وجود علاقة طردية بين معدل مساحة الغلاصم المطلقة مع الطول الكلي للأسماك والتي تشير الى زيادة معدلات مساحة الغلاصم المطلقة كلما أزدادت الأسماك طولاً ، وهذا يُفسّر على إن زيادة المساحة السطحية التنفسية المطلقة في مجاميع الأسماك تحتاج الى معدلات أوكسجين أكثر ، لأن الجزء الأكبر من الأوكسجين الذي تستخدمه الأسماك في الوسط المائي يكون مخصصاً لغرض السباحة والحركة وبالتالي يعكس أرتباطه بفعالية المساحة التنفسية للغلاصم بمساعدة العضلات الحمر والبيض ودورهما في حركة الأسماك ، أما الجزء الأخر من الأوكسجين تستخدمه للقيام بالأنشطة الحيوية الأخرى (16) ، وهذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه كل من الباحثين (6) و(7) و(8) و(17) و(18) .

أظهرت نتائج الدراسة الحالية إن العلاقة بين الطول الكلي للأسماك المدروسة ومساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم) كانت علاقة عكسية والتي تعني إن مساحة الغلاصم تقل بزيادة الطول الكلي للأسماك ، فكان لمجاميع الطول المدروسة أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها إذ أمتلكت سمكة الشلك قيم معدلات تراوحت بين (112.20 - 62.33 ملم^2/غم) ، بينما تراوحت قيم معدلاتها في سمكة الخشني بين (75.20 - 56.10 ملم^2/غم) كما موضح في الجدولين (1) و(2) ، وهذا ما أوضحته قيمة معامل الأرتباط (r) والتي كانت قيمتها (0.941 –) في سمكة الشلك و (0.973 –) في سمكة الخشني كما موضح في الشكل (10) و (11) ، ويمكن تفسير ذلك على أساس كبر المساحة التنفسية النسبية لصغار الأسماك قياساً بحجمها ، فالأسماك الصغيرة تمتلك مساحة تنفسية نسبية كبيرة لكي تُؤمن أحتياجاتها التنفسية المتزايدة مقارنة بالأسماك الأكبر حجماً (19) ، وهذا مرتبط بالنشاط الحركي وبالفعاليات الأيضية إذ إن معدلات النمو في الأسماك الصغيرة تكون أسرع من الأسماك الكبيرة واحتياجاتها الغذائية أكبر مما يتطلب أوكسجين أكثر ونشاط أيضي عالي (20) .

إن أسماك الشلك تقع ضمن مستوى أسماك المدى المتوسط (Intermediate Fishes) أو متوسطة النشاط الحركي (Intermediate Swimming) ، بينما أسماك الخشني تقع ضمن مستوى الأسماك الخاملة (Sluggish Fishes) أو قليلة النشاط (Slow Swimming) حسب تقسيمات المستويات الحركية عند (3) ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إلية العديد من الباحثين عند دراستهم المساحة التنفسية في أسماك أخرى مثل دراسة (4) على أسماك الشانك البحري *Acanthopagrus latus* ، ودراسة (5) على ثلاثة أسماك من عائلة الصابوغيات Clupeidiformes ، ودراسة (14) على أسماك *Barbus neumayeri* ، ودراسة (15) على أسماك *Pagrus major* ، وعند مقارنة قيم المساحة التنفسية النسبية لأسماك الشلك والخشني مع أسماك محلية أخرى في دراسات محلية سابقة كما موضح في الجدول (3) ، نجد أنها تمتلك معدلات متوسطة بلغت (82.65 ملم^2/غم) في سمكة الشلك و (64.97 ملم^2/غم) في سمكة الخشني ، مما يدل على إن أسماك الشلك تتميز بنشاط حركي متوسط ونشاط أيضي متوسط ، بينما أسماك الخشني تتميز بنشاط حركي خامل ونشاط أيضي خامل ، لأن أسماك الشلك تكون نشطة من الناحية الأفتراسية والذي يعكس نشاطها التغذوي (21) .

من خلال نتائج الدراسة الحالية ظهر إن معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) هو العامل المؤثر على قيم معدلات مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) ، في حين كان الوزن له التأثير المباشر والعكسي على قيمة مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم) .

جدول (1) يوضح قيم معدلات مجاميع أطوال وأوزان مكونات مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) والنسبية (ملم^2/غم) في سمكة *Aspius vorax* .

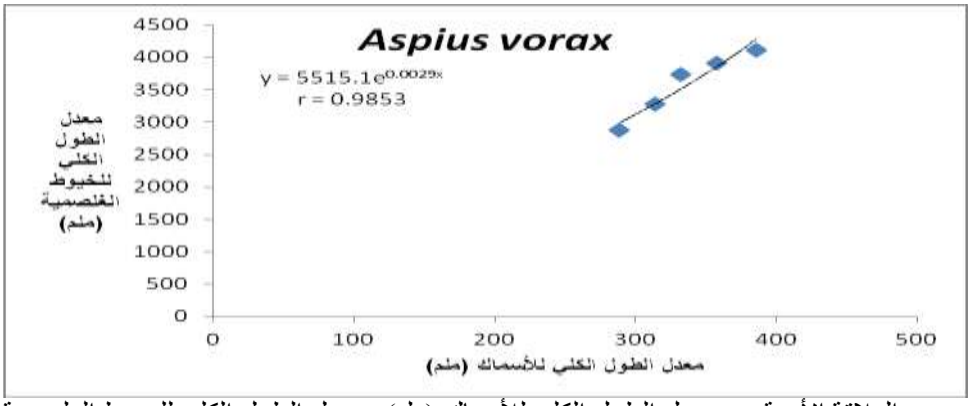
مجموع الطول الكلي (ملم))	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (ملم)	معدل عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر	معدل مساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية (ملم)	معدل مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2)	معدل مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم)
275-299	10	288.50 ± 6.40	285.10 ± 14.83	12602.20 ± 152.54	43.40 ± 0.54	0.048 ± 0.0005	26446.20 ± 105.24	112.20 ± 2.28
300-324	10	314.10 ± 9.60	330.60 ± 19.49	13579.10 ± 96.72	42.50 ± 0.57	0.050 ± 0.0004	28293.30 ± 137.24	95.80 ± 3.19
325-349	10	332.20 ± 5.70	422.80 ± 16.05	14736.80 ± 94.76	41.40 ± 0.54	0.051 ± 0.0003	30630.60 ± 73.50	77.16 ± 1.83
350-374	10	357.50 ± 6.58	530.60 ± 20.18	15370.66 ± 82.56	40.33 ± 0.52	0.052 ± 0.0005	32098.24 ± 176.97	65.80 ± 1.64
375-400	10	385.80 ± 6.64	600.20 ± 14.16	16734.50 ± 42.77	39.10 ± 0.80	0.053 ± 0.0004	36625.80 ± 82.93	62.33 ± 1.36

± ..... الخطأ القياسي .

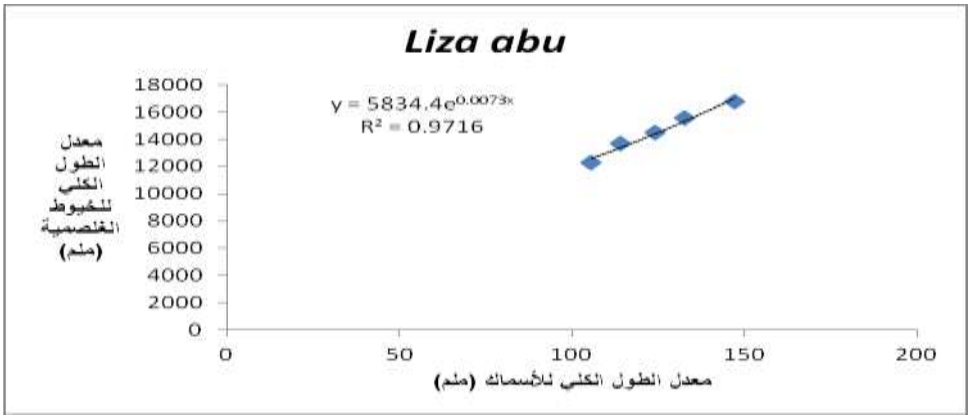
جدول (2) يوضح قيم معدلات مجاميع أطوال وأوزان مكونات مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2)والنسبية (ملم^2/غم) في سمكة *Liza abu* .

مجموع الطول الكلي (ملم))	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (ملم)	معدل عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر	معدل مساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية (ملم)	معدل مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2)	معدل مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم)
100-109	10	105.60 ± 1.50	22.75 ± 2.20	2878.30 ± 171.95	28.40 ± 0.45	0.020 ± 0.0004	1620.28 ± 54.31	75.20 ± 1.92
110-119	10	114.10 ± 3.16	29.20 ± 1.30	3280.20 ± 103.68	27.40 ± 0.55	0.021 ± 0.0005	1940.50 ± 41.38	67.80 ± 1.83
120-129	10	124.0 ± 2.25	34.60 ± 1.40	3732.60 ± 59.32	26.10 ± 0.48	0.022 ± 0.0005	2138.0 ± 36 .33	65.16 ± 1.17
130-139	10	132.6 ± 2.15	38.66 ± 0.80	3912.20 ± 52.63	25.40 ± 0.54	0.023 ± 0.00011	2272.80 ± 18.21	60.62 ± 0.89
140-150	10	147.20 ± 2.28	41.20 ± 1.20	4117.10 ± 74.60	24.10 ± 0.50	0.024 ± 0.0005	2397.80 ± 29.56	56.10 ± 0.75

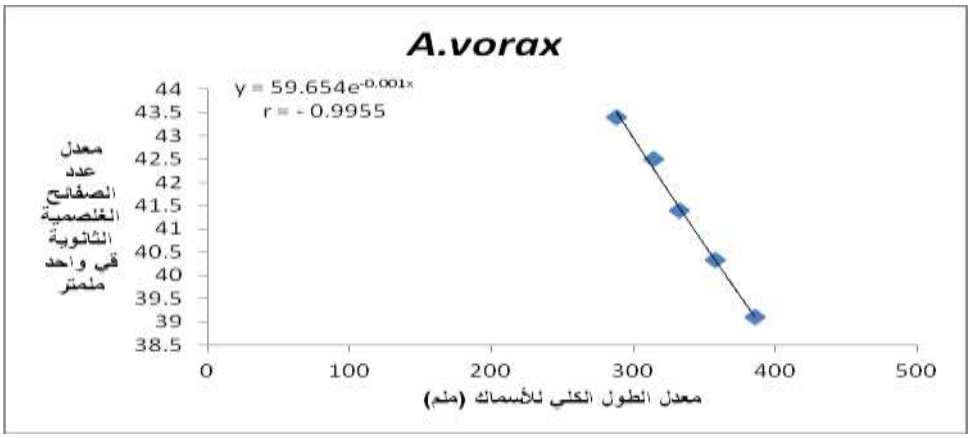
± ..... الخطأ القياسي .



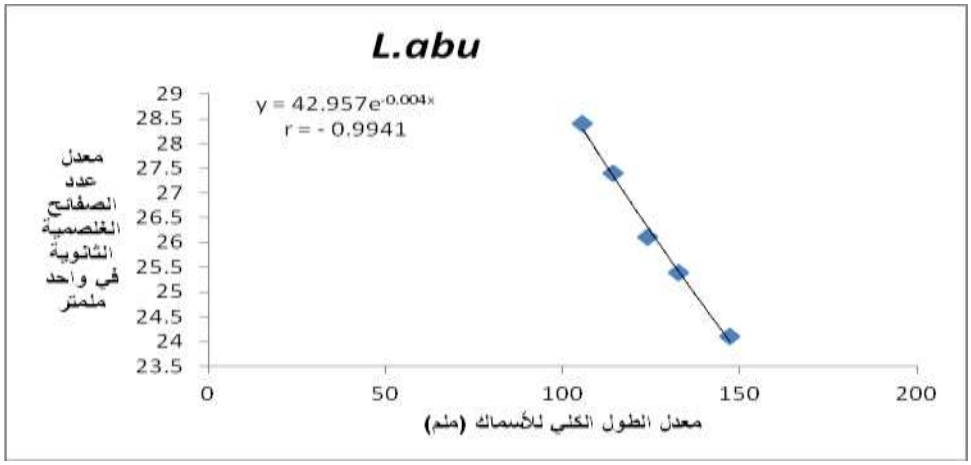
شكل (3) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *Aspius vorax* .



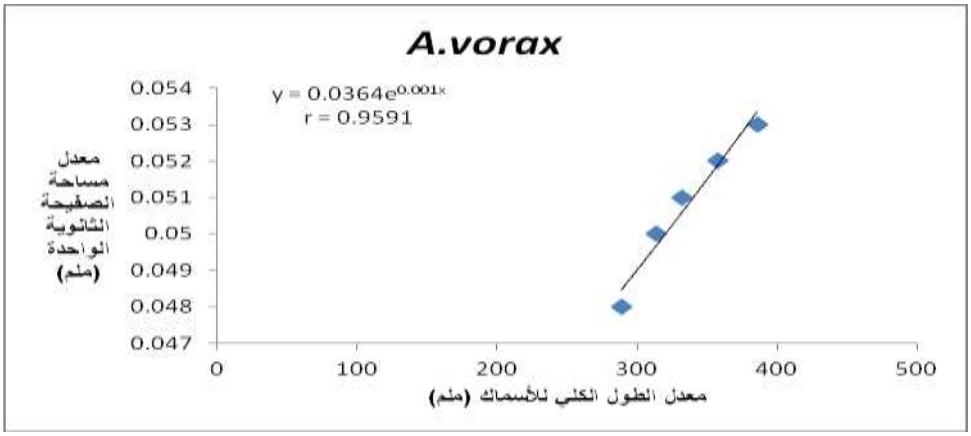
شكل (4) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *Liza abu* .



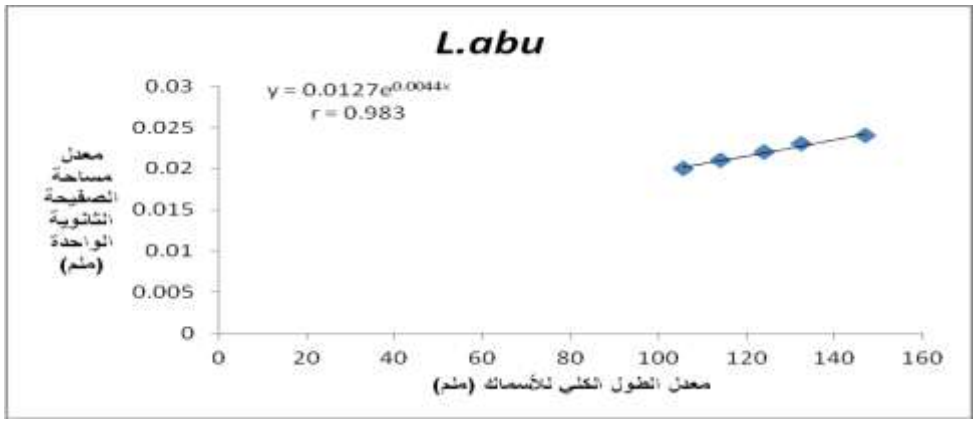
شكل (5) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *A. vorax* .



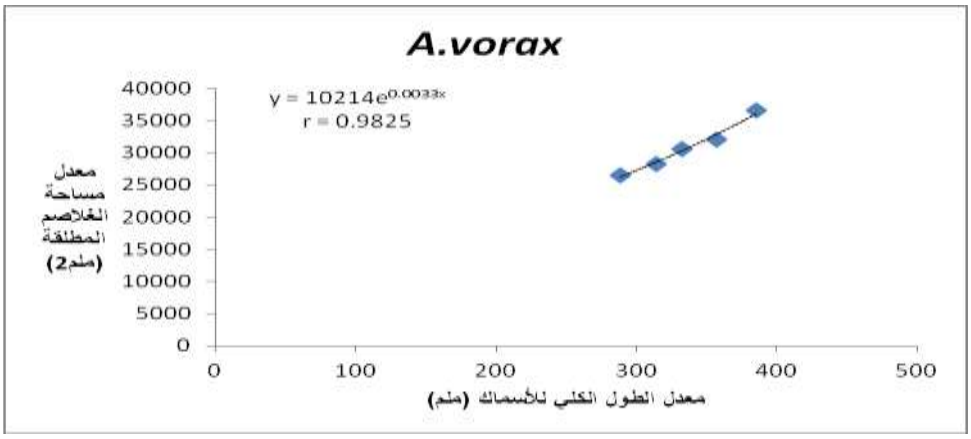
شكل (6) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *L. abu*.



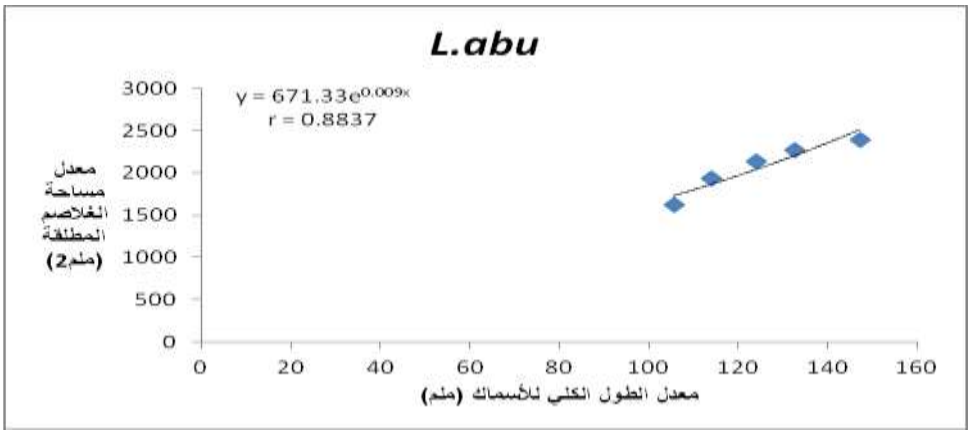
شكل (7) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *A. vorax* .



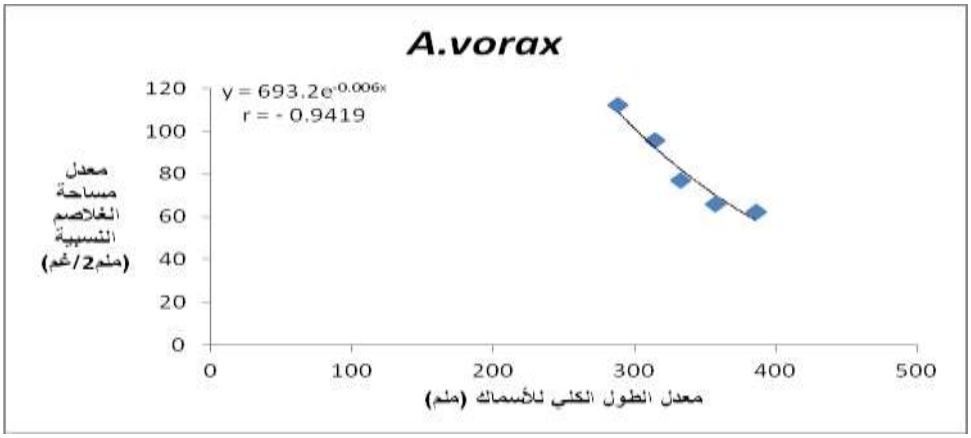
شكل (8) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *L. abu*.



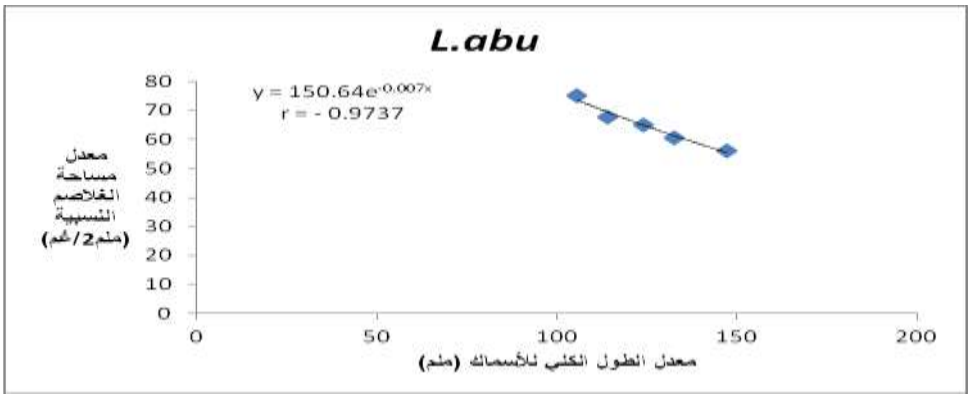
شكل (9) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *A. vorax* .



شكل (10) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *L. abu* .



شكل (11) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *A. vorax* .



شكل (12) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *L. abu* .

جدول (4) يوضح قيم مساحة الغلاصم التنفسية النسبية (ملم^2/غم) في أسماك الدراسة الحالية ودراسات محلية سابقة .

النوع السمكي المدروس		مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم)	الباحث
الأسم الشائع	الأسم العلمي		
الشانك البحري	*Acanthopagrus latus*	114.14	Salman *et.al.*(1995)
الصبور	*Tenualosa ilisha*	187.62	منصور (1998)
أبو عوينة	*Hisha elongate*	114.67	= =
الجفوتة الخيطية	*Nematalosa nasus*	97.91	= =
القرش السجادي	*Chiloscyllium arabicum*	215.43	منصور (2005)
الجري البحري	*Arius bilineatus*	132.72	= =
الجري النهري	*Silurus triostegus*	86.96	= =
أبو الحكم	*Heteropneustes fossilis*	149.78	منصور (2008)
الحمري	*Barbus luteus*	64.47	المحنا (2011)
الخشني	*Liza abu*	60.10	= =
الشلك	*Aspius vorax*	82.65	الدراسة الحالية
الخشني	*Liza abu*	64.97	الدراسة الحالية

المصـادر Reference

1.Hughes , G . M . (1989) . On Different Methods Avialablefor Measuring the Area of Gill Secondary Lamellae of Fishes . J . Mar . Biol . Ass . V . K ., 70 : 13- 19.

2.Hughes , G . M . (1984) . Measurement of Respiratory Area in Fishes : Practies and Problems . J . Mar . Biol . Ass . V . K ., 64 : 637- 655 .

3.Roubal , F . R . (1987) . Gill Surface Area and its Components in the Yellowfin Bream . *Acanthopagrus australis* (Gunther) . Aust . J . Zool ., 35 : 25- 34.

4.Salman , N . A . Ahmed .S . M , and Khetan , S . A . (1995) . Gill Area of Shank , *Acanthopagrus latus* from Khor – Al Zubiar North – West Arabian Gulf . Basrah J . Agric . Sci ., 8 : 69- 73 .

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

6.منصور ، عقيل جميل . (2005) . دراسة مقارنة لبعض الجوانب المظهرية والنسيجية لبعض الأسماك المحلية في جنوب العراق . أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة : 145 صفحة .

7.منصور ، عقيل جميل . (2008) . تقدير المساحة التنفسية لغلاصم أسماك أبو الحكم *Heteropneustes fossilis* . مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد (34) ، الجزء (1) : 28- 37 .

8.المحنّا ، محمد وسام حيدر . (2011) . تقدير المساحة التنفسية لغلاصم أسماك الخشني *Liza abu* والحمري *Barbus luteus* في محافظة كربلاء . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة كربلاء : 60 صفحة .

9.Pathan , P . B . Thete , S . E . Sonawane , D . L . and Killare , Y . K . (2010) . Histological Changes in the Gill of Freshwater Fish , *Rasbora daniconius* , Exposed to Paper Mill Effluent . Iranica Journal of Energy & Environment ., 1 (3) : 170- 175 .

10.عبداللطيف ، حسين علي . (2010) . العلاقة بين طول ووزن سمكتي الكارب *Cyprinus carpio* والشانك *Acanthopagrus latus* وبعض المعايير الوظيفية للجهاز التنفسي . مجلة جامعة كربلاء العلمية ، المجلد (8) ، العدد (1) : 287- 291 .

11.Olson , K . R. (2002) . Gill Circulation : Regulation of Perfusion Distribution and Metabolism of Regulatory Molecules . Journal of Experimental Zoology ., 293 : 320- 335 .

12.Olson , K . R. (2002) . Vascular Anatomy of the Fish Gill . Journal of Experimental Zoology ., 293 : 214- 231 .

13.Suzuki , Y . Kondo , A . and Bergstrom , J . (2008) . Morphological Requirements in Limulid and Decapod Gills : A Case Study in Deducing the Function of Lamellipedian Exopod Lamella . Acta Palaeontol . Pol ., 53 (2) : 275- 283 .

14.Paterson , J . A . and Chapman , L . J . (2010) . Intraspecific Variation in Gill Morphology of Juvenile Nile perch , *Lates niloticus* , in Lake Nabugabo , Vganda . Environ Biol Fish ., 88 : 97- 104 .

15.Satora , L . and Romek , M . (2010) . Morphometry of the Gill Respiratory Area in Ruffe , *Gymnocephalus cernuus* (L.) . Arch . Pol . Fish ., 18 : 59- 63 .

16.Tzaneva , V . Gilmour , K . M . and Perry , S . F. (2011) . Respiratory Response to Hypoxia or Hypercapnia in Goldfish , *Carassius auratus* , Experiencing Gill Respiratory . Respiratory Physiology & Neurobiology ., 1 (31) : 112- 120 .

17.Michal , J . Halama , L . and Zuwala , K . (1995) . Gill Respiratory Area in the Pelagic Sculpins of Lake Baikal , *Cottocomephorus inermis* and *C. grewingki* (Cottidae) . Acta Zoologica ., 76 (2) : 167- 170 .

18.Mazon , M . N. and Fernandes , M . A. (1998) . Functional Morphplogy of Gills and Respiratory Area of Two Active Rheophilic Fish Species , *Plagioscion squamosissimus* and *Prochilodus scrofa* . Journal of Fish Biology ., 52 : 50- 61 .

19.Chapman , L . J . and Hulen , K . G . (2001) . Implications of Hypoxia for the Brain Size and Gill Morphometry of Mormyrid Fishes . J . Zool . Lond ., 254 : 461- 472 .

20.Timmerman , C . M . and Chapman , L . J . (2004) . Hypoxia and Intermedic Variation in *Poecilia latipinna* . Journal of Fish Biology ., 65 : 635- 650 .

21 . عودة ، ياسروصفي . (2012) . دراسة تشريحية مقارنة للجوانب المظهرية والنسيجية لغلاصم وعضلات بعض الأسماك المحلية . رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة البصرة : 82 صفحة .