تقدير المساحة التنفسية لغلاصم اسماك الحمري *Barbus luteus* في محافظة كربلاء

حسين علي عبداللطيف /محمد وسام حيدر المحنا
قسم علوم الحياة /كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء
بحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني

الخلاصة :

تناولت الدراسة الحالية حساب المساحة السطحية لغلاصم سمكة الحمري(*Barbus luteus*) اذ جمعت عينات اسماك الدراسة الجالية من شط الهندية باستخدام الشباك الغلصمية (Gill nets) وشباك الرمي باليد (Cost nets) , اظهرت نتائج الدراسة اختلافا واضحا في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المدروسة , اذ امتلكت مجاميع الطول الصغيرة مساحة تنفسية مطلقة صغيرة مقارنة بمجاميع الطول الكبيرة التي امتلكت مساحة تنفسية مطلقة كبيرة والتي كانت قيم معدلاتها (1729.12-4078.75 ملم^2), اذ كان معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية له الاثر في زيادة المساحة التنفسية المطلقة (ملم^2) في حين لم يظهر العاملان الاخران (عدد الصفائح الثانوية ومساحة الصفيحة الثانوية) اية تاثير على قيم المساحة التنفسية , وتبين ان سمكة الحمري تقع ضمن مستوى الاسماك الخاملة (Sluggish Fishes) او قليلة النشاط (Slow Swimming) , وتعد هذه الدراسة هي الاولى من نوعها على اسماك الحمري محليا.

Abstract

The present study deals with estimation of gill surface area to :*Burbus luteus* the collection studysampling from AL-Hindia River by use Gill nets and Cost nets ,the appear study Results hasdifferent clear in ranges values to the study length groups ,they have small length groups smallabsolute gill area compare large length groups the have groups large absoluts gill area the rangesvalues (1729.12-4078.75 mm^2),is was total length average of gill filament the effect on the increasevalues absolute gill area while don't appear the two other factor (number of secondary lamellae andsecondary lamellae area)the proved study fishes include in the Sluggish Fishes or Slow Swimmingthis study proved first from species on *Burbus luteus*

المقدمة:

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) .

قسّم (3) مستويات نشاط وحركة الأسماك أعتماداً على الخصائص المظهرية للخيوط الغلصمية وقيم المساحة السطحية التنفسية للغلاصم , الى ثلاثة مجموعات حركية هي الاسماك النشطة والسريعة الحركة والتي تتميز 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 سمكةTuna , 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 والمجموعة الثالثة تكون أسماكها ذات مساحة تنفسية متوسطة ومعتدلة تتوافق مع نشاط وحركة الأسماك يطلق عليها أسمـــــاك معتدلة النشاط مثل سمكة Shank.

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(2) لحساب المساحة السطحية لغلاصم أسماك أبو الحكم(*Heteropneustes fossilis*) .ودراسة (8) لحساب المساحة السطحية لغلاصم اسماك الخشني *Liza abu* ,وصممت الدراسة الحالية لتقدير المساحة التنفسية لغلاصم أسماك الحمري.

المواد وطرائق العمل :

1-جمع العينات

تم جمع 100 سمكة حمري من شط الهندية, ومن مواقع محددة خلال الفترة من شهر تشرين الثاني 2010 ولغاية نهاية شهر كانون الثاني 2011 وبواقع ثلاث مرات بالاسبوع , إذ جمعت العينات باستخدام الشباك الغلصمية (Gill rets) وشباك الرمي باليد (Cost nets),تم نقل العينات الى المختبرفي حاويات فلينية مليئة بالثلج للحفاظ على طراوة الأسماك لحين الوصول الى المختبر, إذ تم غسل الأسماك وتقسيمها حسب الطول الى خمس مجاميع تراوحت معدلات أطوالها بين 111- 185 ملم وذات أوزان تراوحت بين 21- 77 غم.

2-حساب مساحة الغلاصم المطلقة والنسبية

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 حسب ما أشار إليها (9) و كما موضح في شكل (1) .

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 الخامسة, 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 (9) , وهي :

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

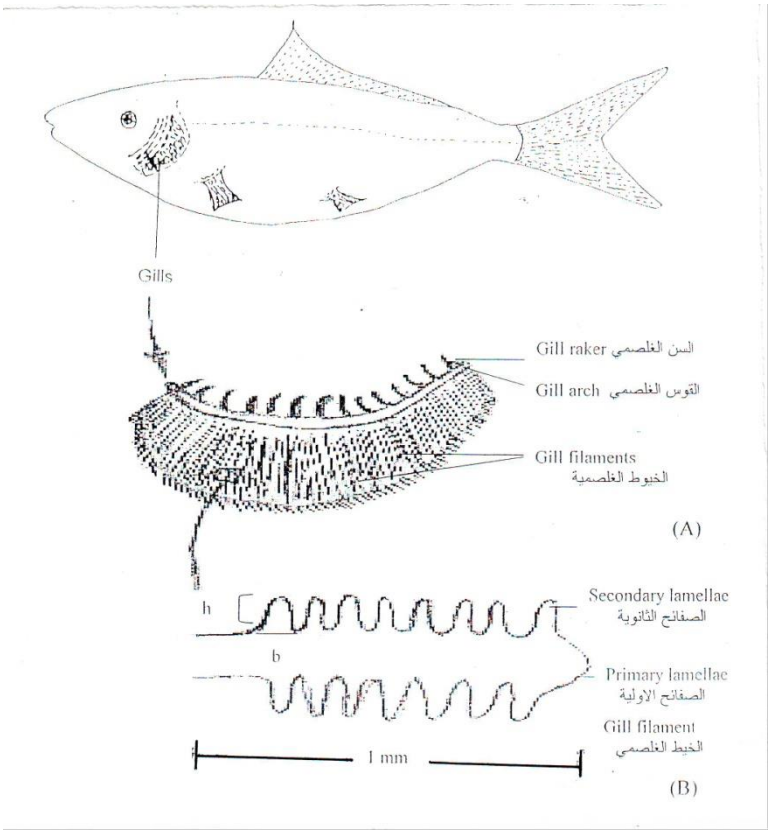
A : المساحة السطحية للغلاصم .

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

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

BL : معدل 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) .



شكل (1) رسم تخطيطي يوضح (A) تركيب غلصمة السمكة (B) كيفية حساب المساحة التنفسية للصفيحة الغلصمية الواحدة (BL)

h: ارتفاع (طول) الصفيحة الثانوية
b: قاعدة (عرض) الصفيحة الثانوية عن (7).

التحليل الإحصائي:

درست العلاقات الرياضية بين المتغيرات المختلفة لحساب معامل الارتباط(Correlation Coefficient)(r) ومعادلات الانحدار(Regression Equation) بين قيم معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L)ومساحة الغلاصم المطلقة والنسبية مع الطول الكلي للأسماك , واختبرت معنوية معامل الانحدار باستخدام تحليل التباين (10).

النتائج والمناقشة :

أظهرت النتائج الخاصة بقيم معدلات أطوال وأوزان الأسماك المدروسة أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها,أذ تراوحت أطوالها بين 111-185 ملم و أوزانها تراوحت معدلاتها بين 21.47- 77.32 غم كما موضح في جدول (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 (11و12و13و14) . إن تركيب ومظهرية الغلاصم في الأسماك تكون مرتبطة بأسلوب الحياة التي تقضيها في الوسط المائي أضافة الى أرتباطها بالمتطلبات الأيضية التي تقوم بها السمكة (15و16) , 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 (2و17و18). 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 صغيرة أو كبيرة تعتمد جميعها على ثلاثة عوامـــل رئيسية تتمثل بمعـــدل 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) (1و3و6). 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 (19و20و21) , 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 أذ كلما أزداد معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في الأسماك كلما زادت مساحة الغلاصم المطلقة (14و22). فقد أمتلكت سمكة الحمري قيم مختلفة لمعدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية تراوحت بين (3204.44- 8276.68 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 (3204.44 ملم) مقارنة بمعدلاتها الكبيرة في مجاميع الطول الكبيرة (171- 185 ملم) والتي بلغت (8276.68 ملم) كما موضح في جدول (1). وعند دراسة علاقة الأرتباط (r) بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) في النوعين المذكورين في الدراسة الحالية , 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 (2) , إذ بلغت قيم (r) حوالي (0.987) . 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.ان اسماك الحمري 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 والتي أشار إليها (3), 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) , دراسة .(5) على أسماك الشانك البحري(*Acanthopagrus latus*), دراسة (23) على أسماك(*Barbus neumayeri*) , دراسة (6) على ثلاثة أسماك من عائلة الصابوغيات Clupeidiformes , دراسة (24). على أسماك (*Pagrus major*) , دراسة (7) على بعض الأسماك العظمية والغضروفية , دراسة (2) على أسماك أبو الحكم (*Heteropneustes fossilis*) , دراسة (25) على أسماك(*Lates niloticus*) , دراسة (26) على أسماك *Gymnocephalus cernuus* .

أن 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 حين كانت قيم معدلات عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر ذات معدلات مختلفة إذ تراوحت معدلاتها بين (28.4- 22.4) في مجاميع الطول المدروسة في سمكة الحمري والتي تراوحت معدلات أطوالها بين (111- 185 ملم) كما موضح في الجدول (1) , مما يدل على وجود علاقة عكسية بين معدل الطول الكلي للأسماك وعدد الصفائح الغلصمية الثانوية والتي تشير الى نقصان عدد الصفائح الغلصمية كلما ازدادت الاسماك طولا وهذا ما أوضحته قيم معامل الأرتباط (r) التي كانت قيمها (0.990 ــ) في سمكة الحمري كما موضح في الشكل (3) . بيّنت النتائج الخاصة بمساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية وجود أختلافاً طفيفاً في قيم معدلاتها إذ تراوحت معدلاتها بين (0.019- 0.023 ملم) في سمكة الحمري لمجاميع الطول المدروسة والتي تراوحت معدلاتها بين (111- 185 ملم) مما يدل على وجود علاقة طردية بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدل مساحة الصفيحة الثانوية كلما ارزدادت الاسماك طولا وهذا ما اوضحته قيم معامل الارتباط (r) التي كانت قيمتها (0.825) كما موضح في الشكل (4).أوضحت النتائج الخاصة بمساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المدروسة في النوعين المدروسين 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 (1729.12- 4078.75 ملم^2) لمجاميع الطول الصغيرة والكبيرة على التوالي كما موضح في الجدول (1) , وهذا ما أظهرته قيم معامل الأرتباط (r) التي كانت ذات قيم عالية بلغت (0.997) , مما يدل على وجود علاقة طردية قوية بين معدل مساحة الغلاصم المطلقة مع الطول الكلي للأسماك كما موضح في الشكل (5), او تشير الى زيادة معدلات مساحة الغلاصم المطلقة بزيادة طول الأسماك. 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 (9و27) , وهذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه كل من الباحثين (28و29و30و31و32و33و4و5و6و34و35و7و2و26و36و37).

أوضحت نتائج الدراسة الحالية إن العلاقة بين الطول و الوزن الكلي للأسماك المدروسة مع مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم) كانت علاقة عكسية والتي تعني إن مساحة الغلاصم تقل بزيادة الطول الكلي (زيادة الوزن) للأسماك ,وكان لمجا ميع الطول المدروسة اختلافا واضحا في قيم معدلاتها اذا امتلكت مجاميع الطول الصغيرة مساحة تنفسية نسبية اكبر مقارنة بسماحة الغلاصم النسبية في مجاميع الطول الكبيرة والتي كانت قيمتها (80.54ملم^2/غم) في مجموعة الطول (111-125ملم) بينما كانت مجموعة الطول الكبيرة (171-185ملم) ذات قيم معدلات قليلة لمساحة الغلاصم النسبية بلغت (52.20ملم^2 /غم) كما موضح في الجدول (1) وهذا ما اوضحته قيم معامل الارتباط (r) والتي كانت قيمتها (0.993-) كما موضح في الشكل (6), 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 (38و39و36) , 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 (40و41و42) . وعند مقارنة قيم المساحة التنفسية النسبية لأسماك الدراسة الحالية مع أسماك محلية أخرى في دراسات محلية سابقة كما موضح في الجدول (2) , نجد إن أسماك الدراسة الحالية تمتلك معدلات قليلة لمساحة الغلاصم

النسبية بلغت (64.47 ملم^2/غم) في سمكة الحمري , 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 (43و44و45و26و46).

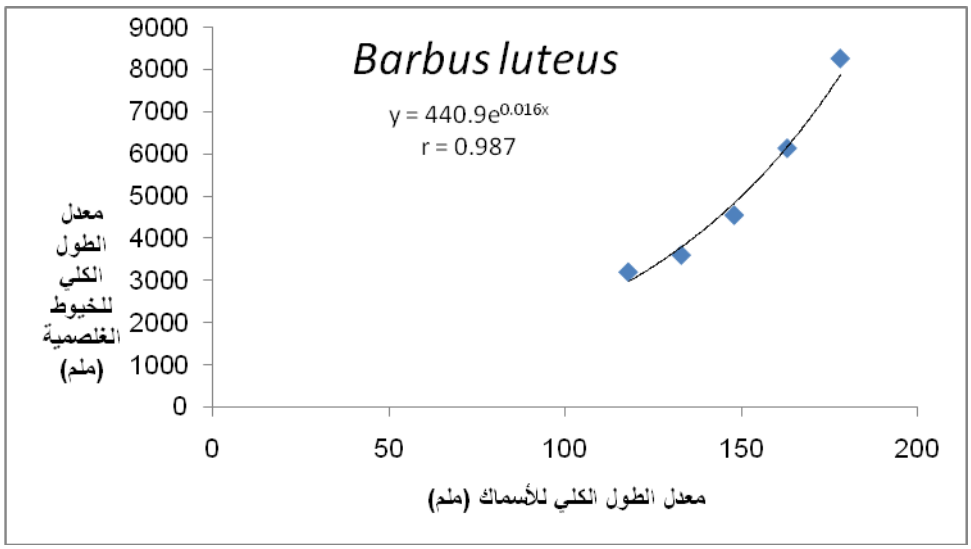
جدول (1) يوضح قيم معدلات مجاميع أطوال (ملم) وأوزان(غم) مكونات مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) والنسبية (ملم^2/غم) في سمكة *Barbus luteus* .

مجاميع الطول الكلي للاسماك (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 الصفحية الغلصمية الثانوية (ملم)	معدل مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2)	معدل مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم)
125 - 111	20	117.25 ± 1.05	21.47 ± 1.02	3204.44 ± 129.04	28.4 ± 0.31	0.019 ± 0.004	1729.12 ± 93.26	80.54 ± 2.91
140 – 126	20	135.00 ± 0.99	32.10 ± 0.93	3609.20 ± 130.04	27.0 ± 0.14	0.022 ± 0.004	2241.31 ± 104.77	69.82 ± 2.03
155 - 141	20	146.5 ± 1.01	40.20 ± 1.04	4556.45 ± 190.83	26.0 ± 0.07	0.022 ± 0.001	2606.29 ± 165. 20	64.83 ± 4.03
170 – 156	20	162.25 ± 1.02	55.16 ± 1.58	6145.04 ± 256.19	24.2 ± 0.21	0.022 ± 0.001	3271.62 ± 159.57	59.31 ± 3.54
185 - 171	20	178.8 ± 1.07	77.32 ± 2.41	8276.68 ± 214.61	22.4 ± 0.15	0.023 ± 0.001	4078.75 ± 389.39	52.20 ± 4.75

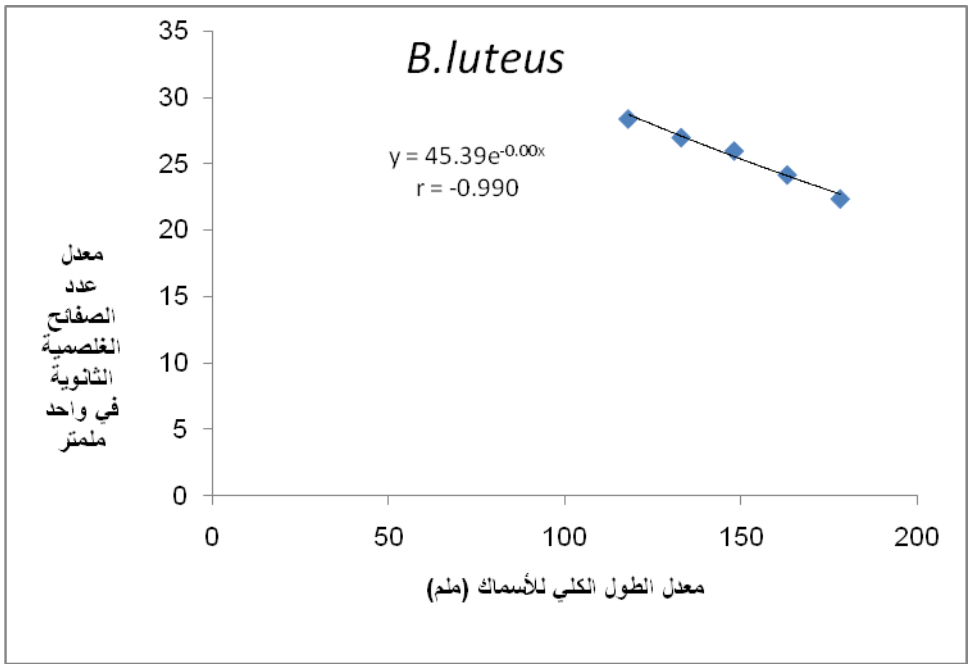
±.... الخطاء القياسي

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

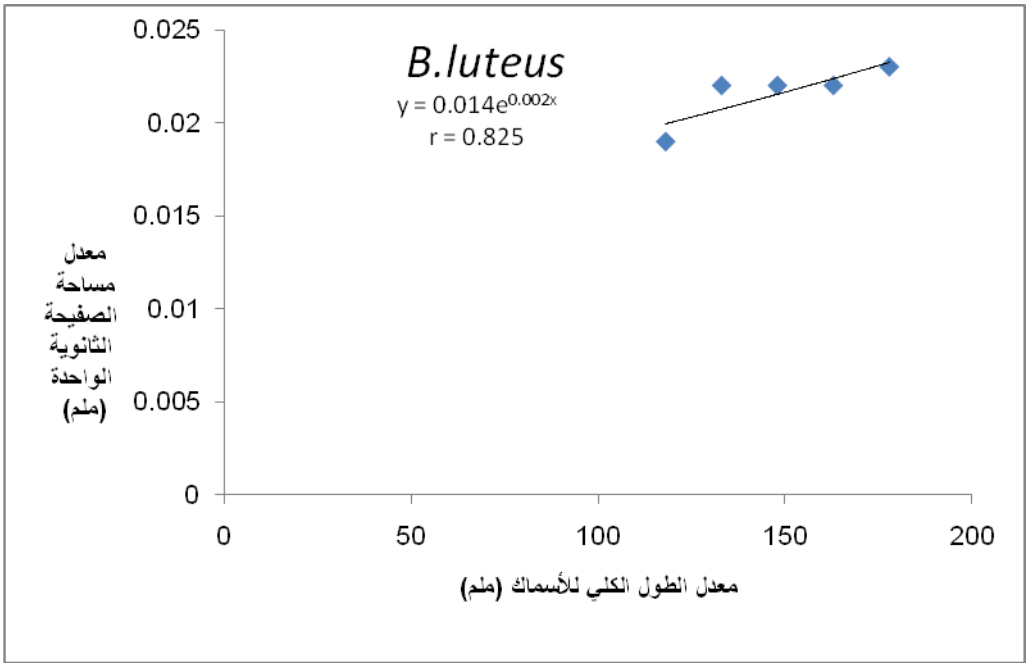
النوع السمكي المدروس		مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم)	الباحث
الأسم الشائع	الأسم العلمي		
الشلك	*Aspius vorax*	148	Salman *et.al.*(1991)
البني	*Barbus sharpeyi*	73	= =
الحمري	*Barbus luteus*	48	= =
الشانك البحري	*Acanthopagrus latus*	114.14	Salman *et.al.*(1995)
الصبور	*Tenualosa ilisha*	187.62	منصور (1998)
أبو عوينة	*Ilisha elongate*	114.67	= =
الجفوتة الخيطية	*Nematalosa nasus*	97.91	= =
القرش السجادي	*Chiloscyllium arabicum*	215.43	منصور (2005)
الجري البحري	*Arius bilineatus*	132.72	= =
الجري الأسيوي	*Silurus triostegus*	86.96	= =
أبو الحكم	*Heteropneustes fossilis*	149.78	منصور (2008)
الخشني	*Liza abu*	60.10	المحنا (2011)
الحمري	*Barbus luteus*	64.47	الدراسة الحالية



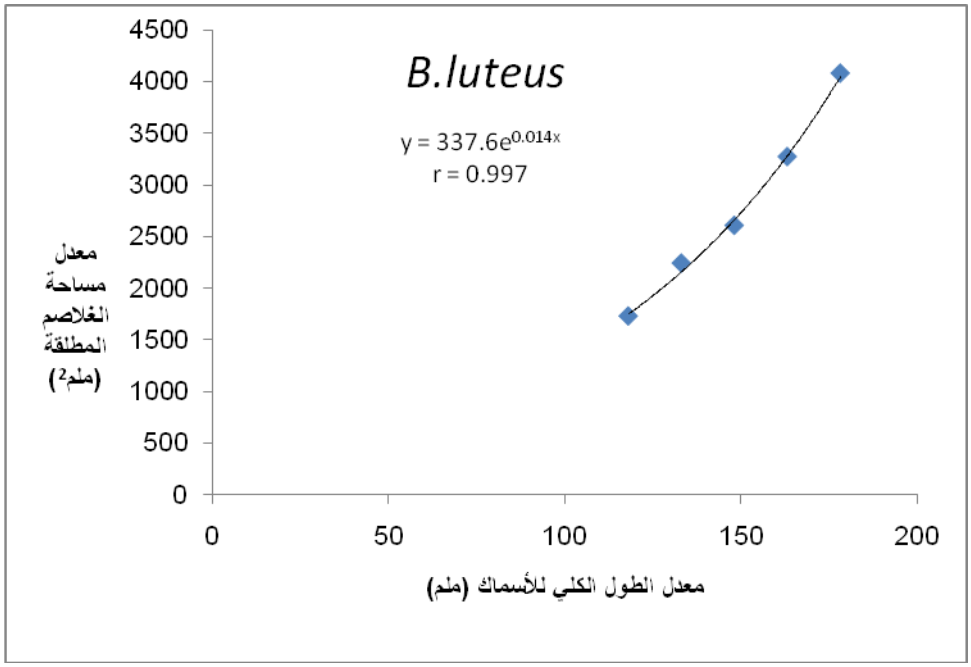
شكل (2) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *Barbus luteus*.



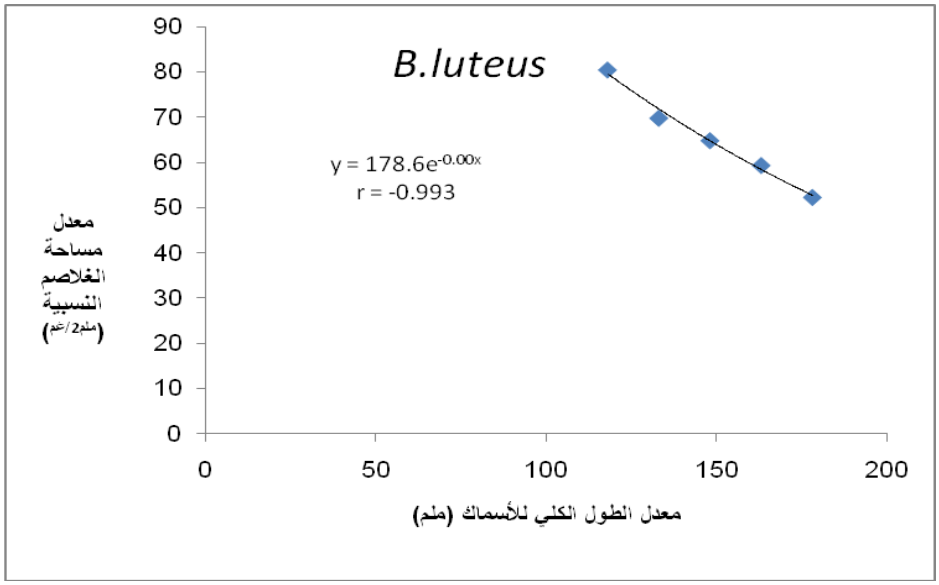
شكل (3) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في سمكة *B.luteus* .



شكل (4) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الصفيحة الثانوية الواحدة في سمكة *B.luteus* .



شكل (5) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) في سمكة *B.luteus* .



شكل (6) : يوضح العلاقة الأسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم) في سمكة *B.luteus* .

المصادر:

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

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

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 sopotamica ., 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 محلية في جنوب العراق . أطروحة دكتوراه , كلية التربية , جامعة البصرة : 145 صفحة .

8-المحنا , محمد وسام حيدر . (2011) . دراسة تقدير المساحة السطحية التنفسية لغلاصم سمكتي الخشني *Liza abu* والحمري *Barbus luteus* في محافظة كربلاء . رسالة الماجستير , كلية التربية جامعة كربلاء .

9-Hughes , G . M . (1984) . Measurement of Respiratory Area in Fishes : Practies and Problems . 1 . J . Mar . Biol . Ass . U . K ., 64 : 637- 655 .

10- الساهوكي , مدحت ووهيب ، كريمة محمد . (1990) . تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب ، مطبعة جامعة بغداد . 487 صفحة

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

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

13-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 ., (3) : 170- 175 .

14- 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 .

15-Olson , K . R. (2002) . Vascular Anatomy of the Fish Gill . J . Exp . Zool ., 293 : 214- 231 .

16-Olson , K . R. (2002) . Gill Circulation : Regulation of Perfusion Distribution and Metabolism of Regulatory Molecules . J . Exp . Zool ., 293 : 320- 335 .

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

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

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

20-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 .

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

22- 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 .

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

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

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

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

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

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

29-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 .

30- 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 .

31-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 .

32-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 .

33-Ojha , J ., Rooj , N . C ., and Munshi , S . D . (1982) . Dimensions of the Gills of a Indian Hill-Stream Cyprinid Fish , *Garra lamata* . Japanese , J . Ichthyo ., Vol . 29 , No ., 3 : 272- 278 .

34-Ojha , J ., and Singh , R . (1987) . Effect of Body Size on the Dimensions o Respiratory Organs of aFreshwater Catfish , *Mystus vittatus* . Japanese , J Ichthyo ., Vol . 34 , No ., 1 : 59- 65 .

35-Jakubowski , M ., Khanayev , I . V ., Halama , L . (2000) . Gill Respiratory Area in Baikallan Sculpins , *Batrachocottus* (Cottoide) . Acta Biologic Cracoviensia Series Zoologia .,42 : 59- 65

36-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* . J . Exp . Biol ., 208 : 1109- 1116 .

37-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 .

38-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 .

39-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* . J . Fish . Biol ., 52 : 50- 61 .

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 . J . Exp . Biol . ., 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) : IG243- 246 .

42- البلوي ، حمود فارس . (2005) . علم الاسماك . النشر العلمي والمطابع , مطبعة جامعة الملك سعود ، صفحة :1- 270 .

43-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 .

44- 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 .

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

46- Binning , S .A . Chapman , L . J . and Dumont , J . (2010) . Feeding and Breathing : Trait Correlation in an African Cichlid . J . Zool ., 282 (2) : 140- 149 .