تقدير المساحة التنفسية لغلاصم أسماك الخشني *Liza abu* (Heckle , 1843)

م.م.محمد وسام حيدر حسن المحنّا* أ.م. حسين علي عبداللطيف*
*جامعة كربلاء – كلية التربية - قسم علوم الحياة

بحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة (دراسة مقارنة لتقدير المساحة السطحية التنفسية لغلاصم سمكتي الخشني *Liza abu* والحمري *Barbus luteus* في محافظة كـــــــــــــربلاء) للباحث الأول .

الخلاصة

تناولت الدراسة الحالية دراسة المساحة السطحية أحد أنواع الأسماك العظميةOsteichthyes الذي يعود الى عائلة البياح Mugilidae , وهو سمكة الخشني *Liza abu* . إذ جُمعت عينات أسماك الدراسة الحالية من شط الهندية بأستخدام الشباك الغلصمية Gill nets وشباك الرمي باليد Cost nets والمسماة أيضاً بالشباك الساقطة أو السليّة , 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 (1373.06- 1729.12 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 , وعدة أسماك الدراسة الحالية ضمن مستوى الأسماك الخاملة Sluggish Fishes أو قليلة النشاط Slow Swimming , وتُعد هذه الدراسة هي الأولى من نوعها على أسماك الخشني محلياً .

الكلمات المفتاحية : الغلاصم , المساحة التنفسية للغلاصم , الصفائح الثانوية

Summary

The study in question is a gill area to one the class of Osteichthyes which are: *Liza abu* of Mugilidae family and. 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 (1373.06 – 1729.12 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 study fishes included in the Sluggish Fishes or Slow Swimming This study proved first from species on *Liza abu* fishes .

المقدمة Introduction

تزداد أهمية الدراسة المظهرية للغلاصم وخصوصاً تقدير المساحة السطحية التنفسية لغلاصم الأسماك بسبب علاقتها مع تبادل الغازات والأيونات تحت الظروف الأعتيادية والمؤثرات الخارجية (1) , بالأضافة الى علاقتها بنمو الصفائح الغلصمية الثانوية , كما ترتبط المساحة السطحية التنفسية بوفرة الأوكسجين في البيئة المائية , إذ تتمثل 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 أوالأسماك الخاملة تمتلك مساحة تنفسية قليلة بسبب أحتوائها على معدلات قليلة من الخيوط الغلصمية من حيث العدد والطول وأعداد قليلة من الصفائح الثانوية لكل واحـد ملمتر بينما مساحة الصفيحة الثانوية الواحدة تكون عريضة وكبيرة مثل سمكة (toad) , وتوجد مجموعة ثالثة تكون أسمـاكها ذات مساحة تنفسية متوسطة ومعتدلة تتوافق مع نشاط وحركة الأسماك يطلق عليها أسمـــــاك معتدلة النشاط مثل سمكة (shank) (3) .

الدراسات المحلية التي تناولت مظهرية غلاصم الأسماك وقيم المساحة التنفسية لغلاصم الأسماك قليلة , خصوصاً التي لها علاقة بالتنفس والتنظيم الأزموزي والنشاط الحركي للأسماك مثل دراسة (4) لحساب المساحة السطحية لغلاصم ثلاثة أنواع من العائلة الشبوطية Cyprinidae , ودراسة (5) لحساب المساحة السطحية لغلاصم أسماك الشانك البحرية *Acanthopagrus latus* , ودراسة (6) لحساب المساحة السطحية لغلاصم ثلاثة أنواع من رتبة الصابوغيات Clupeiformes , ودراسة (7) لحساب المساحة السطحية لغلاصم عدد من الأسماك الغضروفية والعظمية , ودراسة (8) لحساب المساحة السطحية لغلاصم أسماك أبو الحكم *Heteropneustes fossilis* , وصممت الدراسة الحالية لتقدير وحساب المساحة التنفسية لغلاصم أسماك الخشني التي تعد الأولى من نوعها محلياً على هذا النوع من الأسماك العظمية .

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

1 . جمع العينات Sampling

جُمعت (100) عينة لكل نوع من أسماك الدراسة الحالية من شط الهندية كما موضح في شكل (1) , ومن مواقع مختلفة على طول أمتداد الشط بنفس قضاء الهندية فقط للمدة من بداية شهر تشرين الثاني 2010 ولغاية نهاية شهر كانون الثاني 2011 وبواقع ثلاث مرات بالأسبوع , إذ جُمعت العينات بأستخدام الشباك الغلصمية Gill nets وشباك الرمي باليد Cost nets والمسماة أيضاً بالشباك الساقطة أو السليّة , تم نقل العينات الى المختبر في حاويات فلينية مليئة بالثلج للحفاظ على طزاجة الأسماك لحين الوصول الى المختبر, إذ تم غسل الأسماك وتقسيمها حسب مجموعات الطول الى خمس مجاميع تراوحت معدلات أطوالها بين (111-185ملم) وذات أوزان تراوحت بين (19- 62 غم) كما موضح في الجدول (1) .

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

لحساب مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) أو النسبية (ملم^2/غم) , أُخذت (100) سمكة لكلا النوعين ذات أطوال وأوزان مختلفة , إذ 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 (2) :

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 dissecting microscope.
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 light microscope 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 :

$$\mathbf{A = (L \times N \times BL) \times 2}$$

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 .

ويضرب الناتج الكلي × 2 , لكي يمثل الجهة الثانية من الغلاصم , 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) .

3 . التحليل الأحصائي:

أستخدام جدول تحليل التباين (أختبار t) و أختبار أقل فرق معنوي Least Significant Differences (L.S.D) عند مستوى معنوية (0.05) , كمـــا دُرست العلاقات في المتغيرات لحساب معامل الأرتباط Correlation Coefficient (r) , و حُسبت معادلات الأنحدار لكل علاقة حسب (9) .

النتائج والمناقشة Results and Discussion

أظهرت النتائج الخاصة بقيم معدلات أطوال وأوزان الأسماك المدروسة أختلافاً واضحاً في قيم معدلات إذ, تراوحت معدلات أطوالها بين (111- 185 ملم) وتراوحت معدلات أوزانها بين (19.10- 62.32 غم) كما موضح في الجدول (1) .

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 (10) و(11) و(12) و (13) .

إن تركيب ومظهرية الغلاصم في الأسماك تكون مرتبطة بأسلوب الحياة التي تقضيها في الوسط المائي أضافة الى أرتباطها بالمتطلبات الأيضية التي تقوم بها السمكة (14) و(15) , لذا فأن الأسماك تختلف في نشاطها الحركي , فالأسماك النشطة تمتلك نشاط أيضي عالي 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 (8) و(16) و(17) .

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 سـواء كانت ضمن مديات قليلة أو كثيرة تعتمد جميعـها على ثلاثة عوامـل رئيسية تتمثل بمعـدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) وهذا المكوّن ناتج (من عدد الخيوط الغلصمية في الأقواس الغلصمية الأربعة الكاملة مع معدل أطوال تلك الخيوط) , أضافة الى العاملين الأخرين وهما عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر(N) ومساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية الواحدة (BL) (1) و(3) و(6) .

ومن خلال النتائج التي تم الحصول عليها في 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 (18) و(19) و(20) , 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) و(21) , فقد أمتلكت سمكة الخشني قيم مختلفة لمعدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية تراوحت بين (2571.19- 5641.59 ملم) مما يدل على أختلاف مجاميع الطول المدروسة في قيم معدلات (L) , في حين أمتلكت مجاميع الطول الصغيرة (111- 125 ملم) معدلات قليلة لقيم (L) إذ بلغت قيمتها (2571.19 ملم) مقارنة بمعدلاتها الكبيرة في مجاميع الطول الكبيرة (171- 185 ملم) والتي بلغت (5641.59 ملم) كما موضح في جدول (1) , وعند دراسة علاقة الأرتباط (r) بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) , وجدت إنها علاقة طردية بين طول الأسماك ومعدلات (L) مما يدل على زيادة معدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية كلما أزدادت الأسماك طولاً كما موضح في الشكل (3) , إذ بلغت قيم (r) حوالي (0.997) , 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 أضافة الى الأسماك الخاملة كما موضح في جدول (2) .

لذا فأن أسماك الدراسة الحالية تقع ضمن الأسماك الخاملة أو قليلة النشاط حسب تقسيمات المستويات الحركية عند مقارنتها مع قيم معدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية في الأسماك المدروسة الأخرى من قبل باحثين أخرين , وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إلية العديد من الباحثين عند دراستهم المساحة التنفسية في أسماك أخرى مثل دراسة (4) على ثلاثة أسماك من العائلة الشبوطية Cyprinidae , ودراسة (5) على أسماك الشانك البحري *Acanthopagrus latus* , ودراسة (22) على أسماك *Barbus neumayeri* , ودراسة (6) على ثلاثة أسماك من عائلة الصابوغيات Clupeidiformes , ودراسة (23) على أسماك *Pagrus major* , ودراسة (7) على بعض الأسمـــاك العظمية والغضـروفية , ودراسـة (8) على أسماك أبو الحكم *Heteropneustes fossilis* , ودراسة (24) على أسماك *Lates niloticus* , ودراسة (25) على أسماك *Gymnocephalus cernuus* .

أما تأثير العاملان الأخران وهما عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر ومساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية الواحدة على قيم المساحة التنفسية , فقد أظهرت النتائج الحالية تقارب معدلات العاملين المذكورين أعلاه في أسماك الدراسة الحالية ولم تظهر أي أختلافات كبيرة في معدلاتها لمجاميع الطول السمكية المدروسة في أسماك الدراسة الحالية , في حين كانت قيم معدلات عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر ذات معدلات مختلفة إذ تراوحت معدلاتها بين (26.7- 23.7) في مجاميع الطول المدروسة والتي تراوحت معدلات أطوالها بين (111- 185 ملم) كما موضح في الجدول (1) , بينما أظهرت مجاميع الطول المدروسة أختلافاً واضحاً في معدلات عدد الصفائح الثانوية إذ أمتلكت مجاميع الطول الصغيرة معدل أعداد كبيرة مقارنة بأعداد الصفائح الثانوية القليلة في مجاميع الطول الكبيرة كما موضح في الجدول (1) , مما يدل على وجود علاقة عكسية بين معدل الطول الكلي للأسماك وعدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر وهذا ما أوضحته قيم معامل الأرتباط (r) التي كانت قيمها (0.982 –) كما موضح في الشكلين (4 , 5) .

أوضحت النتائج الخاصة بمساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المدروسة كما موضح في الجدول (1) , إذ أمتلكت مجاميع الطول الصغيرة مساحة تنفسية مطلقة صغيرة مقارنة بمجاميع الطول الكبيرة التي أمتلكت مساحة تنفسية مطلقة كبيرة والتي تراوحت قيم معدلاتها (1373.06- 2941.53 ملم^2) لمجاميع الطول الصغيرة والكبيرة على التوالي كما موضح في الجدولين (1) , وهذا ما أظهرته قيم معامل الأرتباط (r) التي كانت ذات قيمة عالية بلغت (0.990) , مما يدل على وجود علاقة طردية قوية بين معدل مساحة الغلاصم المطلقة مع الطول الكلي للأسماك كما موضح في الشكل (6) , 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 (2) و(26) , وهذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه كل من الباحثين(4) و(5) و (6) و(7) و(8) و (25) و(27) و(28) و(29) و (30) و(31) و(32) و (33) و(34) و(35) و (36) .

أوضحت نتائج الدراسة الحالية إن العلاقة بين الطول الكلي و الوزن الكلي للأسماك المدروسة ومساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم) كانت علاقة عكسية والتي تعني إن مساحة الغلاصم تقل بزيادة الطول الكلي (زيادة الوزن) للأسماك , فكان لمجاميع الطول المدروسة أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها إذ أمتلكت مجاميع الطول الصغيرة مساحة تنفسية نسبية أكبر مقارنة بمساحة الغلاصم النسبية الصغيرة في مجاميع الطول الكبيرة والتي كانت قيمها (71.89 ملم^2/غم) في مجموعة الطول (111- 125 ملم) , بينما كانت مجموعة الطول الكبيرة (171- 185 ملم) ذات قيم معدلات قليلة لمساحة الغلاصم النسبية التي تراوحت بين (47.20 ملم^2/غم) كما موضح في الجدولين (1) , وهذا ما أوضحته قيمة معامل الأرتباط (r) والتي كانت قيمتها (0.988 –) كما موضح في الشكل (7) , 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 (35) و(37) و(38) , 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 (39) و(40) و(41) .

وعند مقارنة قيم المساحة التنفسية النسبية لأسماك الدراسة الحالية مع أسماك محلية أخرى في دراسات محلية سابقة كما موضح في الجدول (6) , نجد إن أسماك الدراسة الحالية تمتلك معدلات قليلة بلغت (60.10 ملم^2/غم) , مما يدل على إن هذه الأسماك تتميز بنشاط حركي قليل أو خامل ونشاط أيضي قليل , لأن نشاط السمكة الحركي يرتبط بالبيئة المائية والنشاط الأيضي للسمكة (25) و(42) و(43) و(44) و(45) .

الاستنتاجاتConclussions

من خلال نتائج الدراسة الحالية يمكن وضع أسماك الدراسة الحالية ضمن مستوى الأسماك الخاملة Sluggish Fishes أو قليلة النشاط Slow Swimming نتيجة معدلات المساحة التنفسية , وظهرإن 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) قيم معدلات مجاميع أطوال وأوزان 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 الثانوية	معدل مساحة الصفيحة الثانوية (ملم)	معدل مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2)	معدل مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم)
125 - 111	20	117.9 ± 1.08	19.10 ± 0.48	2571.19 ± 102.65	26.7 ± 0.18	0.020 ± 0.0012	1373.06 ± 86.60	71.89 ± 3.42
140 – 126	20	133.15 ± 1.06	25.8 ± 0.81	3275.74 ± 123.69	26.5 ± 0.19	0.020 ± 0.0015	1736.14 ± 131.11	67.11 ± 3.35
155 - 141	20	148.35 ± 0.97	35.96 ± 0.72	3767.22 ± 178.55	25.5 ± 0.38	0.023 ± 0.0015	2209.47 ± 203.92	61.44 ± 3.54
170 – 156	20	162.25 ± 1.07	47.90 ± 1.43	4624.49 ± 204.08	24.6 ± 0.28	0.023 ± 0.0010	2616.54 ± 190.45	54.63 ± 3.56
185 - 171	20	177.15 ± 1.00	62.32 ± 2.56	5641.59 ± 223.90	23.7 ± 0.26	0.024 ± 0.0006	2941.53 ± 90.55	47.20 ± 1.37

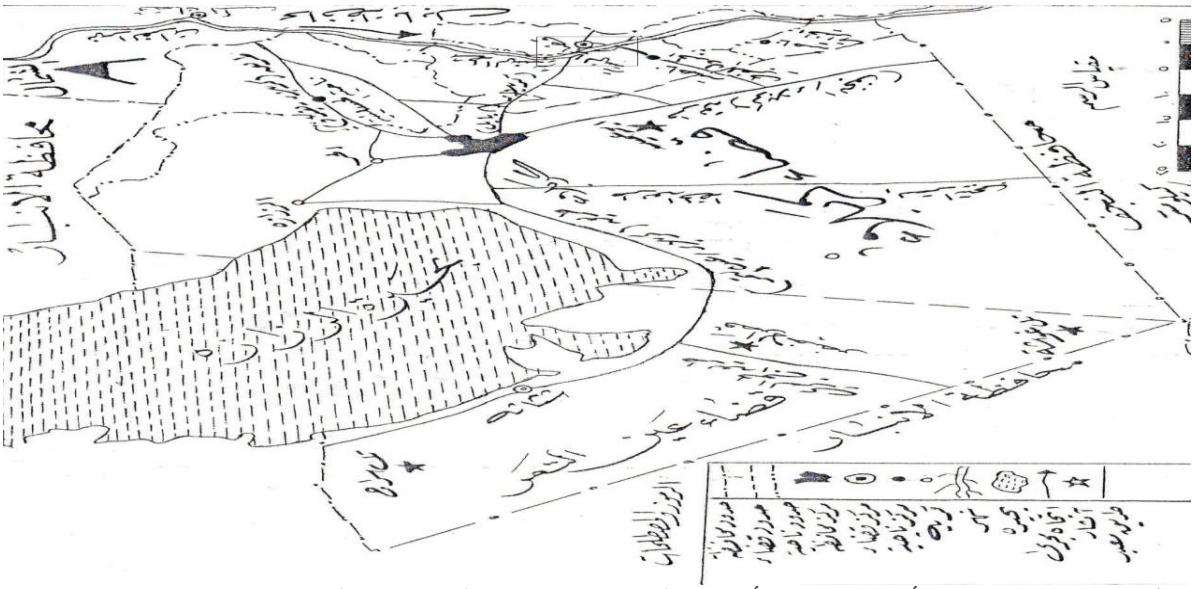
± ..... الخطأ القياسي .

جدول (2) يوضح معدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) في الأسماك عن Roubal (1987) .

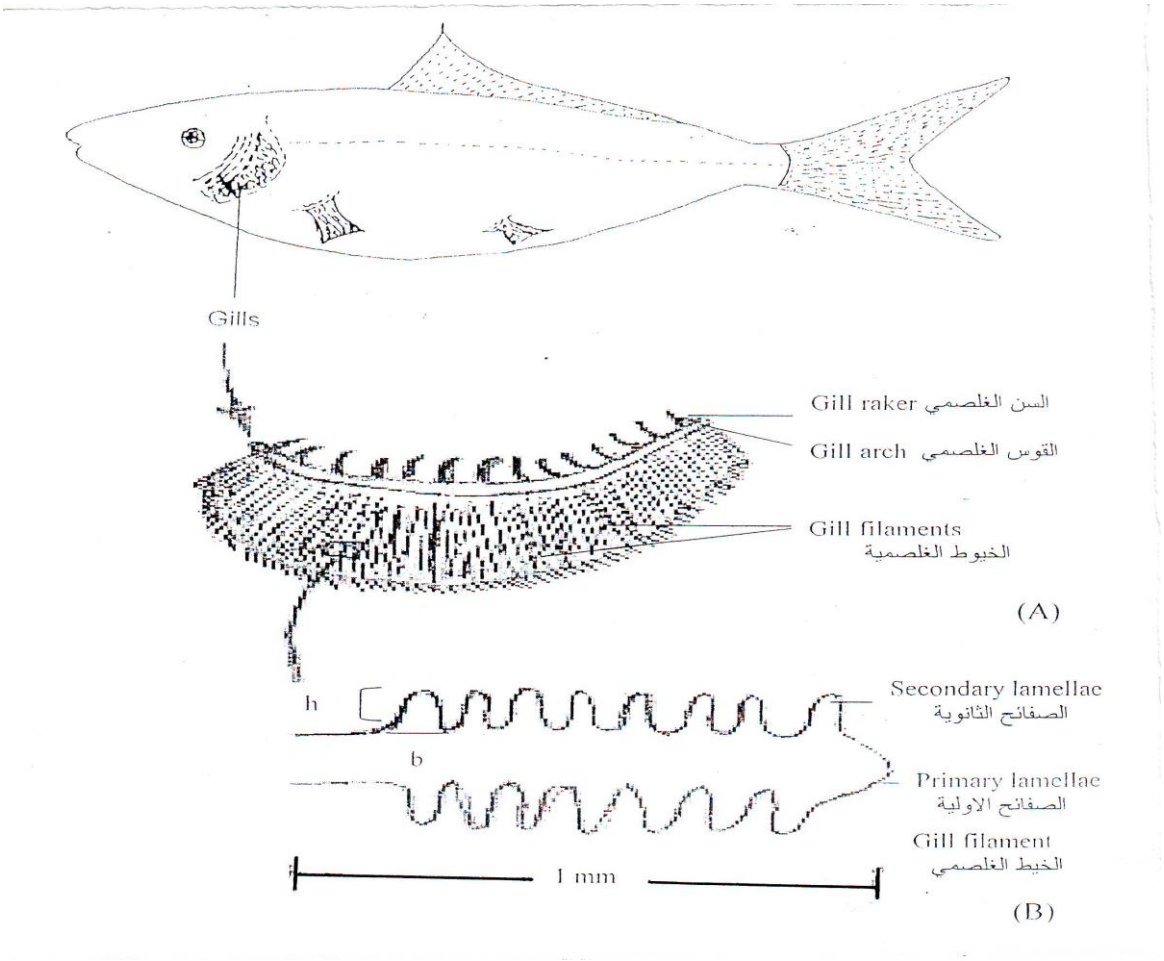
المستوى الحركي للأسماك	معدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L)	النوع السمكي المدروس
الخاملة أوقليلة النشاط Sluggish	923 – 8610	*Opsanus tau* (toad)
متوسط النشاط Intermediat	2414 – 15660	*Acanthopagrus australis* (shank)
سريعة الحركة أونشطة Active	15209 – 82435	*Thunnus sp* (tuna)

جدول (3) 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		
الشلك	*Aspius vorax*	148	Salman *et.al.*(1991)
البني	*Barbus sharpeyi*	73	= =
الحمري	*Barbus luteus*	48	= =
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)
الخشني	*Liza abu*	60.10	الدراسة الحالية

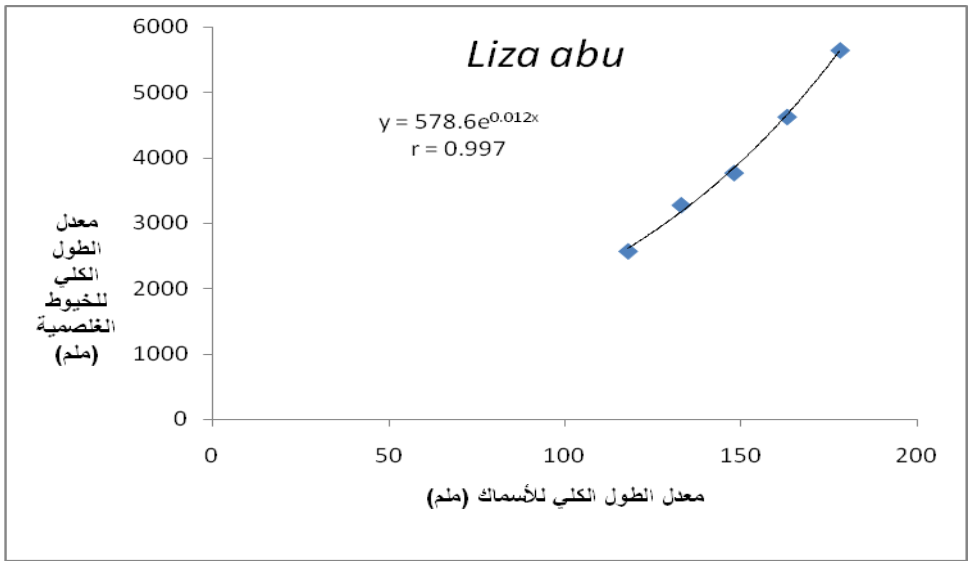


شكل (1) خارطة كربلاء الأدارية توضح الأقضية والنواحي وموقع شط الهندية عن (المسعودي , 2000) .
يوضح موقع أخذ العينات .

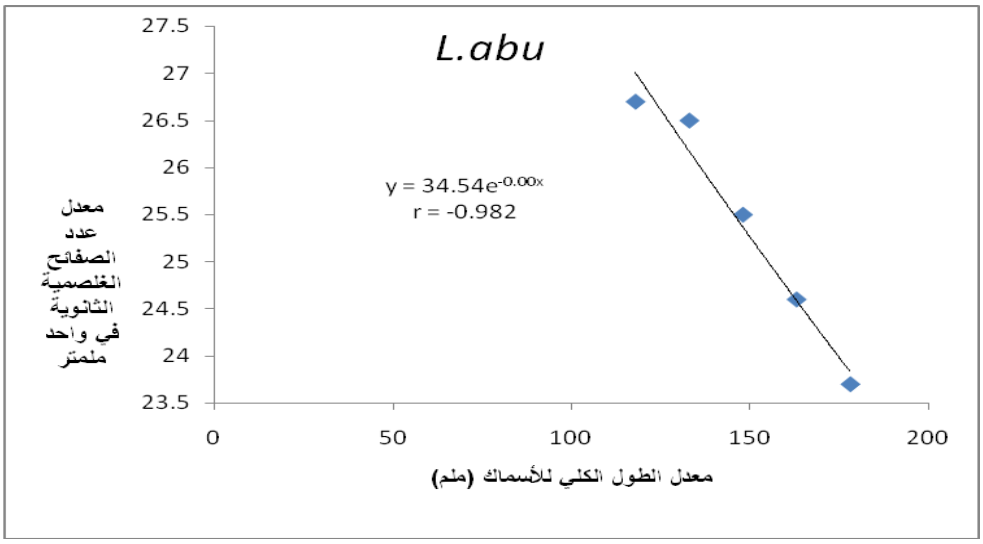


شكل (2) رسم تخطيطي يوضح :
(A) تركيب غلصمة السمكة .
(B) كيفية حساب المساحة التنفسية للصفيحة الغلصمية الواحدة (BL) .
h : أرتفاع (طول) الصفيحة الثانوية .

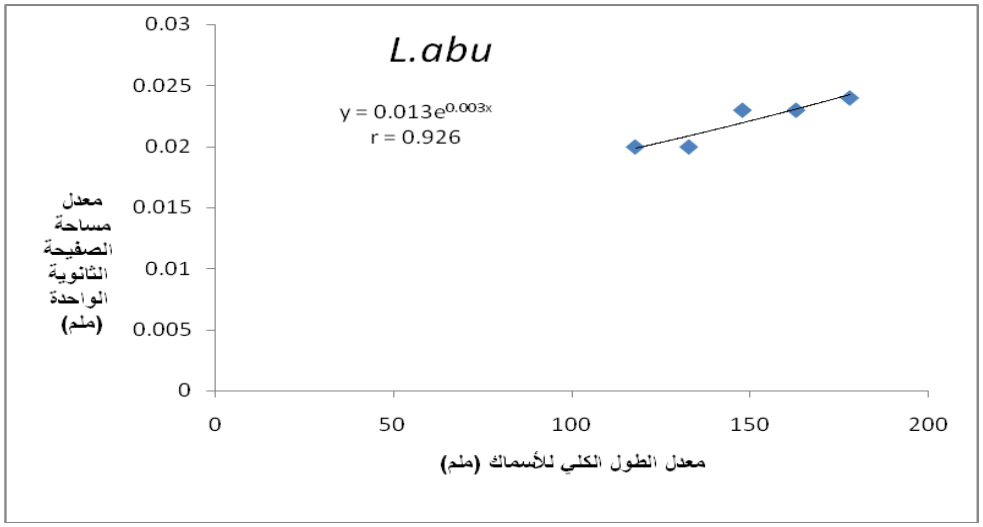
b : قاعدة (عرض) الصفيحة الثانوية . عن (منصور, 2005) .



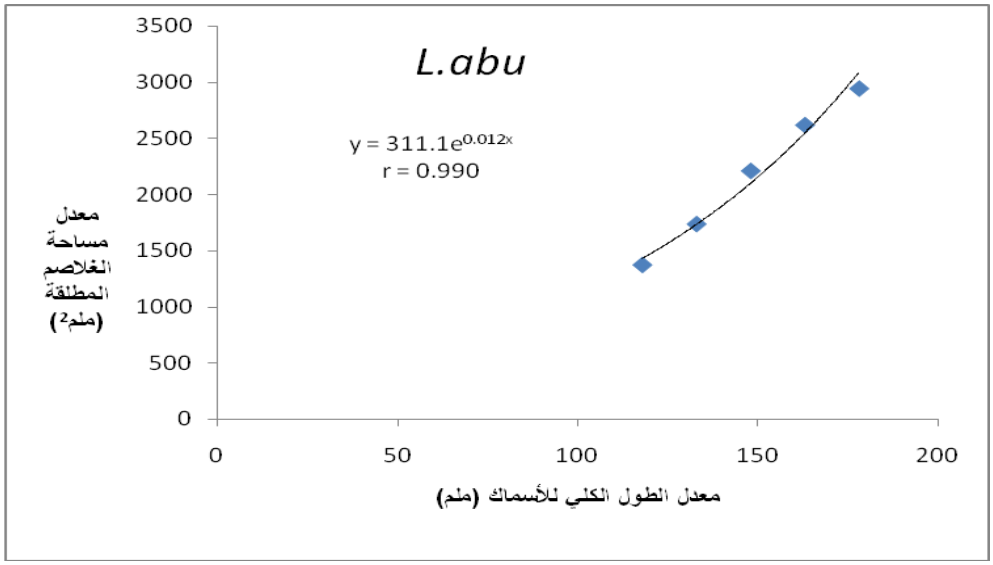
شكل (3) : يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *Liza abu* .



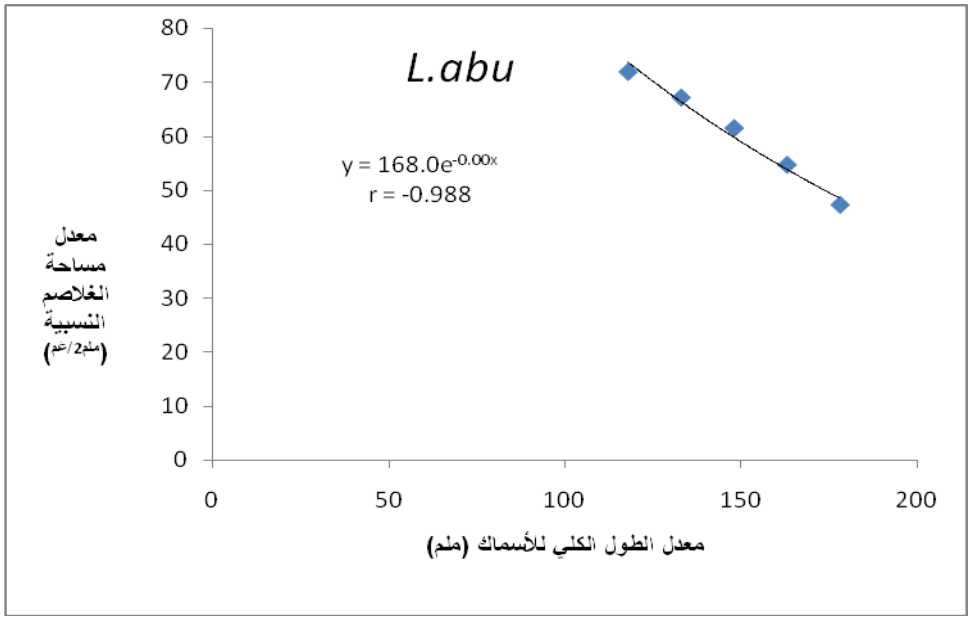
شكل (4) : يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في سمكة *L. abu* .



شكل (5) : يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الصفيحة الثانوية الواحدة في سمكة *L.abu* .



شكل (6) : يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) في سمكة *L.abu* .



شكل (7) : يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم) في سمكة *L.abu* .

المصادر

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 . 1 . 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 . Hashim , A . A ., and Rashid , K . H. (1991) . Biometry of Three Cyprinidae Species from Al-Hammar Marshes , South Iraq . Marina Mesopotamica ., 6 : 54- 66 .

5.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 .

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

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

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

9.الساهوكي , مدحت ووهيب ، كريمة محمد . (1990) . تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب ، مطبعة جامعة بغداد .

10.Geherk , P . C . (1987) . Cardio-Respiratory Morphometrics of Spangled Perch , *Heiopotherapon unicolr* (Gunther , 1859) , (Percoidel , Teraponidae) . J . Fish . Biol ., 31 : 617- 623 .

11.Swain , R . and Richardson , A . M . (1993) . An Examination of Gill Area Relationships in an Ecological Series of Talitrid Amphipods from Tasmania (Amphipoda , Talitridae) . Journal of Natural History ., 2 : 285- 297 .

12.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 .

13.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 .

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

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

16.Hughes , G . M . and Al-Kadhomiy , N . (1986) . Gill Morphology of the Mudskipper , *Boleophthalmus boddarti* . J . Mar . Bjol . Ass . U . K ., 66 : 671- 682 .

17.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 .

18.Palzenberger , M . and Pohla . M . (1992) . Gill Surface Area of Water-breathing Freshwater Fish . Rev . Fish Biol . Fish ., 2 : 187- 216 .

19.Richard , F . M . (1985) . Acomparison of the Gill Surface Areas of Two Sympatric Species of Fairy Shrimp (Anostraca , Crustacea) . Freshwater Invertebrate Biology . Vol . 4 , No ., 3 : 138-142 .

20.Hughes , G . M . and Gray . I . E. (1972) . Dimensions and Ultrastructure Toadfish Gills . Biol . Bull ., 143 : 150- 161 .

21.Chapman , L . J . and Crampton , W . G . (2007) . Interspecific Variation in Gill Size is Correlated to Ambient Dissolved Oxygen in the Amazonian Electric Fish , *Brachyhypopomus* . Environ Biol Fish ., (3) : 10- 27 .

22.Chapman , L . J . and Lien , K . F . (1995) . Papyrus and the Respiratory Ecology of *Barbus neumayeri* . Environmental Biology of Fishes ., 44 : 183- 197 .

23.Oikawa , S . and Hirata , M . Kita , J . and Itazawa , Y . (1999) . Ontogeny of Respiratory Area of Marine Teleost , Porgy . *Pagrus major* . Ichthyological Reserch ., 3 : 233- 244 .

24.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 .

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

26.Alexander , R . McN . (1974) . Functional design in Fishes . Hutchinson Unvi-Lab-London : 19- 46 .

27.Gray , I . E . (1954) . Comparative Study of the Gill Area Marine Fishes . Biol . Bull ., 168 : 219- 225 .

28.Hughes , G . M . and Morgan . M . (1973) . The Structure of Fish Gills in Relation to their Respiratory Function . Biol . Assos . U . K., 64 : 637-655 .

29.Dejager , S . Simt-onel , M . E. Videler , J . J ., Vangils , B . J ., and Uffink , E . M . (1977) . The Respiratory Area of the Gills of some Teleost Fishes in Relation to their Mode of Life . Bijdragen Tot Dedierk Unde ., 46 . (2) : 199- 205 .

30.Robotham , P . W . (1978) . The Dimensions of the Gills of Two Species of Loach , *Noemacheilus barbatulus* and *Cobaitis taenia* . J . Exp . Biol ., 78 : 181- 184 .

31.Pauly, D . (1981) . The Relationship between Gill Surface Area and Growth Performance in Fish : a Generalization of Von Bertalanffys Growth Formula . Meeresforsh ./Rep . Mar . Res ., 28 (4) : 251- 282 .
32.Ojha , J ., Rooj , N . C ., and Munshi , S . D . (1982) . Dimensions of the Gills of an Indian Hill-Stream Cyprinid Fish , *Garra lamata* . Japanese Journal of Ichthyology . Vol . 29 , No ., 3 : 272- 278 .
33.Ojha , J ., and Singh , R . (1987) . Effect of Body Size on the Dimensions of Respiratory Organs of aFreshwater Catfish , *Mystus vittatus* . Japanese Journal of Ichthyology . Vol . 34 , No ., 1 : 59- 65 .
34.Jakubowski , M ., Khanayev , I . V ., Halama , L . (2000) . Gill Respiratory Area in Baikallan Sculpins , *Batrachocottus* (Cottoide) . Acta Biologic Cracoviensia Series Zoologia ., 42 : 59- 65 .
35.Sollid , J . W . Weber , R . E . and Nilsson , G . E . (2005) . Temperature Alters the Respiratory Surface Area of Crucian Carp *Carassius carassius* and Goldfish *Carassius auratus* . Journal of Experimental Biology ., 208 : 1109- 1116 .
36.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 .
37.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 .
38.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 .
39.البلوي ، حمود فارس . (2005) . علم الاسماك . النشر العلمي والمطابع , مطبعة جامعة الملك سعود ، صفحة :1- 270 .
40.Oikawa , S . and Itazawa , Y . (1985) . Gill and Body Surface Areas of the Carp in Relation to Body Mass , with Special Reference to the Metabolism-Size Relationship . Journal of Experimental Biology ., 117 : 1- 14 .
41.Johnson , L . Rees , C . (1988) . Oxygen Consumption and Surface Area in Relation to Habitat and Lifestyle of Four Crab Species . Comparative Biology and Physiology Part A : Physiology ., 89 (2) : 243- 246 .
42.Severi ,W . Rantin , F . T . and Fernandes , M . N . (2000) . Structural and Morohological Features of *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg , 1887) Gills . Rev . Brasil . Biol ., 60 (30) : 493- 501 .
43.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 .
44.Timmerman , C . M . and Chapman , L . J . (2004) . Hypoxia and Intermedic Variation in *Poecilia latipinna* . Journal of Fish Biology ., 65 : 635- 650 .
45.Binning , S .A . Chapman , L . J . and Dumont , J . (2010) . Feeding and Breathing : Trait Correlation in an African Cichlid . Journal of Zoology ., 282 (2) : 140- 149 .