متوفرة على الموقع: http://www.basra-science-journal.org

ISSN –1817 –2695

دراسة مقارنة لتحديد كفاءة الترشيح الغذائي للغلاصم وتركيب القناة الهضمية لنوعين من الأسماك العظمية

عقيل جميل منصور * ياسر وصفي عودة **

* قسم علوم الحياة– كلية التربية للعلوم الصرفة– جامعة البصرة

** قسم علوم الحياة– كلية التربية / القرنة– جامعة البصرة

الاستلام 28–12–2013 ، القبول 20–4–2014

الخلاصة

تناولت الدراسة الحالية نوعين من الأسماك العظمية Teleosts ، اللذان يعودان إلى رتب سمكية مختلفة وهما سمكة الصبور *Tenulosa ilisha* (Hamilton – Buchann, 1822) الذي يعود إلى رتبة الصابوغيات Clupeiformes ، وسمكة الجري الأسيوي *Silurus triostegus* (Heckel, 1843) الذي يعود إلى رتبة أسماك الجري Siluriformes . لأجراء دراسة مقارنة للجوانب المظهرية والتركيبية للأسنان الغلصمية وتحديد كفاءة الترشيح الغذائي لها ، إضافة إلى دراسة شكل وتركيب القناة الهضمية في أسماك الدراسة الحالية .

أوضحت النتائج الحالية ، اختلاف الأسماك المدروسة في شكل الأسنان الغلصمية وتركيبها وأعدادها فقد امتلكت غلاصم أسماك الصبور أسناناً غلصمية متطاولة ونحيفة ومتفرعة إلى أسنان غلصمية ثانوية متقابلة وذات أعداد كثيرة تراوحت معدلاتها بين (290.20–450.18 سن غلصمي) وتراوحت معدلات أطوالها بين (11.25–12.80ملم) ، بينما امتلكت غلاصم أسماك الجري الأسيوي أسناناً غلصمية صغيرة ومدببة ومتفرعة إلى أسنان غلصمية ثانوية مدببة وغير متقابلة وذات أعداد قليلة تراوحت معدلاتها بين (34.72–54.06) إضافة إلى قصر أطوالها تراوحت معدلات أطوالها بين (2.80–3.80 ملم) . كما أظهرت النتائج اختلاف الأسماك المدروسة في معدلات مساحة الترشيح (ملم^2) فقد امتلكت أسماك الصبور والجري مساحة ترشيح كبيرة تراوحت معدلاتها بين (631.40–936.69 ملم^2) و (129.08–242.44 ملم^2) على التوالي ، وكان لعاملا الطول وعدد الأسنان الغلصمية التأثير المباشر على قيم مساحة الترشيح لغلاصم الأسماك المدروسة بعد تحليل النتائج إحصائياً .

وعند دراسة علاقة الارتباط (r) بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدلات أطوال وأعداد الأسنان الغلصمية ومساحة الترشيح لغلاصم تلك الأسماك ، أظهرت النتائج الإحصائية وجود علاقة طردية معنوية بين معدل الطول الكلي للأسماك المدروسة والمتغيرات الخاصة لحساب معدلات الترشيح للأسنان الغلصمية مما يدل على زيادة معدلات تلك المتغيرات كلما ازدادت الأسماك طولاً .

وأظهرت النتائج الخاصة بالدراسة المظهرية لشكل وتركيب القناة الهضمية في الأسماك المدروسة وجود اختلافات مظهرية وتركيبية في أجزاء القناة الهضمية بالإضافة إلى الاختلافات في أطوال القناة الهضمية لكل نوع سمكي مدروس ، وقد فسرت الاختلافات المظهرية والتركيبية على أساس سلوك وطبيعة عادات الغذاء لأسماك الدراسة الحالية .

الكلمات المفتاحية : غلاصم الأسماك ، القناة الهضمية للأسماك ، تغذية الأسماك .

المقدمة

تنوعت الأسماك من حيث طرق التغذية وعادات الغذاء ، وهذا التنوع أرتبط بعوامل عدة منها المقاييس المظهرية والتي تتمثل بـ (الاختلاف في شكل وتركيب الغلاصم لا سيما الأسنان الغلصمية من حيث أبعادها) ، والعلف المثالي وعوامل غير حية (مثال على ذلك الضوء أو العكرة) ، إضافة إلى اختلافها في شكل وتركيب القناة الهضمية [1،2،3، 4] ، وهذه العوامل مجتمعة تحدد العلاقة الرئيسة بين حجم الدقائق الغذائية أو حجم الفريسة من جهة ومظهرية الأسنان الغلصمية من جهة أخرى في أغلب ألأسماك [5] .

يتفاوت دور الأسنان الغلصمية من مجرد توجيه تدفق الماء نحو سقف الفم أو تدفقه نحو التجويف ألفمي أو إلى عملية غربلة أو ترشيح الماء من خلالها أو عملها كسطح لتدفق الماء عبرها إذ تعمل على حجز دقائق الغذاء أو الفرائس الصغيرة وغيرها إضافة إلى حمايتها للخيوط الغلصمية من الجزيئات الصلبة ، وأن مظهرها الخارجي يشبه الأمشاط الغضروفية التي تتشابك وتتداخل مع بعضها البعض عندما يغلق التجويف ألفمي ألبلعومي [6،7،8،9]

أن زيادة أعداد الأسنان الغلصمية يعمل على ترشيح السوائل المتدفقة وأن أبعادها تلعب دور رئيسي في تحديد إمكانيات هروب الفرائس الصغيرة ووفقاً لذلك ، يمكن تقسيم مجاميع الأسماك إلى مجموعتين رئيستين تتمثل بمجموعة (Planktivorous fish) التي تمتلك أسنان غلصمية ذات أشكال متطاولة ونحيفة وبأعداد كبيرة ، ومجموعة (Benthic fish) التي تمتلك أسنان غلصمية ذات أشكال مدببة مسننة وحادة وتتميز بصغر حجمها وذات أعداد قليلة [10] ، وأشار[11] ، إلى أن هذه المجاميع من الأسماك إضافة إلى اختلافها في الصفات المذكورة أعلاه ، قد تختلف أيضاً في بعض العوامل التي تحدد كفاءة الترشيح الغذائي لغلاصم الأسماك ، منها طبيعة انطواء القوس الغلصمي وفتحة الفم ومداها واتجاهات الأقواس الغلصمية واتجاهات الأسنان الغلصمية واتجاهات الأشكال الملحقة بالأسنان الغلصمية .

ذكر [3] ، إلى إن الأسماك تختلف في أسلوب حياتها وعاداتها الغذائية وغالباً ما ترتبط طريقة التغذية وأنواع الغذاء المتناول من قبل الأسماك بشكل الجسم وتركيب القناة الهضمية وشكلها في الأسماك ، وأن الأسماك ذات التغذية المختلطة تمتلك قناة هضمية أطول مقارنة بطول القناة الهضمية في أسماك ذات التغذية الحيوانية كما أن أسماك ذات التغذية الرمية التي تتغذى على الهائمات النباتية والحيوانية تمتلك أمعاء طويلة مقارنة بأطوال أمعاء الأسماك ذات العادات الغذائية المختلطة والحيوانية وذات شكل وطول يتناسب مع عمليات الهضم والامتصاص للمواد الغذائية (الكاربوهيدرات ،البروتينات ، الدهون) التي تجري داخل بطانة القناة الهضمية لتلك الأسماك [12] ونظراً لقلة الدراسات المقارنة المحلية ، فأن الدراسة الحالية تهدف إلى توضيح الاختلافات المظهرية والتركيبية لأسماك محلية ذات عادات غذائية مختلفة لم تدرس سابقاً .

المواد وطرائق العمل

1) جمع العينات

تم اختيار نوعين من الأسماك العظمية Teleosts وهما سمكة الصبور *Tenulosa ilisha* الذي يعود إلى رتبة الصابوغيات Clupeiformes، وسمكة الجري الأسيوي *Silurus triostegus* الذي يعود إلى رتبة أسماك الجري Siluriformes . تم جمع عينات الدراسة من منطقة المسحب في نهر كرمة علي – البصرة خلال شهري شباط وآذار / 2013 باستخدام الشباك الخيشومية ، تم نقل العينات من محطة الجمع إلى مختبر أبحاث الحبليات في قسم علوم الحياة بعد وضعها في حاويات بلاستيكية مليئة بالثلج للحفاظ على طزاجتها لحين الوصول إلى المختبر ، تم تقسيم الأسماك إلى مجاميع

طول كل على حدة وأخذت القياسات الخاصة بالطول الكلي لأدنى واحد مليمتر والوزن لأدنى 0.1 غم لأجراء الفحوصات والحسابات اللاحقة .

2) كفاءة الترشيح الغذائي للغلاصم

استخدمت 40 عينة من أسماك الدراسة موزعة بالتساوي على النوعين المدروسين ، قسمت إلى مجاميع طول مختلفة لدراسة الاختلافات المظهرية للأسنان الغلصمية وحساب كفاءة الترشيح للأسنان الغلصمية ولكل نوع سمكي مدروس ، تم استخراج الغلاصم الأربعة الكاملة من الجهة اليسرى للسمكة ، تم فصل الغلاصم وترتيبها وغسلها بماء الحنفية ثم وضعت في أطباق تشريح حاوية على الفورمالين ذو تركيز 5 % وأخذت القياسات التي أشار أليها [13] وهي :-

1- طول كل قوس غلصمي باستخدام سلك مرن يتخذ شكل القوس ثم يمد على مسطرة مدرجة ، ويمثل طول القوس الغلصمي المسافة بين أول سن غلصمي إلى أخر سن غلصمي ولكل قوس غلصمي ، يرمز له بالرمز (L).

2- عدد الأسنان الغلصمية لكل قوس غلصمي باستخدام مجهر تشريحي dissecting microscope ، ويرمز له بالرمز (N) .

3- يؤخذ معدل أطوال خمسة أسنان غلصمية تمثل (طرفي ومنتصف كل قوس غلصمي ولجميع الأقواس الغلصمية) .

4- يقدر معدل سمك قاعدة ثلاث أسنان غلصمية على مواقع مختلفة من كل قوس غلصمي باستخدام عدسة عينية مدرجة Ocular micrometer مع موازنة ضبط التكبير على قوة (10x) ، ويرمز لقياسات سمك قاعدة السن الغلصمي بالرمز (T) .

5- حساب معدل سعة الفسحة Gap (G) ، التي تمثل الفراغات بين الأسنان الخيشومية باستخدام معادلة [13] وهي :-

$$G = L - ((N - 1) \times T) / (N - 1)$$

6- حساب مساحة الترشيح Filtration area (F) ، التي تمثل المساحة المفتوحة بين الأسنان الغلصمية وذلك بتطبيق معادلة [13] وهي :

$$F = \Sigma (I \quad -1max) \times G$$

حيث : F - : مساحة الترشيح .

Σ I : - يمثل الطول الكلي للأسنان الغلصمية لكل قوس غلصمي .

= عدد الأسنان الغلصمية x معدل أطول الأسنان ولكل قوس غلصمي .

Imax :- يمثل أطول سن غلصمي ولكل قوس غلصمي .

3) شكل وتركيب القناة الهضمية

لغرض توضيح الاختلافات المظهرية لأجزاء القناة الهضمية ولكل نوع سمكي مدروس تم استخدام عشرة أسماك لكل نوع مدروس ، تم تشريح الأسماك من فتحة المخرج الواقعة في الجهة البطنية في الثلث الأخير من الجسم وعمل شق بطني طولي لاستخراج القناة الهضمية وإزالة كل الأغشية والمساريق المرتبطة بها ثم وضعها في أطباق حاوية على الفورمالين ذو التركيز 10 % لغرض التثبيت ثم سجلت الملاحظات الخاصة بشكل وتركيب القناة الهضمية لكل نوع سمكي مدروس .

4) التحليل الإحصائي

تم دراسة العلاقات الإحصائية بين معدل الطول الكلي للأسماك مع مكونات مساحة الترشيح للأسنان الغلصمية في الأقواس الغلصمية ولكل نوع سمكي مدروس بأجراء حسابات معامل الارتباط Correlation Coefficient (r) وحساب معادلات الانحدار Regression Equations لكل علاقة ببين المتغيرات المدروسة باستخدام البرنامج الإحصائي (Genstat - 3) عند مستوى معنوية 5% حسب ما ورد في [14].

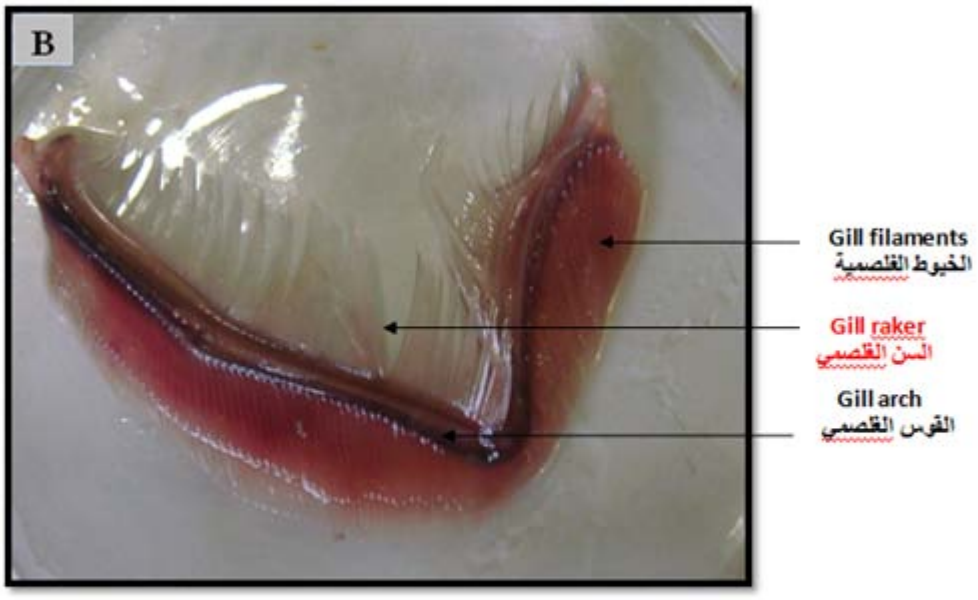
النتائج والمناقشة

1) كفاءة الترشيح الغذائي للأسنان الغلصمية

أظهرت نتائج الفحص ألمظهري لغلاصم أسماك الدراسة الحالية وجود اختلافات مظهرية وتركيبية في أجزاء الغلصمة وخاصة الأسنان الغلصمية التي أظهرت اختلافات في أشكالها وأعدادها وأطوالها في أسماك الدراسة الحالية فقد امتلكت أسماك الصبور *T. ilisha* أسنان غلصمية ذات أشكال متطاولة ونحيفة كما في لوحة (1) وذات أعداد كبيرة تراوحت معدلاتها بين (290.20 – 450.18 سن غلصمي) في مجاميع الطول السمكية المدروسة التي تراوحت بين (200–400 ملم) كما في جدول (1) ، بينما كانت الأسنان الغلصمية في أسماك الجري الآسيوي *S. triostegus* ذات أشكال حادة وصغيرة ومدببة كما في لوحة (2) بينما كانت أعدادها قليلة تراوحت معدلاتها بين (34.72 – 54.06 سن غلصمي) في مجاميع الطول السمكية المدروسة بين (250–500 ملم) كما في جدول (2) ، وهذا الاختلاف في أشكال وأعداد الأسنان الغلصمية في أسماك الدراسة الحالية يعود بالأساس إلى الاختلافات في عادات وطبيعة الغذاء في أسماك الدراسة الحالية [15،13] إذ يعد النشاط الغذائي من الأنشطة الحيوية الضرورية التي تقوم بها الأسماك يومياً لإدامة استمرارها وبقائها في البيئة المائية لذا تختلف الأسماك في أساليب وعادات التغذية ، إذ أوضحت الدراسات التي تناولت كفاءة الترشيح الغذائي إلى الاختلاف في سلوك وطبيعة تغذية الأسماك وهذا الاختلاف ربما يكون مصحوباً باختلاف في أشكال وأعداد الأسنان الغلصمية والتي تؤثر بشكل مباشر على كفاءة الترشيح الغذائي لغلاصم الأسماك [18،17،16] ، كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية ، اختلاف أسماك الدراسة الحالية في معدلات أطوال الأقواس الغلصمية في مجاميع الأسماك المدروسة للنوعين ، حيث امتلكت أسماك الصبور *T. ilisha* أقواس غلصمية تراوحت معدلات أطوالها بين (90.48 – 65.12 ملم) ، بينما كانت معدلات أطوال الأقواس الغلصمية تتراوح بين (48.12 – 65.48 ملم) في أسماك الجري الآسيوي *S. triostegus* كما موضحة في الجدولين (2،1) ، إذ يعتبر طول الأقواس الغلصمية من العوامل المؤثرة على قيم كفاءة الترشيح الغذائي للأسنان الغلصمية لاسيما مساحة الترشيح لها ، إذ يرتبط هذا العامل بالعاملين الآخرين وهما أعداد الأسنان الغلصمية ومعدلات أطوالها إذ تؤدي زيادة أطوال القوس الغلصمي إلى نمو أسنان غلصمية جديدة على طول القوس الغلصمي بالإضافة إلى طول القوس الغلصمي وانطواء جزئي القوس الغلصمي له الأثر في قيم كفاءة الترشيح الغذائي للغلاصم [15،3،2] .

بينت النتائج الإحصائية الخاصة بمعدلات أطوال الأقواس الغلصمية وأعداد وأطوال الأسنان الغلصمية وعلاقتها بمعدل الطول الكلي للأسماك بوجود علاقة طردية معنوية ($P \geq 0.5$) عند دراسة علاقة الارتباط بين هذه المتغيرات ومعدل الطول الكلي للأسماك ، فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقيم (r) أنها كانت تساوي (0.993،0.992،0.982) على التوالي لأسماك الصبور *T. ilisha* كما موضحة في الأشكال (3،2،1) في حين كانت قيم معامل الارتباط (r) تساوي (0.960،0.976،0.933) على التوالي والتي أظهرت وجود علاقة طردية معنوية أيضا في علاقة متغيرات معدل طول الأقواس الغلصمية وأعداد وأطوال الأسنان الغلصمية لأسماك الجري الآسيوي *S. triostegus* كما موضحة في الأشكال (3،2،1) ، وهذه العلاقة الطردية التي أوضحتها النتائج الإحصائية تعكس أن زيادة أطوال الأقواس الغلصمية وزيادة أطوال الأسنان الغلصمية وأعدادها يكون مرتبط بعوامل العمر والطول القياسي للأسماك بالإضافة إلى العوامل الوراثية التي يمكن أن تؤثر على النمط الظاهري لشكل وتركيب الأسنان الغلصمية وهذه العوامل قد تكون مرتبطة بسلوك وطبيعة الغذاء التي تتناوله الأسماك في البيئة المائية [20،11،7،3،2] .

تعتمد مساحة الترشيح للأسنان الغلصمية وكفاءتها في الترشيح الغذائي على عوامل ترتبط بأشكال وأطوال الأقواس الغلصمية وأشكال وأطوال وأعداد الأسنان الغلصمية ، وتختلف الأسماك عموماً في قيم معدلات مساحة الترشيح للأسنان الغلصمية وهذا الاختلاف يكون مرتبط بالعوامل المذكورة سابقاَ [3،7،11] ومن خلال النتائج الحالية فقد أظهرت أسماك الدراسة الحالية اختلافها في معدلات قيم مساحة الترشيح (ملم^2) لها ، فقد امتلكت أسماك الصبور معدلات مساحة ترشيح كبيرة مقارنة بمعدلاتها في أسماك الجري الآسيوي ، فقد تراوحت قيم معدلات مساحة الترشيح بين (631.40 – 936.69 ملم^2)لأسماك الصبور *T. ilisha* كما موضحة في جدول (1) بينما تراوحت معدلاتها بين (129.08 – 242.44 ملم^2) لأسماك الجري الآسيوي *S. triostegus* كما موضحة في جدول (2) ، كما أظهرت النتائج الإحصائية بوجود علاقة طردية معنوية بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدل مساحة الترشيح (ملم^2) فقد بلغت قيم (r) (0.977 ، 0.958) لأسماك الصبور والجري الآسيوي على التوالي كما موضحة في شكل (4) وهذه العلاقة الطردية بينها تعكس مدى تأثير طول الأسماك وطول الأقواس الغلصمية وأطوال وأعداد الأسنان الغلصمية التي تؤثر بشكل مباشر على قيم معدلات مساحة الترشيح التي ترتبط ارتباطا وثيقاَ بنوع وطبيعة الغذاء لأي نوع من الأسماك ومن ثم تؤثر على مساحة الترشيح للأسنان الغلصمية ومساهمتها في تغذية الأسماك [13،15،20].



لوحة (1): توضح :-

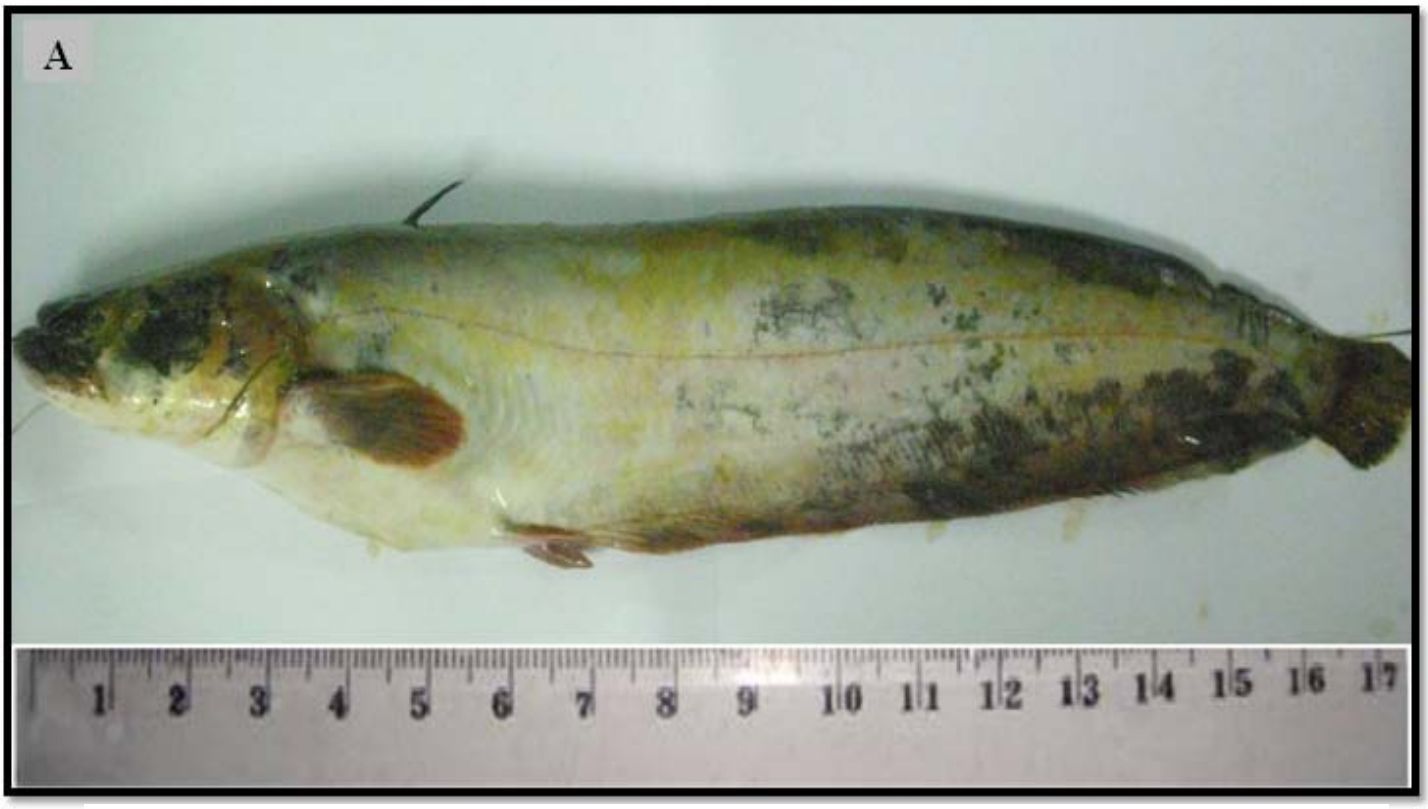
A :- المظهر الخارجي لسمكة الصبور *T. ilisha*

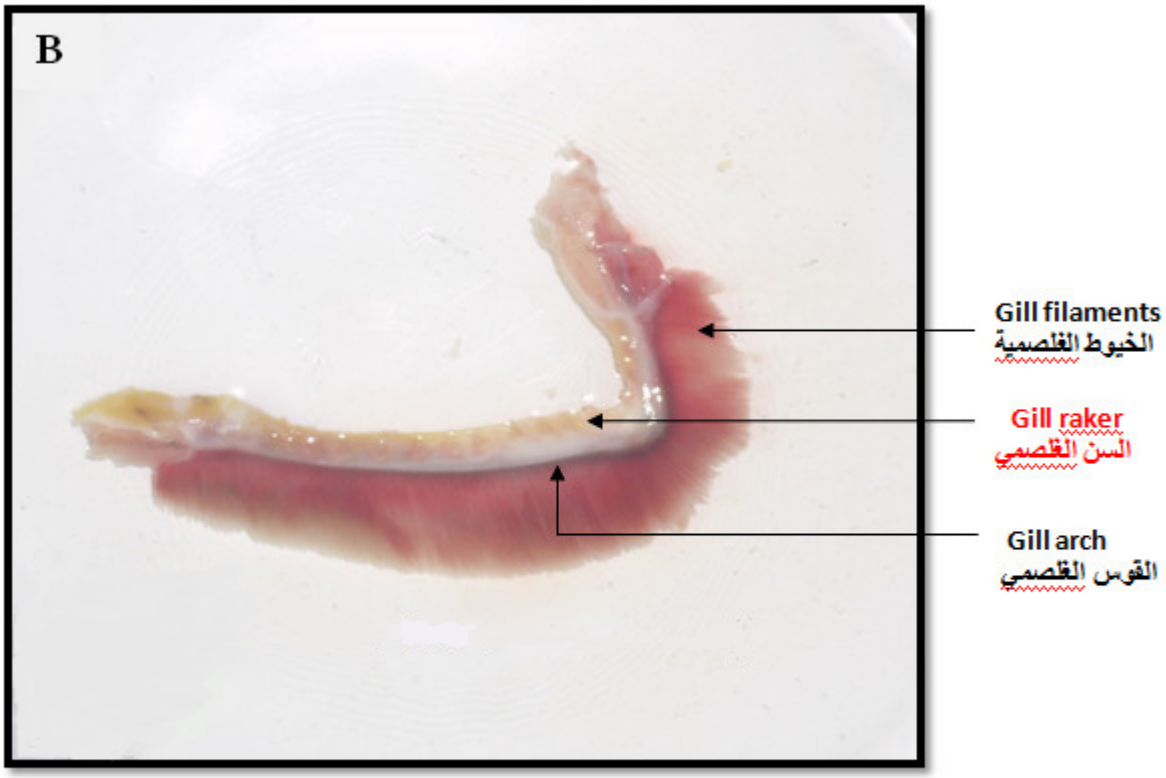
B :- الأسنان الغلصمية في أسماك الصبور **(قوة التكبير 100X)**

جدول (1): معدلات أطوال وأعداد وأوزان ومعدلات فسحة الترشيح (ملم) ومساحة الترشيح (ملم^2) للأسنان الغلصمية في سمكة الصبور *T. ilisha*

مجموعة الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل طول القوس الغلصمي (ملم)	معدل عدد الأسنان الغلصمية	معدل طول الأسنان الغلصمية (ملم)	معدل أطول سن غلصمي (ملم)	معدل قاعدة السن الغلصمي (ملم)	معدل فسحة (G) الترشيح (ملم)	معدل مساحة الترشيح (F) (ملم^2)
249-200	5	225.08 ± 16.44	225.08 ± 30.15	65.12 ± 1.76	290.20 ± 7.59	11.25 ± 9.44	11.80 ± 0.62	0.029 ± 0.0015	0.195 ± 0.008	631.40 ± 44.24
299-250	5	275.64 ± 32.44	235.40 ± 16.48	75.22 ± 41.62	350.50 ± 1.22	11.80 ± 12.14	12.60 ± 0.23	0.031 ± 0.0013	0.192 ± 0.007	769.44 ± 16.24
349-300	5	344.14 ± 43.22	380.12 ± 23.15	80.76 ± 1.84	380.42 ± 23.15	12.50 ± 14.16	13.20 ± 0.80	0.035 ± 0.0020	0.182 ± 0.006	862.13 ± 32.11
400-350	5	390.68 ± 22.62	525.19 ± 15.60	90.48 ± 1.70	450.18 ± 13.16	12.80 ± 18.10	13.40 ± 0.66	0.039 ± 0.0012	0.163 ± 0.004	936.69 ± 18.20

± .....الخطأ القياسي





لوحة (2): توضح :-

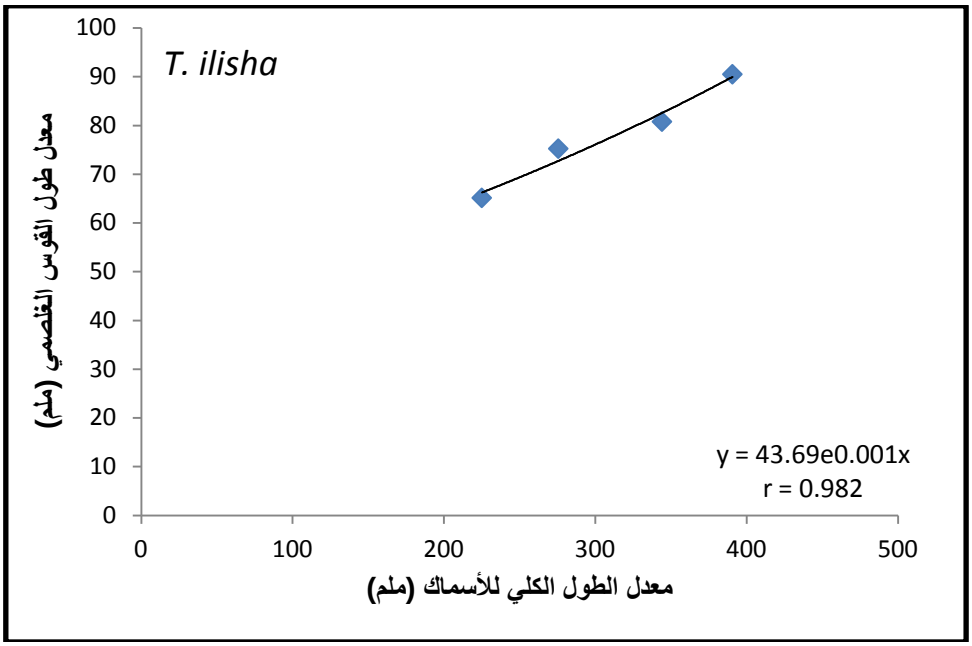
A :- المظهر الخارجي لسمكة الجري *S. triostegus*

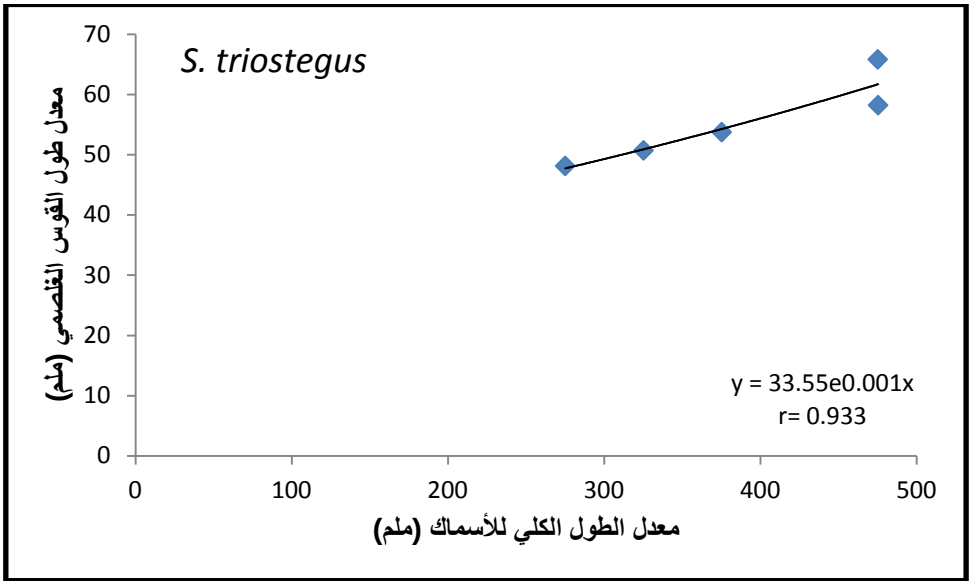
B :- الأسنان الغلصمية في أسماك الجري **(قوة التكبير 100X)**

جدول (2): معدلات أطوال وأعداد وأوزان ومعدلات فسحة الترشيح (ملم) ومساحة الترشيح (ملم^2) للأسنان الغلصمية في سمكة الجري *S. triostegus*

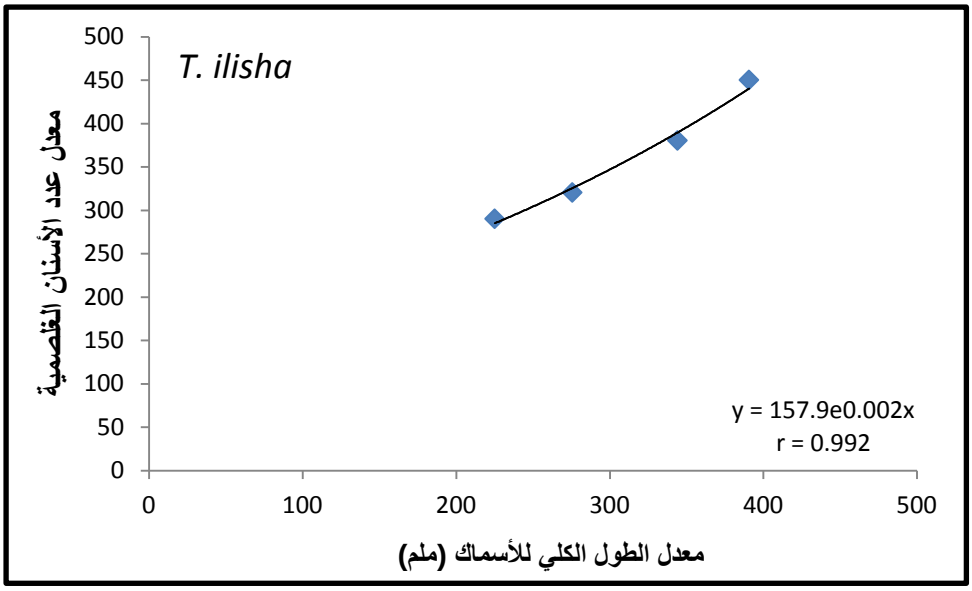
مجموعة الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل طول القوس الغلصمي (ملم)	معدل عدد الأسنان الغلصمية	معدل طول الأسنان الغلصمية (ملم)	معدل أطول سن غلصمي (ملم)	معدل قاعدة السن الغلصمي (ملم)	معدل فسحة (G) الترشيح (ملم)	معدل مساحة الترشيح (F) (ملم^2)
299-250	4	275.12 ± 18.26	325.12 ± 32.16	48.12 ± 1.93	34.72 ± 1.06	2.80 ± 0.21	3.00 ± 0.15	0.014 ± 0.001	1.44 ± 0.016	129.08 ± 15.12
349-300	4	325.27 ± 12.86	405.62 ± 16.48	50.70 ± 27.20	40.80 ± 1.44	3.10 ± 0.62	3.20 ± 0.12	0.014 ± 0.001	1.33 ± 0.01	147.36 ± 16.24
399-350	4	375.32 ± 16.40	517.60 ± 14.16	53.73 ± 9.33	44.25 ± 2.66	3.20 ± 0.80	3.40 ± 0.19	0.020 ± 0.0015	1.22 ± 0.01	166.25 ± 10.09
449-400	4	475.41 ± 22.36	625.52 ± 12.28	58.20 ± 7.54	50.12 ± 1.13	3.50 ± 0.75	3.70 ± 0.16	0.022 ± 0.0018	1.16 ± 0.012	198.70 ± 21.06
500-450	4	475.18 ± 28.13	830.82 ± 25.16	65.80 ± 11.80	54.06 ± 1.62	3.80 ± 0.80	4.00 ± 0.12	0.022 ± 0.0015	1.12 ± 0.010	242.44 ± 23.16

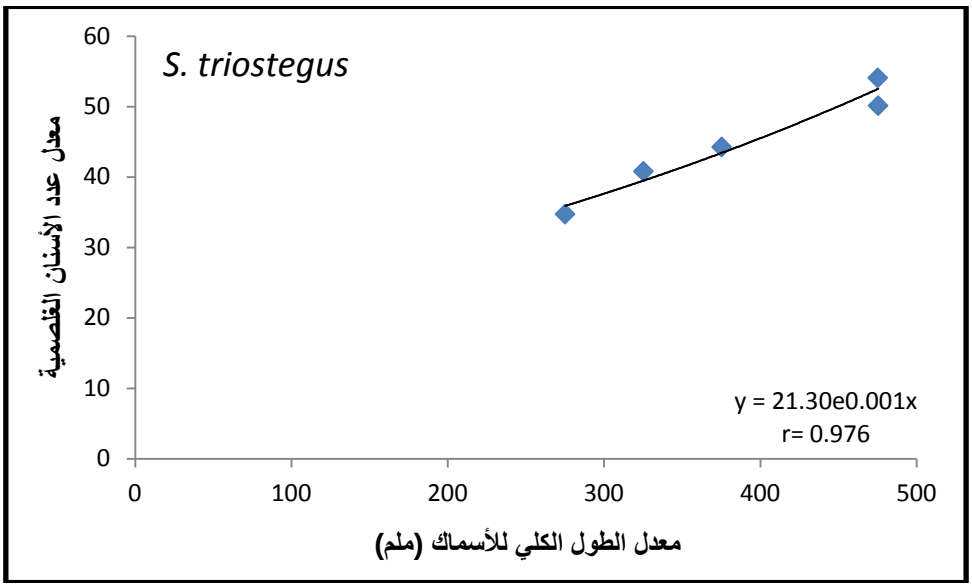
± .....الخطأ القياسي



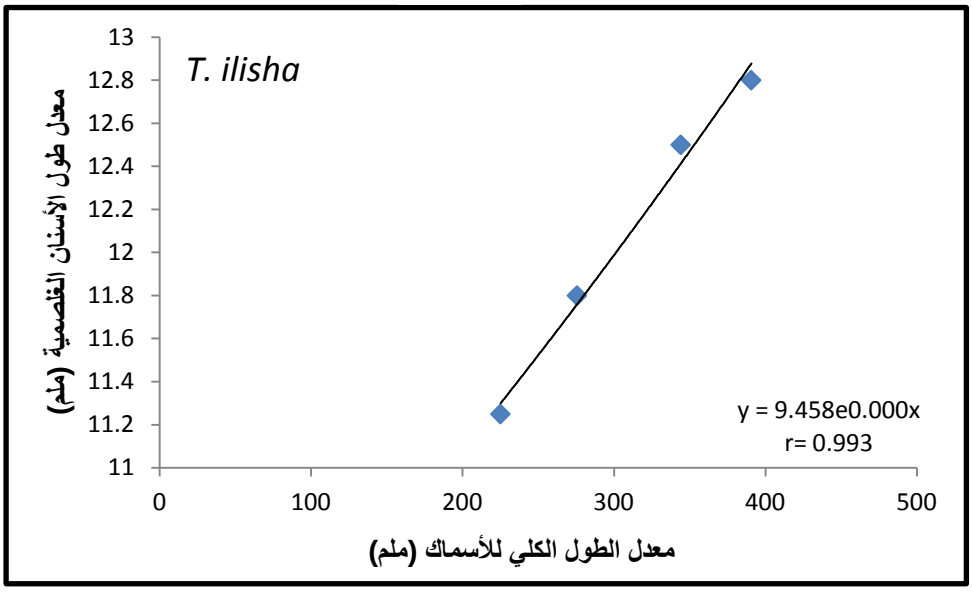


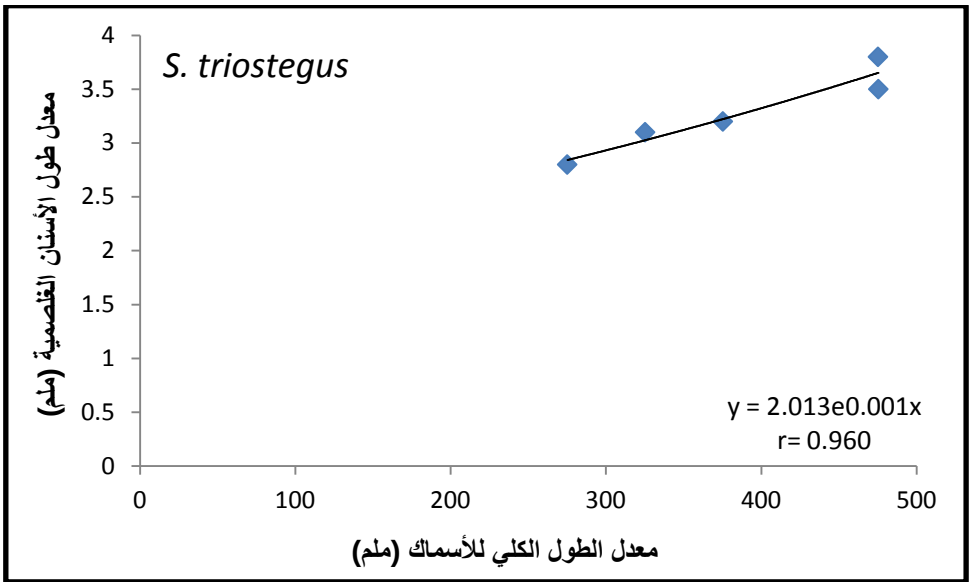
شكل (1) : العلاقة الآسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل طول الأقواس الغلصمية (ملم) في الأسماك المدروسة .



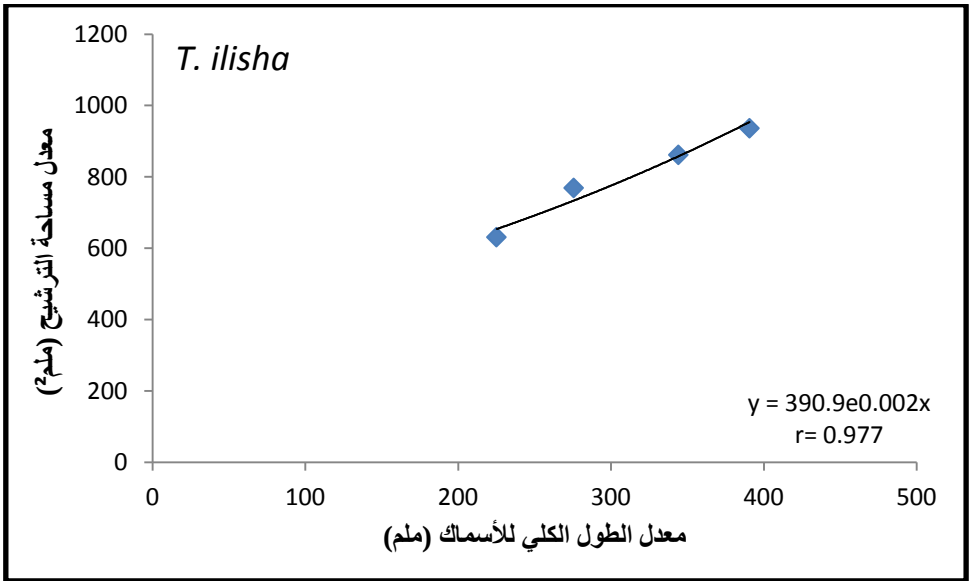


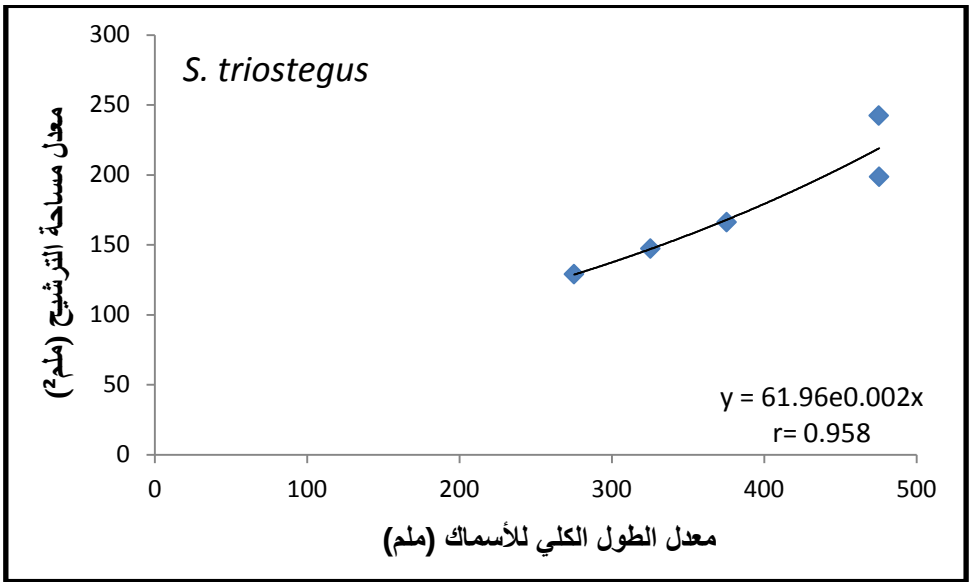
شكل (2) : العلاقة الآسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل عدد الأسنان الغلصمية في الأسماك المدروسة .





شكل (3) : العلاقة الآسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل طول الأسنان الغلصمية (ملم) في الأسماك المدروسة .





شكل (4) : العلاقة الآسية بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل مساحة الترشيح (ملم²) في الأسماك المدروسة

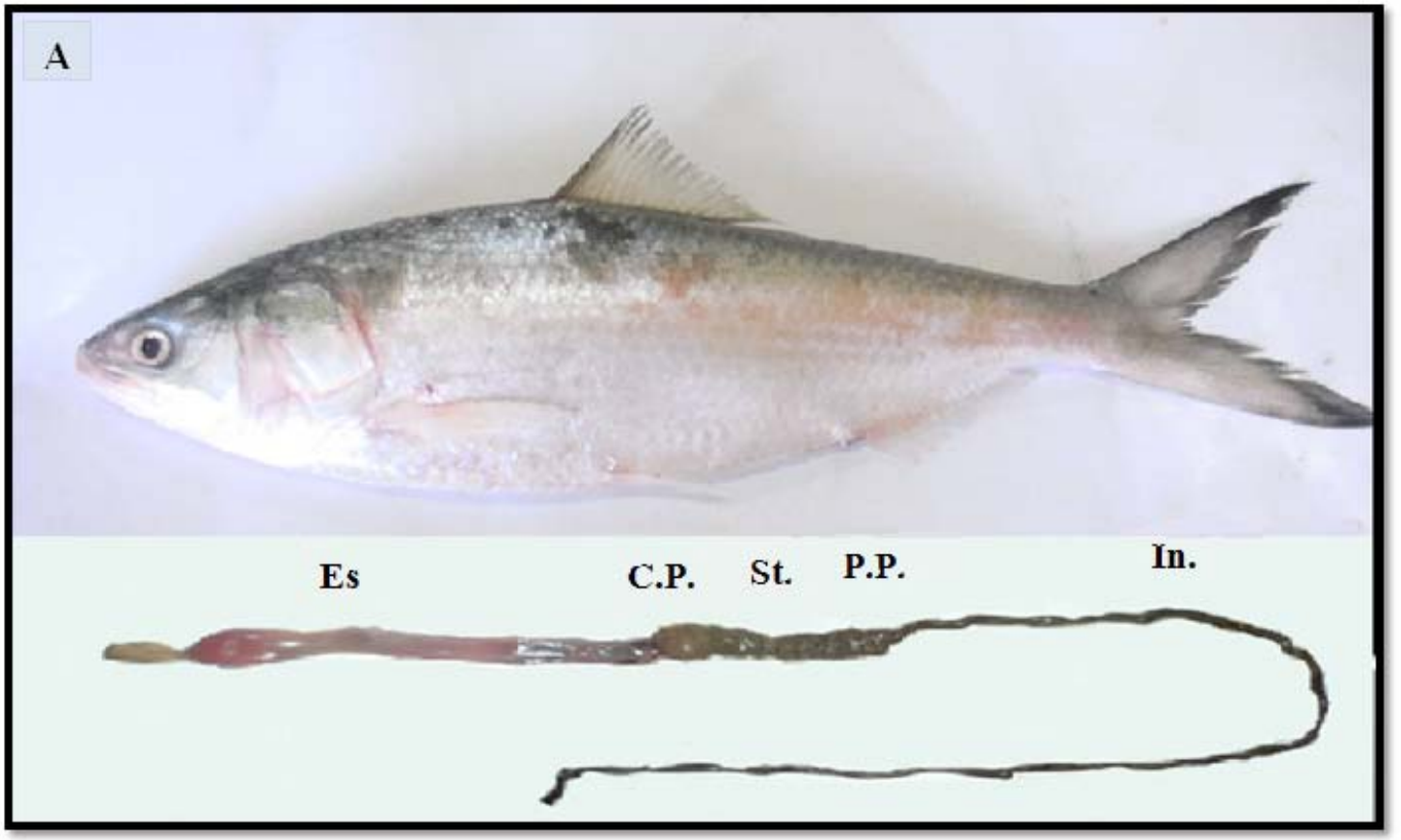
2) تركيب القناة الهضمية

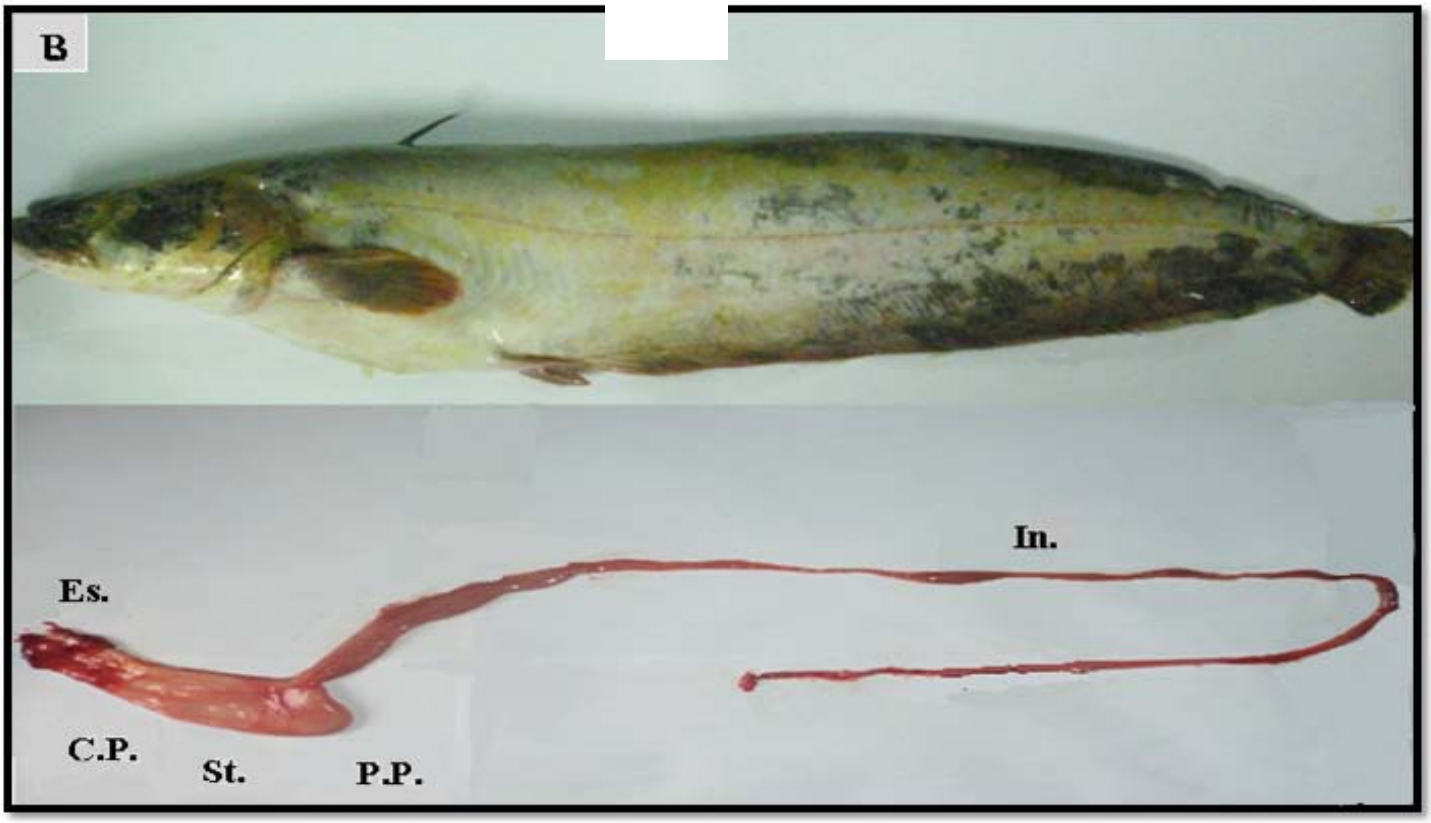
أظهرت النتائج الحالية اختلاف أسماك الدراسة الحالية في طول وشكل وتركيب القناة الهضمية لكل منها ، فقد امتلكت أسماك الصبور *T. ilisha* قناة هضمية أكثر طولاً مقارنة بطول القناة الهضمية لأسماك الجري الآسيوي عند مقارنة أطوال القناة الهضمية بأطوال الأسماك وهذا ما توضحه لوحة (3) وهذا الاختلاف في أطوال القناة الهضمية للأسماك المدروسة يعود بالأساس إلى اختلاف الأسماك من حيث طبيعة الغذاء ، إذ أشارت العديد من الدراسات مثل دراسة [16] و [17] و [18] و[19] التي أوضحت أن أسماك الصبور ذات عادات غذائية من نوع Filter feeders وذات عادات غذائية عشبية Herbivorous ، بينما أسماك الجري الآسيوي ذات عادات غذائية مختلطة Omnivorous وهذا الاختلاف في طبيعة الغذاء ونوعيته يعكس أطوال وأشكال القناة الهضمية لكل نوع سمكي .

أشار [7] إلى أن شكل وتركيب القناة الهضمية يرتبط بشكل واضح بطبيعة الغذاء وطريقة تغذية الأسماك ، وعليه فأن الأسماك تختلف في المواصفات المظهرية والتركيبية لأجزاء القناة الهضمية حسب طبيعة الغذاء ، لذا فأن الأسماك تقسم إلى ثلاثة مجاميع هي أسماك عشبية التغذية Herbivorous وأسماك لحمية التغذية Carnivorous وأسماك مختلطة التغذية Omnivorous ، وقد أشار [15،21] أن طول القناة الهضمية يتناسب مع عمليات الهضم والامتصاص للمواد الغذائية التي تجري في بطانة أجزاء القناة الهضمية للأسماك ، لذا فأن النتائج الحالية تشير إلى العديد من الاختلافات المظهرية في أجزاء القناة الهضمية بين أسماك الدراسة الحالية كما موضحة في جدول (3) ، فقد أوضحت النتائج المظهرية اختلاف الأسماك الحالية في شكل وموقع الفم والتراكيب المبطنة فيه فقد كان شكل الفم وموقعه طرفياً Terminal في أسماك الصبور *T. ilisha* في حين كان موقعه علوياً Superior في أسماك الجري الآسيوي *S. triostegus* ، إضافة إلى أن فم أسماك الصبور كان فاقداً للأسنان العظمية في الفكين وبطانة الفم في حين كانت الأسنان العظمية تتواجد في مواقع مختلفة في بطانة الفكين والفم كما أن تجويف البلعوم لأسماك الجري الآسيوي كان يتميز بوجود وسادة لحمية مسننة والتي تساعد في تمزيق الطعام وتقطيعه إلى قطع صغيرة لهضمها وامتصاصها ، في حين كانت أسماك الصبور فاقدة لهذه الوسادة اللحمية المسننة في تجويف البلعوم ، وهذا الاختلاف في تركيب هذه الأجزاء يشير إلى مدى الاختلاف في طبيعة ونوعية الغذاء للأسماك المدروسة [18،22] كما أشارت النتائج الحالية إلى اختلاف الأسماك في طول الأمعاء ووجود الأجسام الدهنية في أسماك الصبور المحيطة بالمعدة وعدم وجودها في أسماك الجري الآسيوي كما موضحة في لوحة (3) إذ تعتبر أسماك الصبور من الأسماك المهاجرة من البحر إلى النهر Anadromous والتي تتوقف أو تمتنع من تناول الغذاء في أثناء هجرتها الطويلة لغرض التكاثر وبالتالي فأن هذه التراكيب الموجودة على طول أمعاء أسماك الصبور المتمثلة بالأجسام الدهنية تساعد في حركة الأسماك في البيئة البحرية إضافة إلى وجود التراكيب الاعورية المحيطة بها تزيد من سطح امتصاص الأمعاء للمادة الغذائية[16،23] ، بينما أسماك الجري الآسيوي يكون فاقداً لهذه التراكيب في قناته الهضمية ، إضافة إلى وجود الاختلافات الأخرى في تركيب القناة الهضمية والموضحة في جدول (3) بين أسماك الدراسة الحالية والذي يعكس اختلاف الأسماك الحالية في طبيعة الغذاء والنشاط التغذوي الذي يتناسب مع عمليات الهضم والامتصاص للعناصر الغذائية في أثناء وجودها في الوسط المائي [7،11،13،24] .

جدول (3) : الاختلافات المظهرية والتر ضمية في أسماك الدراسة الحالية

ت	سمكة الصبور *T. ilisha*	سمكة الجري الآسيوي *S. triostegus*
1	القناة الهضمية طويلة	القناة الهضمية أقصر من مثيلتها في أسماك الصبور
2	الفم طرفي terminal أو شبه طرفي semiterminal	الفم علوي Superior
3	الفكوك خالية من الأسنان .	الفكوك مزودة بعدة صفوف من الأسنان العظمية الصغيرة والحادة منتشرة في الفكين وبطانة الفم (أسفل الفكين) .
4	عدم وجود وسادة لحمية مسننة في بطانة البلعوم .	وجود وسادة لحمية مسننة في بطانة البلعوم تساعد في تمزيق الطعام إلى أجزاء صغيرة .
5	المريء عبارة عن أنبوبة أسطوانية ناقلة للطعام ذو جدار سميك وتمتاز بطانته بخلوها من التجاعيد أو الطيات المخاطية .	المريء عبارة عن أنبوبة عضلية قصيرة ناقلة تمتاز بطانته بوجود العديد من التجاعيد أو الطيات المخاطية .
6	المعدة يمكن تميزها عن طريق الجزء ألفؤادي الأسطواني الشكل وذو جدار سميك ألشبيهه بتركيب الحوصلة crop أما جزءها ألبوابي فيمتاز بوجود تركيب يشبه الفرشاة ومزود بالعديد من البروزات الخيطية أو الإصبعية الشكل المتمثلة بالتراكيب الاعورية ووظيفتها زيادة سطح الامتصاص والمحاطة بالعديد من الأجسام الدهنية .	المعدة تمتاز بجدارها السميك إلا أنها غير محاطة بالأجسام الدهنية و يمكن تمييز جزئيها ألفؤادي والبوابي ولا سيما الجزء ألفؤادي الذي يمتاز بوجود الطيات المخاطية في بطانته .
7	الأمعاء تكون متطاولة ونحيفة وملتفة وغالباً ما تلتصق بها الأجسام الدهنية وتنتهي بفتحة المخرج .	الأمعاء تكون قصيرة وغير ملتفة وخالية من أية تراكيب تلتصق بها وتنتهي المخرج .





لوحة (3): توضح :-

A :- القناة الهضمية لسمكة الصبور *T. ilisha*

B :- القناة الهضمية لسمكة الجري *S. triostegus*

Es. Esophagus المريء

C.P. Cardiac portion الجزء ألفؤادي

P.P. Pyloric portion الجزء ألبوابي

In. Intestine الأمعاء

St. Stomach المعدة

المصادر

1- أحمد، هاشم عبد الرزاق (1991). مبادئ علم الأسماك . مطبعة دار الحكمة، جامعة البصرة ، 301 صفحة .

2- سلمان، نادر عبد و مثنى، أزال محمد (2003) . وظائف أعضاء الأسماك العملي. منشورات جامعة الحديدة ، الجمهورية اليمنية ، الطبعة الأولى: 156 صفحة .

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

4- Vogel, J. L., and Beauchamp, D. A. (1999). Effects of light, prey, and turbidity on reaction distances of lake trout (*Salvelinus namaycush*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 56:1293–1297.

5- Budy, P. and Haddix, T. (2005). Zooplankton Size Selection Relative to Gill Raker Spacing in Rainbow Trout . Transactions of the American Fisheries Society 134:1228-1235.

6- Piska, R.S. and Naik, J.K. (2010). Fish Biology and Ecology (Fisheries). Osmania university. Headerabad. 5, 70 – 97 (by Internet) .

7- الرديني، عبد المطلب جاسم و نعمة، يعرب جبر و الشماع، عامر علي و علي، تغريد سلمان و أبو الهني، عبد الكريم جاسم . (2002) .الصفات المظهرية للقناة الهضمية لسمكة البز *Barbus esocinus* في نهر دجلة / الزعفرانية. المجلة العراقية لعلم الأحياء ، المجلد (2) العدد (1):32 – 41 صفحة.

8- SANDERSON, S. L., CHEER, A. Y., GOODRICH, J. S., GRAZIANO, J. D. & CALLAN, W. T. (2001). Cross flow filtration in suspension-feeding fishes. – Nature 412: 439-441.

9-Smith, J.C., Sanderson, S.L. (2008) Intra-oral flow patterns and speeds in a suspension-feeding fish with gill rakers removed versus intact. Biol Bull 215:309-318.

10-Robinson, B.W., Parsons, K.J. (2002). Changing times, spaces, and faces: tests and implications of adaptive morphological plasticity in the fishes of northern postglacial lakes. Can J Fish Aquatic Sci 59:1819-1833.

11- Salman, N.A., Ahmed, H.A., and Al-Rudainy, A.M.J. (1993). Gill rakers morphometry and filtering mechanism in four cyprinid species. Marina Mesopotamica, 8(1): 25 – 43 .

12-Cinar, K. and Senol, N. (2006). Histological and histochemical Characerization of the mucosa of the digestive tract in flower fish (*Pseudo-phoxinus antalyae*).Anat.Histol.Embryol.,35:147-151.

13- Gibson, R.N. (1988). Development, morphometry and particle retention capability gill rakers in the of the herring, *Clupea harengus* (L.). J. Fish. Biol., 32: 949-962 .

14- الراوي، خاشع محمود (1992). المدخل إلى الإحصاء .جامعة الموصل ، 469 صفحة .

15- Hofer, R. (1988). Morphological adaptation of the digestive tract of tropical cyprinid and cichlids to diet. J. Fish. Biol., 33: 399 – 408 .

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

17- السياب، أحمد عبد العزيز (1988). بيئة وحياتية الجري الآسيوي (Heckel, 1843) *Silurus triostegus* في هور الحمّار – جنوب العراق. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة 101 صفحة .

18- Al-Dahamm, N. K. and Al-Seyab, A. A. (2000). Feeding habits of the Mesopotamica Silurid catfish, Silurus triostegus (Heckel, 1843) in lake Hammar, Southern Iraq. Marina Mesopotamica, 15 (2): 325 – 337 .

19- منصور ،عقيل جميل و عودة، ياسر وصفي (2012) . دراسة مقارنة لمظهرية الأسنان الغلصمية وتحديد كفاءة الترشيح الغذائي لبعض الأسماك المحلية . مجلة كلية العلوم الصرفة . جامعة القادسية .22 صفحة .

20- VILLALOBOS, H. & RODRÍGU SÁNCHEZ, R. (2002): Pattern of incre in gill raker number of the California sardine.J. Fish Biol. 60, 256-259 .

21- Yasutake, W. T. and Wales, J. H. (1983). Microscopic anatomy of salmonids: an atlas, chapter V: 52-66 .

22- Whitehead, P. J. P. (1985). Clupeoid fishes of the world in FAO species catalogue. FAO fisheries synopsis, Vol. 7, No. 125, part 1 . Rome, 303 p.

23- Love, R.M. (1980). The chemical biology of fish. Vol. 2. Academic press. London.

24 - راشد، علاء ريسان (2011). دراسة تشريحية مقارنة للقناة الهضمية لثلاثة أنواع من الأسماك مختلفة التغذية . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ذي قار : 61 صفحة .

Comparative study of efficiency of fo.od gill filtration and alimentary tract structure of two types of Teleosts

Abstract

The present study deals with two types of Teleosts; it's *Tenealosa ilisha* (Hamilton – Buchann, 1822) which belong to Glupeiformes and *Silurus triostegus* (Heckel, 1843) which belong to Siluriformes, to study some morphological and structural aspects of gill rackers to determination capacity of filtration area of gills, as well as study shape and structure of alimentary canal of studied fishes .

The present study showed differ studied fishes in shape , structure and number of gill rackers, *Tenealosa ilisha* have elongate, thin and large number of gill rackers which ranged between (290.20 – 450.18) and length ranged between (65.12 – 90.48 mm), while *Silurus triostegus* had small, acute gill rackers and fewer number were ranged between (34.72 – 50.06) and length ranged between (48.12 – 65.80 mm), also the study showed differ of studied fishes in values of filteration area (F), *Tenealosa ilisha* had higher filtration area ranged between (631.08 – 936.69 mm^2) while had were ranged between (129.08 – 242.44 mm^2) in *Silurus triostegus* . The length and number of gill rackers were direct effect on values of filtration area (F) in studied fishes .

The especially results with study shape and structure of alimentary canal of the studied fish, showed morphological and structural different in parts of alimentary canal and differ the length alimentary canal to each studied type . The results had discussed on the base of differences in nature of food habit to each studied type .