Study of Estimation of Gill Surface Area of *Aspius vorax* Gills in AL-Hindia River in Kerbala City.

تقدير المساحة التنفسية لغلاصم أسماك الشلك *Aspius vorax* (Heckel , 1843) في شط الهندية بمحافظة كربلاء .

م.م.محمد وسام حيدر حسن المحنا ، أ.حسين علي عبداللطيف ، م.أشواق كاظم عبيد الطائي* ، م.م.خمائل عبدالباري**
*كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء **كلية العلوم الطبية التطبيقية / جامعة كربلاء

الخلاصة Summary

شملت الدراسة الحالية حساب المساحة السطحية لغلاصم أحد أنواع الأسماك العظمية (Teleosts) التي تعود الى عائلة الشبوطيات (Cyprinidae) وهي سمكة الشلك *Aspius vorax* ، إذ جُمعت عينات أسماك الدراسة الحالية من شط الهندية بأستخدام الشباك الغلصمية (Gill nets) وشباك الرمي باليد (Cost net) ، وأظهرت 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 (34546.16- 62321.52 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 ، وتبين إن سمكة الشلك تقع ضمن مستوى أسماك المدى المتوسط (Intermediate Fishes) أو متوسطة النشاط الحركي (Intermediate Swimming) ، وتُعد هذه الدراسة هي الأولى من نوعها على أسماك الشلك محلياً .

Summary

The present study deals with estimation of gill surface area to gills : of one species of Teleost, *Aspius vorax* which belongs to family Cyprinidae , 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 (34546.16 – 62321.52 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 Intermediate Fishes or Intermediate Swimming This study proved first from species on *Aspius vorax* fishes .

المقدمة Introduction

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) ، 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 (Thunnus sp (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(Opsanus (toad tau، وتوجد مجموعة ثالثة تكون أسمـاكها ذات مساحة تنفسية متوسطة ومعتدلة تتوافق مع نشاط وحركة الأسماك يطلق عليها أسمـــــاك معتدلة النشاط مثل سمكة (shank) Acanthopagrus australis(3) ، كما موضح في جدول (1) . 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 أسماك الشانك البحرية *Aspius voraxs*، ودراسة (5) لحساب المساحة السطحية لغلاصم ثلاثة أنواع من رتبة الصابوغيات Clupeiformes ، ودراسة (6) لحساب المساحة السطحية 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 التي تعد الأولى من نوعها محلياً على هذا النوع من الأسماك العظمية .

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

1 . جمع العينات Sampling

تم جمع 30 سمكة شلك من شط الهندية ، ومن مواقع محددة خلال الفترة من شهر كانون الأول 2012 ولغاية نهاية شهر آذار 2013وبواقع 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 (301- 600)ملم وذات أوزان تراوحت بين (212- 453.5) غم كما موضح في الجدول (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) :

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 :

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

A : المساحة السطحية للغلاصم .

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

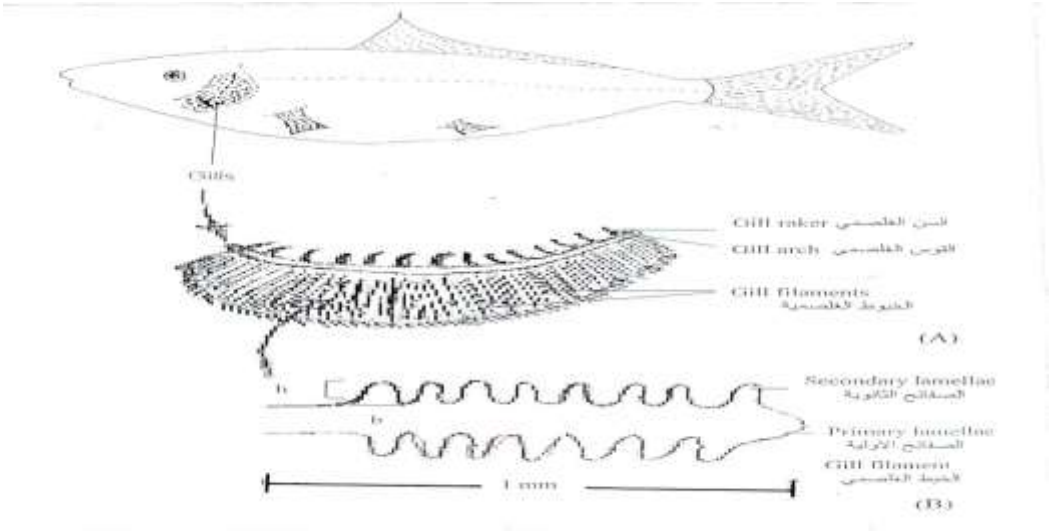
N : عدد الصفائح الثانوية (SL) في واحد ملمتر .

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 :

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 (SPSS 16) .



شكل (1) 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 .

النتائج والمناقشة Discussion and Results

أظهرت النتائج الخاصة بقيم معدلات أطوال وأوزان الأسماك المدروسة أختلافاً واضحاً في قيم معدلات أطوالها وأوزانها إذ تراوحت معدلات أطوالها بين(301-600) ملم وتراوحت معدلات أوزانها بين (212- 453.5)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 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 (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 ســـواء كانت ضمن مديات قليلة أو كثيرة تعتمد جميعـها 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) (3) . 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 (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 سمكة الشلك قيم مختلفة لمعدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية تراوحت بين (7215.15- 13334.8) ملم مما يدل على أختلاف مجاميع الطول المدروسة في قيم معدلات (L) ، في حين أمتلكت مجاميع الطول الصغيرة (301-400 ملم) معدلات قليلة لقيم (L) إذ بلغت قيمتها (7215.15)ملم مقارنة بمعدلاتها الكبيرة في مجاميع الطول الكبيرة (501- 600) ملم والتي بلغت (13334.8) ملم كما موضح في جدول (2) ، وعند 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 كما موضح في الشكل (3) ، وهذا ما أظهرته قيمة معامل الأرتباط (r) التي كانت ذات قيمة عالية بلغت (0.994) ، 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 .

إن أسماك الشلك تقع ضمن الأسماك المتوسطة الحركة أو متوسطة النشاط الحركي حسب تقسيمات المستويات الحركية عند مقارنتها مع قيم معدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية في الأسماك المدروسة الأخرى من قبل باحثين أخرين كما موضح في

جدول (1) ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إلية العديد من الباحثين عند دراستهم المساحة التنفسية في أسماك أخرى مثل دراسة(4) على أسماك الشانك البحري *Aspius vorax* ، ودراسة (5) على ثلاثة أسماك من عائلة الصابوغيات Clupeidiformes ، ودراسة (14) على أسماك *Barbus neumayeri* ، ودراسة (15) على أسماك *Pagrus major* . إن 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 إذ تراوحت معدلاتها بين (57.00- 50.80) في مجاميع الطول المدروسة والتي تراوحت معدلات أطوالها بين (301-600)ملم كما موضح في الجدول (2) ، مما يدل على وجود علاقة عكسية 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 (0.967 –) كما موضح في الشكل (4) ، بينما كانت قيم معــدلات مساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية (0.042 - 0.046) لمجاميع الطول التي تتراوح بين (301-600)ملم، مما يدل على وجود علاقة طردية بين معدل الطول الكلي للأسماك ومساحة الصفيحة الثانوية والتي تشير الى زيادة مساحة الصفيحة الثانوية كلما أزدادت الأسماك طولاًوهذا ما أوضحته قيمة معامل الأرتباط (r) التي كانت قيمتها(0.977)كما موضح في الشكل (5). أوضحت النتائج الخاصة بمساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) أختلافاً واضحاً في قيم معدلاتها لمجاميع الطول المدروسة كما موضح في الجدول (2)، إذ أمتلكت مجاميع الطول الصغيرة مساحة تنفسية مطلقة صغيرة مقارنة بمجاميع الطول الكبيرة التي أمتلكت مساحة تنفسية مطلقة كبيرة والتي تراوحت قيم معدلاتها(34546.16- 62321.52)ملم^2 لمجاميع الطول الصغيرة والكبيرة على التوالي كما موضح في الجدول (1) ، وهذا ما أظهرته قيمة معامل الأرتباط (r) التي كانت ذات قيمة بلغت (0.993) ، مما يدل على وجود علاقة طردية بين معدل مساحة الغلاصم المطلقة مع الطول الكلي للأسماك كما موضح في الشكل (6)، والتي تشير الى زيادة معدلات مساحة الغلاصم المطلقة كلما أزدادت الأسماك طولاً، وهذا يُفسّرعلى 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) . أوضحت 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 مجاميع الطول الصغيرة مساحة تنفسية نسبية أكبر مقارنة بمساحة الغلاصم النسبية الصغيرة في مجاميع الطول الكبيرة والتي كانت قيمها (162.95 ملم^2/غم) في مجموعة الطول (301-400 ملم) ، بينما كانت مجموعة الطول الكبيرة (501- 600 ملم) ذات قيم معدلات قليلة لمساحة الغلاصـــم النسبية والتي بلغت (137.52 ملم^2/غم) كما موضح في الجدول (2) ، وهذا ما أوضحته قيمة معامل الأرتباط (r) والتي كانت قيمتها (0.996 –) 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 (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) . وعند مقارنة قيم المساحة التنفسية النسبية لأسماك الشلك مع أسماك محلية أخرى في دراسات محلية سابقة كما موضح في الجدول (3) ، نجد أنها تمتلك معدلات متوسطة بلغت (149.32 ملم^2/غم) ، مما يدل على إن هذه الأسماك تتميز بنشاط حركي متوسط ونشاط أيضي متوسط ، لأن نشاط السمكة الحركي يرتبط بالبيئة المائية والنشاط الأيضي للسمكة (21) .

أما تأثير وزن أجسام الأسماك المدروسة سواءً على مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) والنسبية (ملم^2 /غم) ومكوناتها المتمثلة (معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) وعدد الصفائح الغلصمية الثانوية في واحد ملمتر (N) ومساحة الصفيحة الغلصمية الثانوية الواحدة (BL)) ، فكان تأثيرهُ مماثل الى تأثير طول الأسماك المدروسة كما موضح في الأشكال (8 – 12) ، وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من (5) و(6) و(7) و(8) .

من خلال نتائج الدراسة الحالية يمكن وضع أسماك الشلك ضمن مستوى الأسماك المتوسطة Intermediate Fishes أو متوسطة النشاط Intermediate Swimming نتيجة معدلات المساحة التنفسية ، وظهر 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 معدلات الطول الكلي للخيوط الغلصمية (L) في الأسماك عن (3) .

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

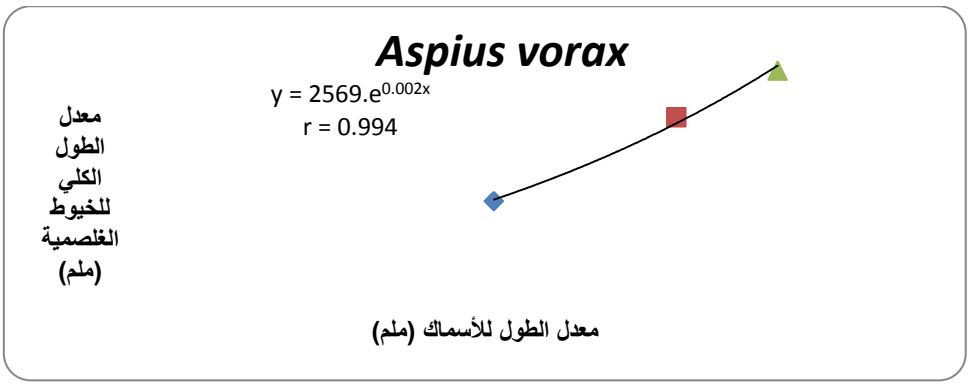
جدول (2) قيم معدلات مجاميع أطوال وأوزان مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) والنسبية (ملم^2/غم) في سمكة *Aspius vorax*.

مجموع الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية (ملم)	معدل عدد الصفائح الثانوية	معدل مساحة الصفحية الثانوية (ملم)	معدل مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2)	معدل مساحة الغلاصم النسبية(ملم^2/غم)
400 – 301	10	357 ± 10.34	212 ± 10.55	7215.15 ± 243.25	57.00 ± 1.73	0.042 ± 0.002	34546.14 ± 628.78	162.95 ± 24.35
500 – 401	10	498.5 ± 13.38	357.5 ± 26.14	11116.7 ± 306.6	53.90 ± 1.30	0.044 ± 0.003	52728.73 ± 529.97	147.49 ± 11.66
600 –501	10	577 ± 5.14	453.5 ± 15.14	13334.8 ± 264.57	50.80 ± 1.05	0.046 ± 0.001	62321.52 ± 734.45	137.42 ± 9.64

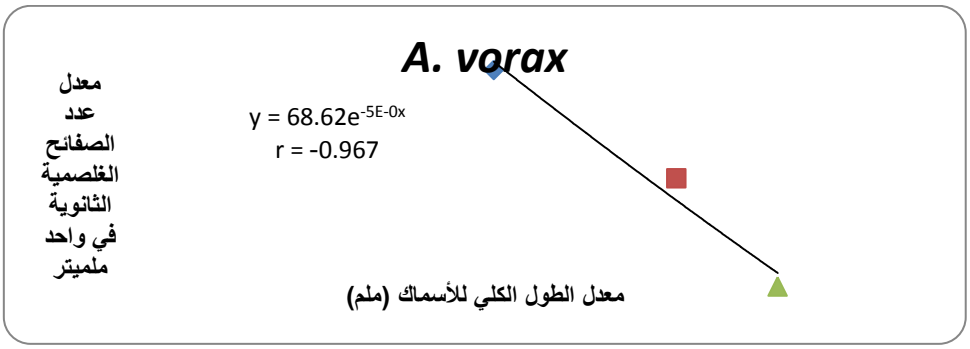
±..... الخطأ القياسي .

جدول (3) يوضح قيم مساحة الغلاصم التنفسية النسبية (ملم^2/غم) في أسماك الشلك ودراسات محلية سابقة .

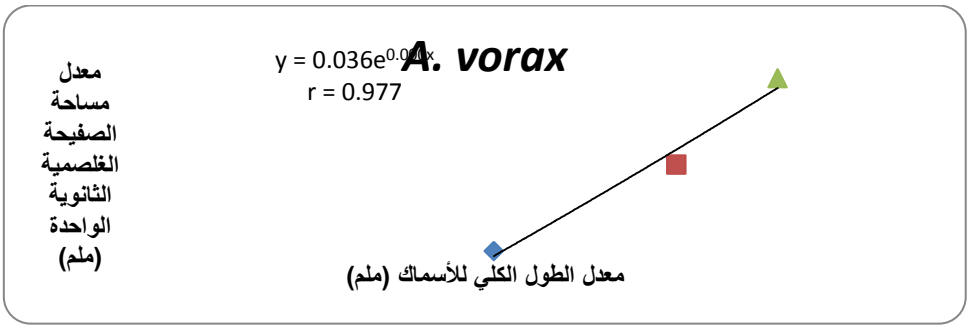
النوع السمكي المدروس		مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم)	الباحث
الأسم الشائع	الأسم العلمي		
الشلك	*Aspius vorax*	148	Salman *et.al.*(1991)
البني	*Barbus sharpeyi*	73	= =
الحمري	*Barbus luteus*	48	= =
الشانك البحري	*Acanthopagrus latus*	114.14	Salman *et.al.*(1995)
الصبور	*Tenualosa ilisha*	187.62	منصور (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)
الحمري	*Barbus luteus*	64.47	المحنا (2011)
الخشني	*Liza abu*	60.10	= =
البني	*Barbus sharpeyi*	94.74	الحسناوي والمحنا (2011)
الشلك	*Aspius vorax*	149.29	الدراسة الحالية



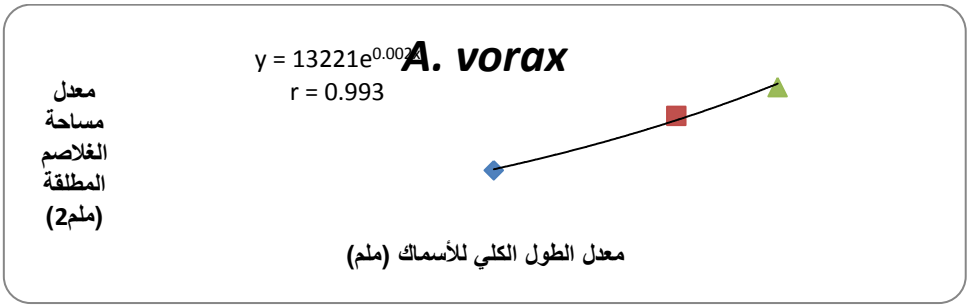
شكل (3) : يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *Aspius vorax* .



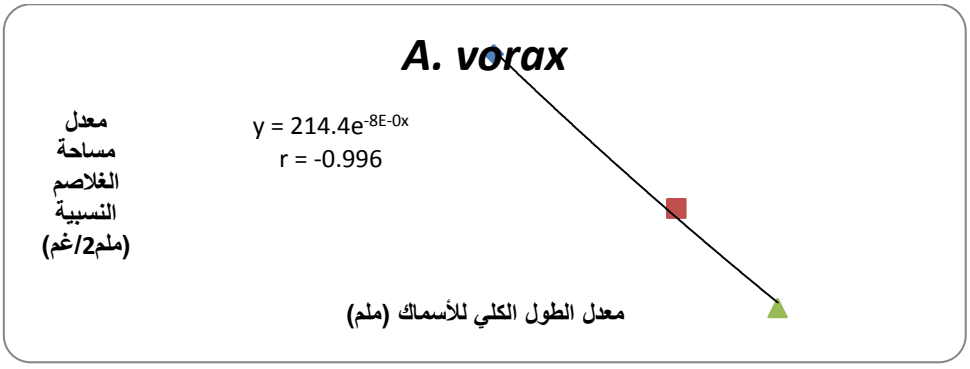
شكل (4) : يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في سمكة *A. vorax* .



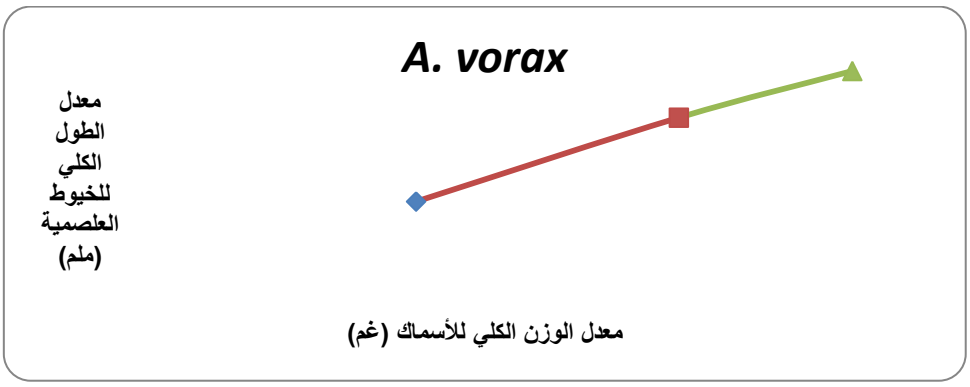
شكل (5) : يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الصفيحة الثانوية الواحدة في سمكة *A. vorax* .



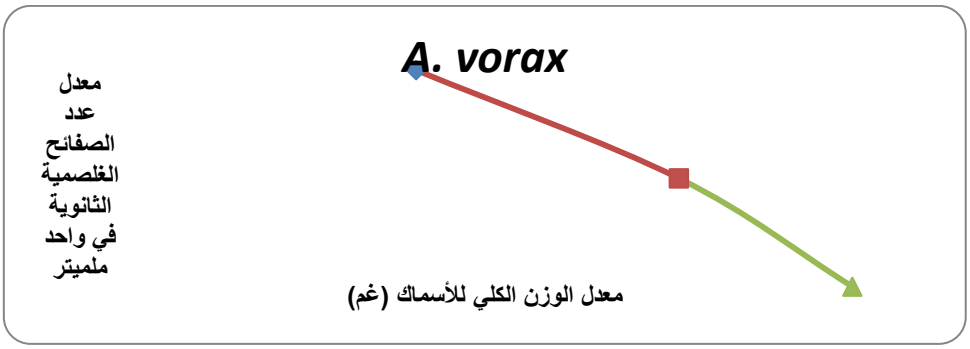
شكل (6) : يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) في سمكة *A. vorax* .



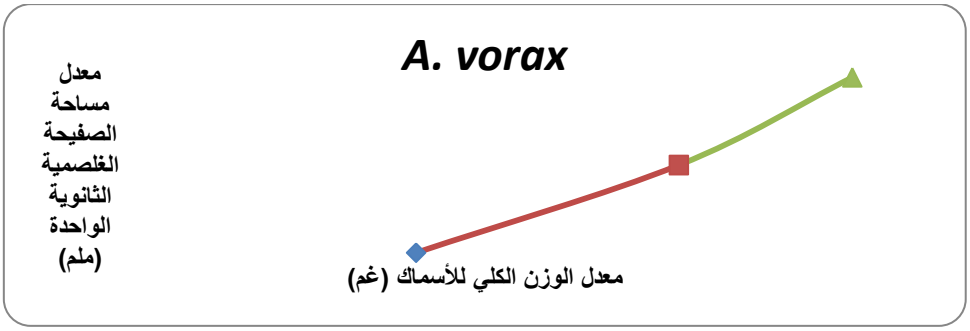
شكل(7): يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم) في سمكة *A. vorax*.



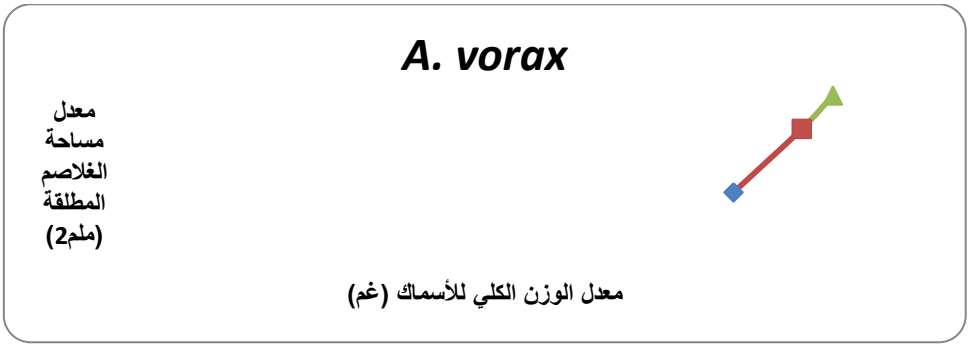
شكل (8) : يوضح العلاقة بين معدل الوزن الكلي (ملم) ومعدل الطول الكلي للخيوط الغلصمية في سمكة *A. vorax* .



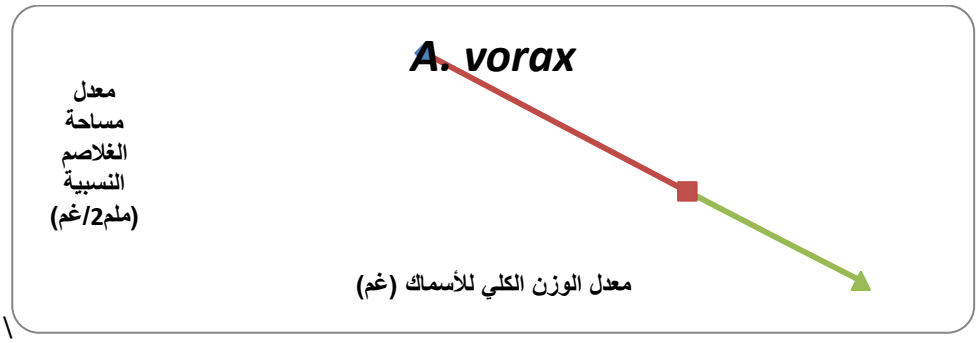
شكل (9) : يوضح العلاقة بين معدل الوزن الكلي للأسماك (ملم) ومعدل عدد الصفائح الغلصمية الثانوية في سمكة *A. vorax* .



شكل (10) : يوضح العلاقة بين معدل الوزن الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الصفيحة الثانوية الواحدة في سمكة *A. vorax*



شكل (11) : يوضح العلاقة بين معدل الوزن الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الغلاصم المطلقة (ملم^2) في سمكة *A. vorax* .



شكل (12) : يوضح العلاقة بين معدل الوزن الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الغلاصم النسبية (ملم^2/غم) في سمكة *A. vorax* .

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 . 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 . 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.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 .

22-Salman, N.A. Hashim ,A.A. (1991) . Biometry of three Cyprinidae Species from Al – Hammer Marshes , South Iraq. Marina Mesopotamica , 6: 54-66.