الصفات المظهرية للقناة الهضمية لسمكتي القطان *Barbus xanthopterus* والكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella*

علي جعفر شبر وعبدالمطلب جاسم الرديني
كلية الطب البيطري – جامعة بغداد

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية الى التعرف على الصفات المظهرية للقناة الهضمية لنوعين من اسماك المياه العذبة تمثلت في سمكتي القطان Barbus xanthopterus والكارب العشبي Ctenopharyngodon idella واللتان تعودان الى عائلة الشبوطيات Cyprinidae . تمتلك سمكة القطان فم شبه سفلي مع وجود زوجين من اللوامس الفمية السميكة , لوحظ ارتباط عرض الفم في النوعين بعلاقة طردية مع التغيرات الحاصلة في الطول الكلي للسمكة بما يتناسب مع عاداتها الغذائية . تناولت الدراسة اطوال كل من الاقواس الغلصمية وعرضها و عدد الاسنان الغلصمية اذ لوحظ اختلاف طول الاقواس الغلصمية فيما بينها , وارتبطت قياسات القوس الغلصمي بعلاقة طردية مع الزيادة الحاصلة في الطول الكلي للجسم للنوعين المدروسين. ترتبت الاسنان البلعومية بثلاثة صفوف في سمكة القطان و صفين في سمكة الكارب العشبي و كالاتي: اسماك القطان: 2 - 3 – 4 و 4 - 3 - 2 ، اسماك الكارب العشبي : 2- 4 و 5 - 2 اختلفت الاسنان البلعومية في اطوالها و اشكالها اذ بدت قصيرة و ذات قاعدة عريضة وقريبة من بعضها في سمكة القطان مقارنة بكونها عريضة و متباعدة و صلبة و مسننة تشبه المنشار و حادة في سمكة الكارب العشبي .اختلف طول الامعاء في النوعين مما يشير الى اختلاف عاداتها الغذائية .استنتجت الدراسة وجود ارتباط معنوي بين المواصفات المظهرية في القناة الهضمية وطول الجسم لكل نوع من الاسماك , فضلاً عن ان هناك ان هناك اختلافات واضحة في مظهر القناة الهضمية بين سمكتي القطان و الكارب العشبي تعود بالاساس الى اختلاف في طبيعة وعادات تغذيتها .

Morphology of the digestive tract of *Barbus xanthopterus* and *Ctenopharyngodon idella*

Ali J. Shubber and Abdulmotalib J. Al-Rudainy
College of Veterinary Medicine - Baghdad University.

Summary

The aim of this study is to detected the morphology of the alimentary canal in two freshwater fish species, Gattan *Barbus xanthopterus* and Grass carp *Ctenopharyngodo idella* which belonged to cyprinidae.. Increasing in mouth width with body length. Generally pharyngeal teeth arranged according to the following formulas. Gattan : 4-3-2 and 2-3-4 Grass carp: 2-5 and 4-2. Variations in the shape, size of pharyngeal teeth were noticed. They appear short and wide compact in gattan, but hard and serrated, comb like in grass carp. Different intestinal length were seen indicating differ in feeding natures.

المقدمة

يرتبط شكل و طول القناة الهضمية للأسماك غالبا بشكل الجسم و عادات تغذيتها اذ تختلف الانواع نباتية التغذية عن الانواع ذات التغذية الحيوانية في موقع الفم و حجمه اذ يرتبط بصورة وثيقة مع موقع و حجم مكونات الغذاء و يقع على حافة الخطم موازيا للمحور الطولي للسمكة التي اعتادت على اقتناص غذائها الكائن امامها كما في اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio*، اما الانواع التي تحصل على غذائها في اسفل عمود الماء فان الفم يحتل المنطقة السفلى للخطم , وهناك اسماك تتغذى بصورة علوية في عمود الماء كما في الاسماك المرشحة فان موقع الفم يكون علويا مثل اسماك الكارب الفضي *Hypophthalmichthys molitrix* اذ طورت الاسماك بعض الصفات المظهرية والفسلجية لتلائم عاداتها التغذوية (1) .

ان دراسة الشكل الخارجي لهذه الاجزاء تساعد على التعرف على الدور الوظيفي لكل منها, فضلا عن اجراء مقارنة شاملة لهذه الاعضاء في نفس الانواع سواء كانت باطوال مختلفة او في بيئات مختلفة .

درس (2) التطورات المظهرية والنسجية للقناة الهضمية لأسماك *Rhabdosrgus sarba* ابتداءً من اليرقات ووصف (3) التراكيب المختلفة لأجزاء القناة الهضمية وعلاقتها بالغذاء ليرقات أسماك الثعبان الياباني *Anguilla japonic* Japanese eel . تهدف الدراسة الحالية التعرف على الوصف المظهري للقناة الهضمية لنوعين من الاسماك هما سمكة القطان *Barbus xanthopterus* وسمكة الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* واجراء مقارنة بين شكل القناة الهضمية لافراد من النوع الواحد باختلاف اطوالها فضلا عن اجراء مقارنة بين شكل وتركيب القناة الهضمية للنوعين في اختلاف غذائها الطبيعي .

المواد و طرائق العمل

جمعت عينات الاسماك من الاسواق المحلية قرب نهر دجلة في بغداد والمصادة من نفس النهر بواقع 50 عينة لكل نوع وبأطوال مختلفة. تم قياس الطول الكلي و الطول القياسي للاسماك ، ثم اخذت اوزان الاسماك ، ثم تشريح الاسماك طوليا من المخرج الى البلعوم واستخرجت القناة الهضمية وتم قياس اطوال الامعاء ثم فصلت الاقواس الغلصمية الاربعة اذ حددت المنطقة اليمنى من كل جانب من الاسماك ، كما استخرج القوس الغلصمي الخامس وهو القوس البلعومي لتحضير الاسنان البلعومية . تم وصف كل من الفم ولواحقه والتجويفين الفمي والبلعومي بالاعتماد على المشاهدة العينية واجريت القياسات المظهرية الاتية:

عرض الفم واطوال الاقواس الغلصمية واعداد الاسنان الغلصمية وطول وعرض القوس البلعومي وطول وعرض الصف الاول من الاسنان البلعومية وطول الامعاء (4) . اجري التحليل الإحصائي لاختبار معنوية الفروقات مجاميع أطوال النوع الواحد من جهة وبين النوعين المدروسين من جهة اخرى إعتمادا على إختبار تحليل التباين (5) .

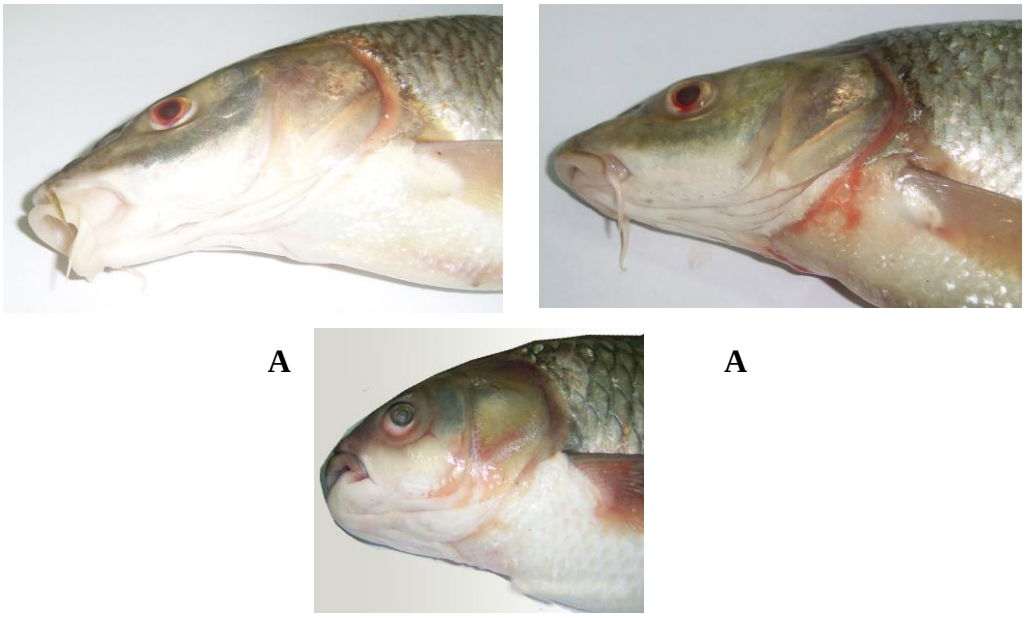
النتائج

الشكل الخارجي للفم والتجويف الفمي

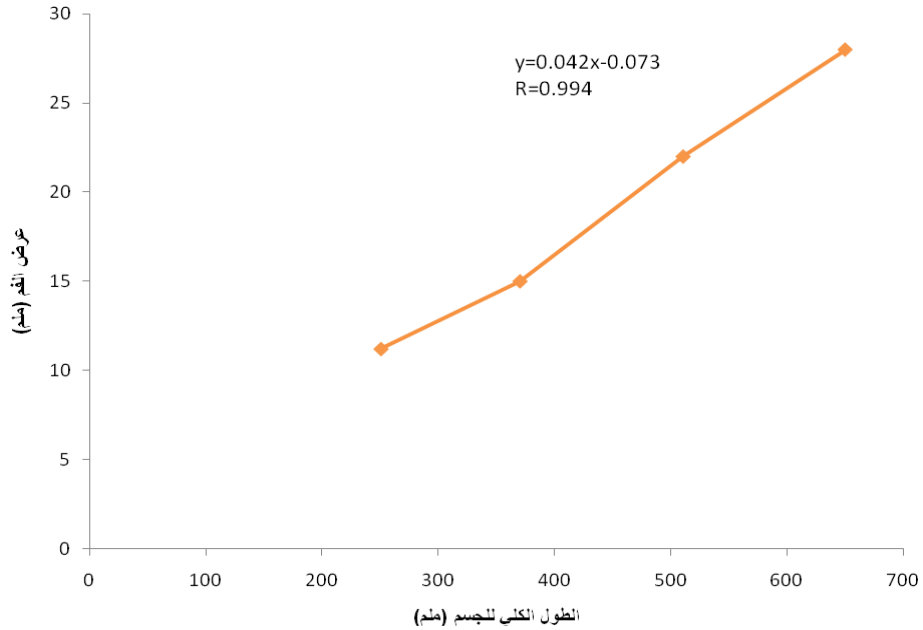
تمتلك سمكة القطان فم شبه سفلي بينما يكون الفم في سمكة الكارب العشبي نهائي , ويتخذا شكلا هلاليا عندما يكون مغلقا ويتحول الى تركيب شبه انبوبي (ماص) عند امتداده (صورة 1) .

يتميز الفم الممتد باحتوائه على شفاه لحمية وهي تبدوا اكثر تطورا لسمكة القطان مقارنة بسمكة الكارب العشبي. لوحظ وجود زوجين من اللوامس الفمية مختلفة في الطول لسمكة القطان , اذ تكون اللوامس السفلى اطول قليلا من اللوامس العليا , بينما تنعدم اللوامس في سمكة الكارب العشبي، كما تنعدم الاسنان الفكية في سمكتي القطان والكارب العشبي. يلاحظ من الشكلين 1 و 2 بان عرض الفم ارتبط طرديا مع تلك الزيادة في الطول الكلي وبعلاقة معنوية ($P\leq 0.05$) بقيمة معامل الارتباط بلغت 0.99 لسمكة القطان و 0.91 لسمكة الكارب العشبي , ان الزيادة الحاصلة في عرض الفم ترتبط بتطور وكبر حجم الغذاء الذي تتناوله الاسماك مع زيادة احجامها . لوحظ بان معدلات الزيادة في عرض الفم للأسماك الكبيرة كانت اعلى من تلك المسجلة لصغارها اذ تتناسب طرديا مع طول الجسم بقيمة الارتباط r (0.99 و 0.91) لسمكتي القطان و الكارب العشبي على التوالي .

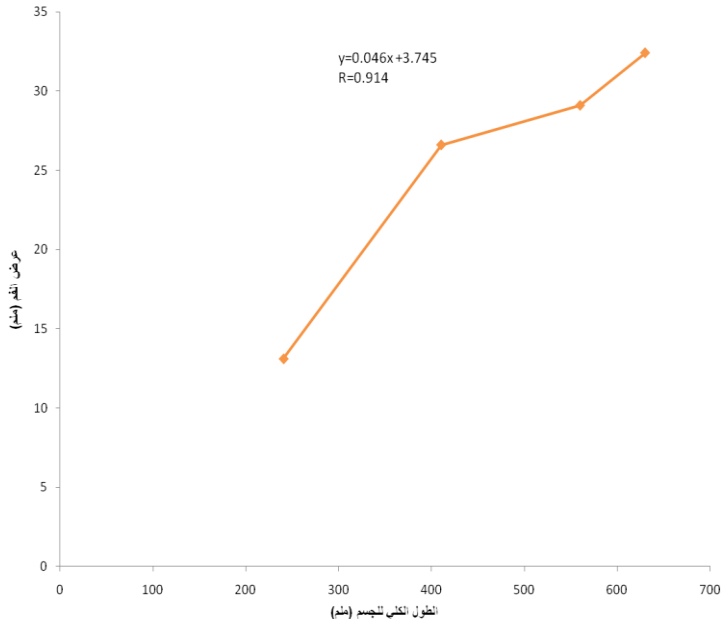
لوحظ بان الصفيحة القرنية Horny pad في الكارب العشبي كانت على شكل متطاول متصلة بالطيات البلعومية وكان سطح الصحيفة خشنة الملمس وقوية اما في القطان فكانت على شكل تركيب عظمي صلب مثلث الشكل قاعدته باتجاه التجويف الفمي , بينما يتجه الراس باتجاه المريء وتقع الصفيحة القرنية في الجزء الخلفي من سقف البلعوم وتتميز المنطقة الوسطى المقابلة للأسنان البلعومية بصلابتها.



صورة 1 : رأس سمكتي القطان و الكارب العشبي مبينا فيها الفم و اللوامس
A سمكة القطان B سمكة الكارب العشبي



شكل 1 : علاقة الطول الكلي للجسم مع عرض الفم لسمكة القطان .

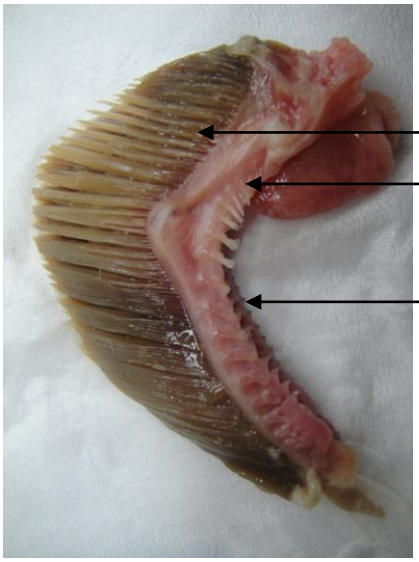


شكل 2: علاقة الطول الكلي للجسم مع عرض الفم لسمكة الكارب العشبي .

الاقواس الغلصمية والاسنان الغلصمية

يحتوي كل قوس غلصمي من الخارج (الجانب المحدب) على خيوط غلصمية Gill filaments ومن الداخل (الجانب المقعر) يحمل القوس اسنان غلصمية Gill rakers (صورة 2). يختلف طول الاقواس الغلصمية فيما بينها فالقوس الاول (الخارجي) يكون اطول الاقواس , ثم تتناقص الاطوال تدريجيا وبشكل منتظم باتجاه الاقواس الداخلية البعيدة عن الغطاء الغلصمي . اظهرت الدراسة الحالية امتلاك الاقواس الغلصمية اسنان غلصمية مرتبة بشكل صفين متقابلين من الجهة الداخلية والخارجية التي اختلفت اطوالها .

ارتبطت معدلات اطوال الاقواس الغلصمية لسمكتي القطان و الكارب العشبي مع الاختلافات في احتياجاتها الغذائية فهي ترتبط طرديا مع طول الجسم ، إذ سجلت سمكة القطان معدلات اعلى لطول القوس الغلصمي مما هو عليه في سمكة الكارب العشبي ويبدو ان هناك تغيرا كبيرا في معدلات طول و عرض الاقواس الغلصمية للاسماك ذات الاطوال المختلفة .



A سمكة القطان

B سمكة الكارب العشبي

صورة 2 : القوس الغلصمي لسمكتي القطان و الكارب العشبي

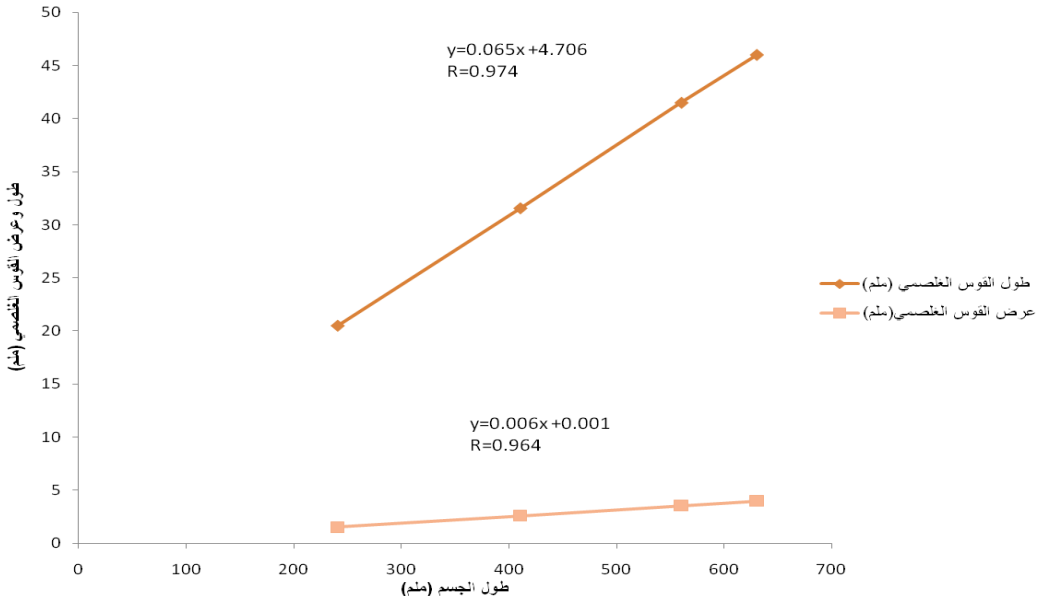
A- سمكة القطان B– سمكة الكارب العشبي

لوحظ بان الاسنان الغلصمية في القوس الغلصمي الاول (القريب من الغطاء الغلصمي) , تكون طويلة ثم تقصر باتجاه الخلف , بينما في القوس الغلصمي الثاني والثالث تكون الاسنان الغلصمية الطويلة بالوسط , وتقصر تدريجيا باتجاه النهايتين ، كما لوحظ اعداد الاسنان الغلصمية لسمكة القطان اقل مما عليه في سمكة الكارب العشبي كما يتوضح في الجدول (1) بان اعداد الاسنان الغلصمية كانت اكثر عددا في اسماك الكارب العشبي مقارنة باسماك القطان . بينت النتائج ان كل من القوس الغلصمي والسن الغلصمي يرتبط بعلاقة طردية موجبة مع الزيادة الحاصلة في الطول الكلي لسمكتي القطان والكارب العشبي .

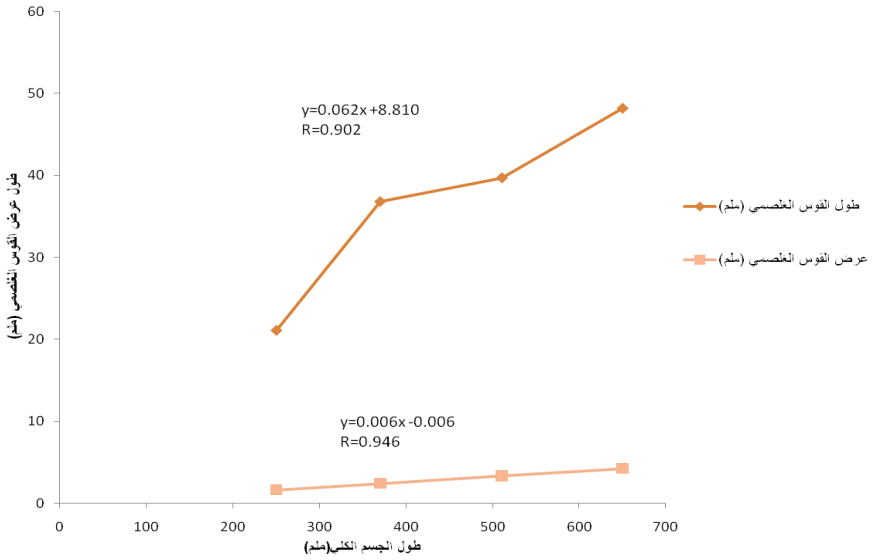
جدول 1: معدل عدد الاسنان الغلصمية لسمكتي القطان والكارب العشبي

النوع	معدل عدد الاسنان الغلصمية على القوس			
	الاول	الثاني	الثالث	الرابع
القطان	13	13	13	14
الكارب العشبي	17	18	18	17

يتضح من الشكلين 3 و 4 العلاقة الطردية الموجبة لقيم معامل الارتباط بين الطول الكلي للجسم وعرض القوس الغلصمي التي تراوحت بين 0.90 الى 0.94 , اذ حصل اعلى زيادة في طول و عرض القوس الغلصمي ضمن اسماك مجموعة الطول الكبير (اكبر من 600 ملم) للنوعين المدروسين .



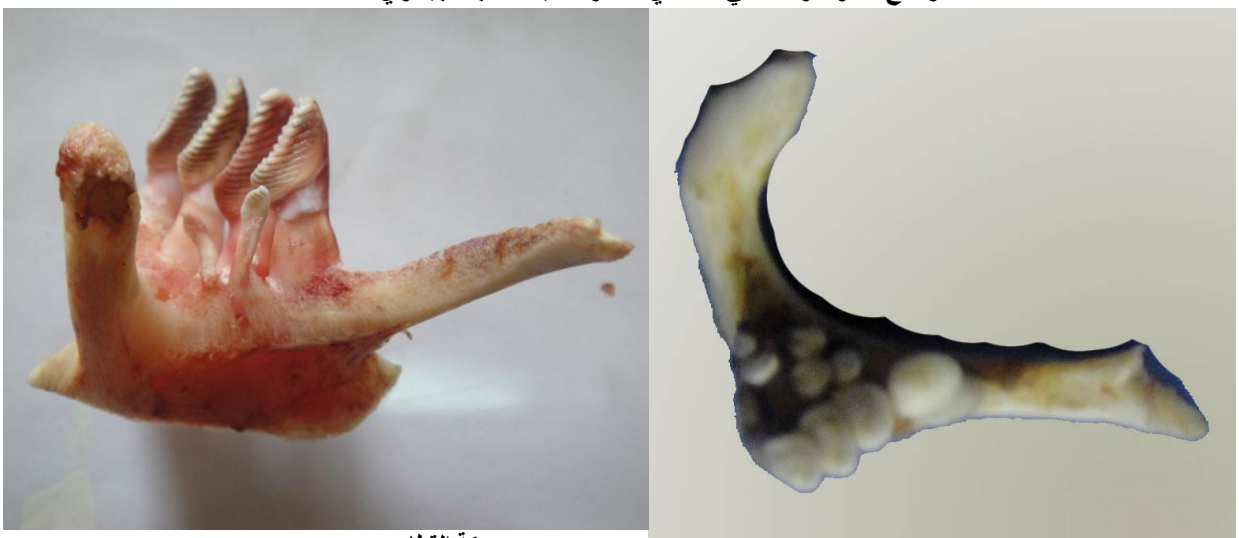
شكل 3 : علاقة الطول الكلي للجسم مع كل من طول وعرض القوس الغلصمي لسمكة القطان



شكل 4: علاقة الطول الكلي للجسم مع كل من طول وعرض القوس الغلصمي لسمكة الكارب العشبي

القوس البلعومي والاسنان البلعومية

ترتبت الاسنان البلعومية في سمكة القطان بثلاث صفوف (2-3-4 و 4-2-3) وهي ذات قاعدة عريضة مع نهايات مستدقة ومتباعدة نسبيا, تمركزت الاسنان الاطول على الجهة الخارجية من القوس البلعومي وتقل اطوالها عند الجهة الداخلية (صورة 3).ان الاسنان البلعومية شكلت كتلا متراصة مع بعضها البعض مقابل تركيب او جهاز طحن يعوض فقدان الاسنان ،اما الاسنان البلعومية في سمكة الكارب العشبي فكانت على شكل صفين 2-4 و 5-2(صورة 3)،وتكون متدرجة في الطول من الجهة الخارجية من القوس البلعومي وتقل اطوالها من الجهة الداخلية ذات قاعدة صلبة ونهاية مسطحة تشبه الامشاط كالمبرد او محززة كالمنشار.

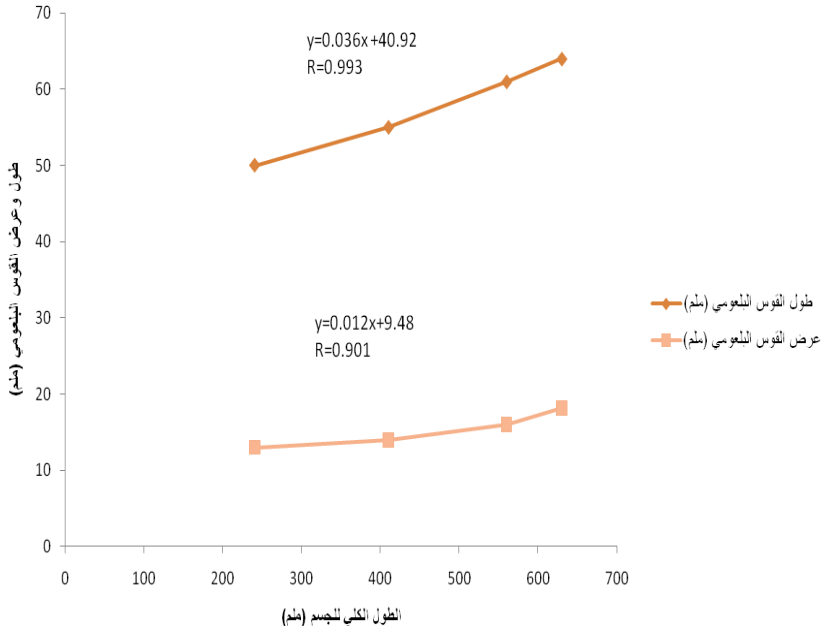


سمكة القطان

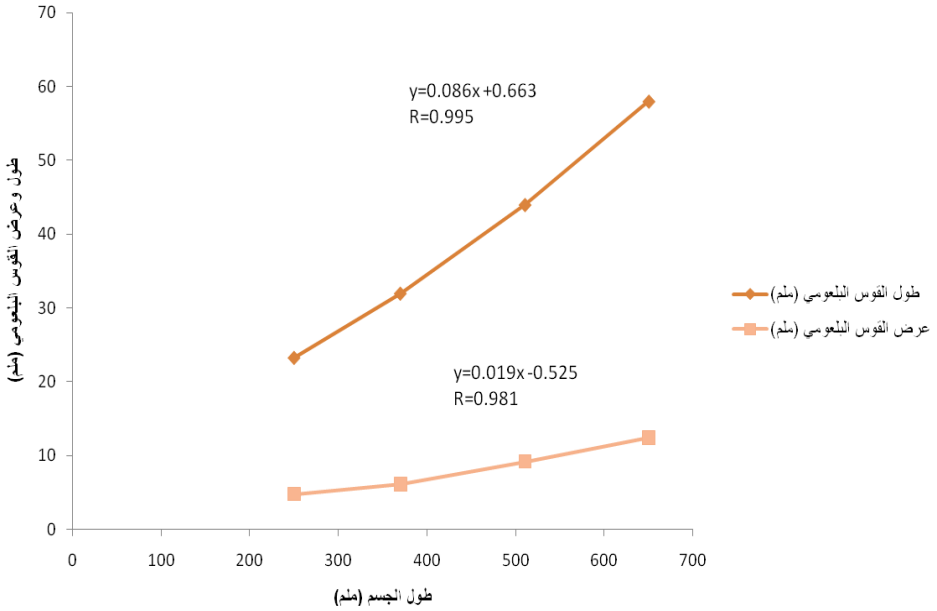
سمكة الكارب العشبي

صورة 3 : القوس البلعومي لسمكتي القطان و الكارب العشبي

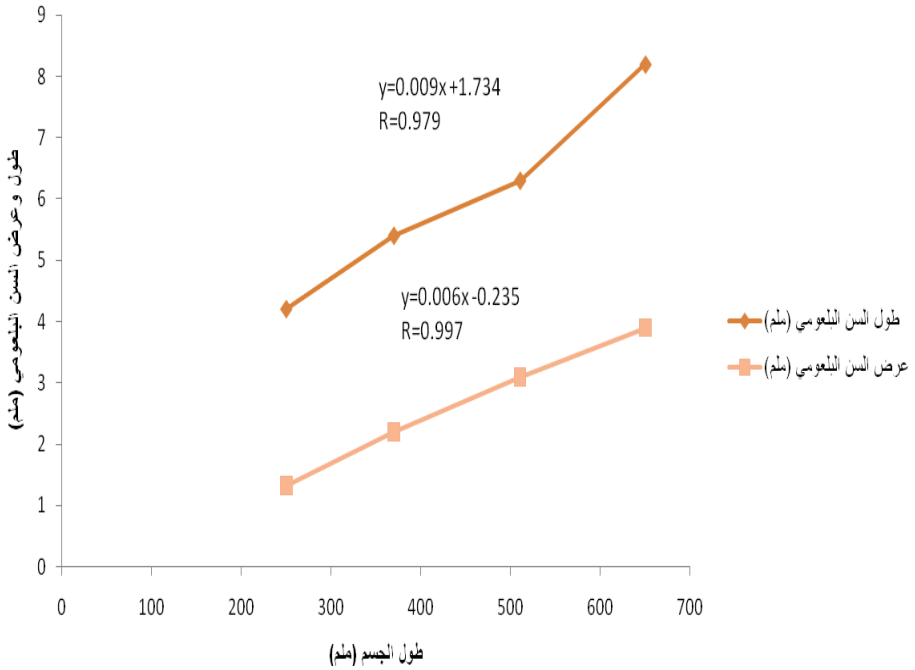
علاقة القياسات البلعومية مع طول الجسم -:يلاحظ ان هناك زيادة تدريجية واضحة قد حصلت بين جميع قياسات القوس البلعومي مع الزيادة الحاصلة للطول الكلي في سمكة القطان وكانت اعلى زيادة لجميع تلك القياسات عند الاسماك الكبيرة (مجموعة الطول اكبر من 600 ملم) . سجلت علاقة موجبة بين قياسات القوس والسن البلعومي مع زيادة في الطول الكلي للجسم , و تراوحت معدلات قيم معامل الارتباط بين 0.98 الى 0.99 كما موضح في الشكلين 5 و 6 ، وهذا ينطبق ايضاً على المواصفات الخاصة للقوس البلعومي لسمكة الكارب العشبي اذ تراوح معامل الارتباط بين 0.90 0.94 (الشكلين 7 و 8) .



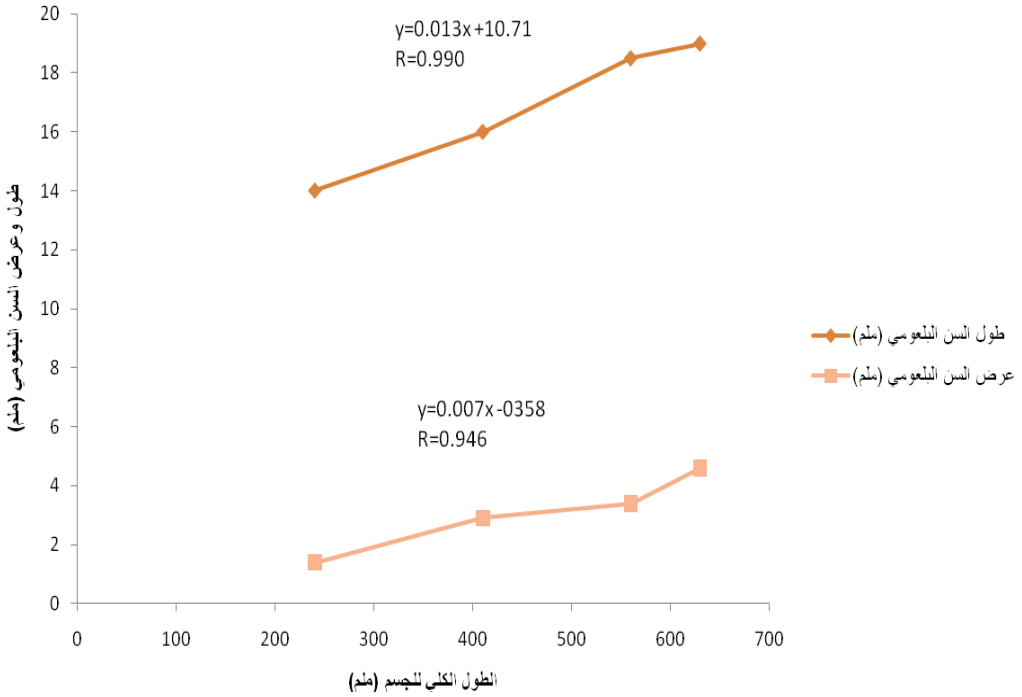
شكل 5: العلاقة بين الطول الكلي للجسم وكل من طول وعرض القوس البلعومي لسمكة القطان



شكل 6: العلاقة بين الطول الكلي للجسم وكل من طول وعرض السن البلعومي لسمكة القطان



شكل7: العلاقة بين الطول الكلي للجسم وكل من طول وعرض القوس البلعومي لسمكة الكارب العشبي

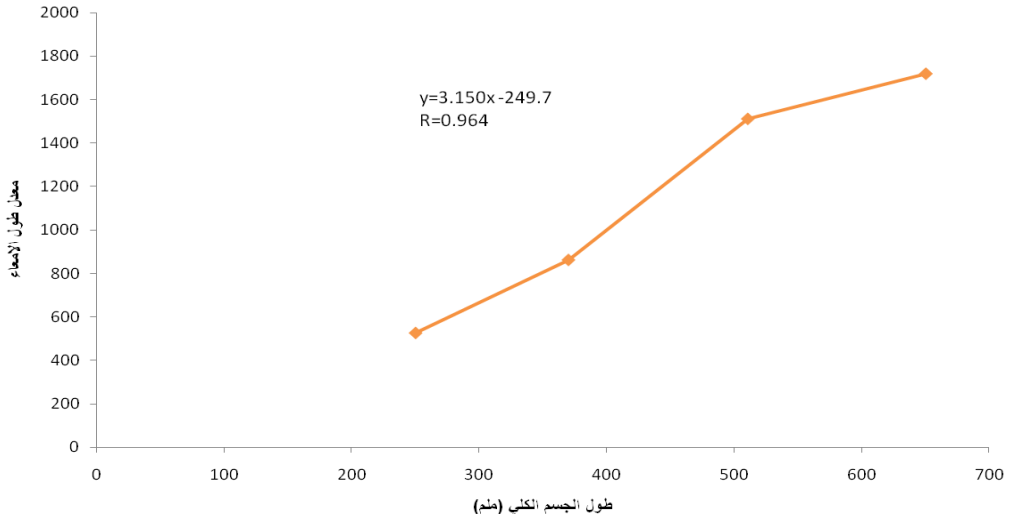


شكل 8: العلاقة بين الطول الكلي للجسم وكل من طول وعرض السن البلعومي لسمكة الكارب العشبي

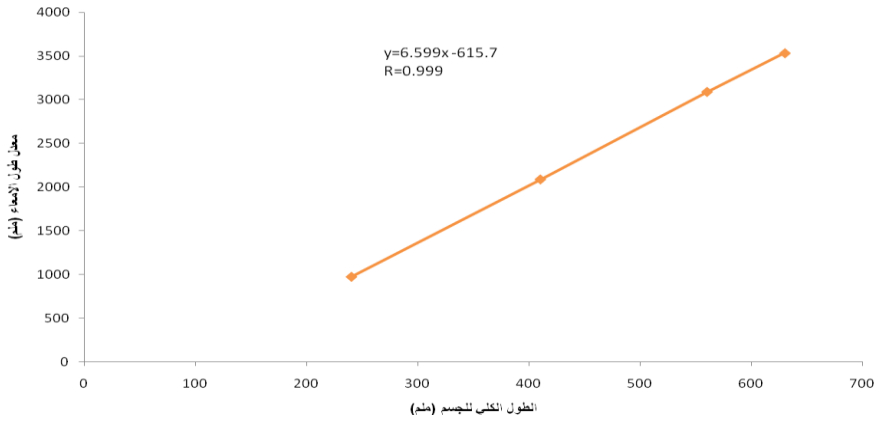
الامعاء

تشغل الامعاء الجزء الاكبر من التجويف البطني للأسماك ونظرا لعدم وجود معدة في سمكتي القطان والكارب العشبي، فقد تميزت المنطقة الامامية من الامعاء والمتصلة بالمريء باتساعها قياسا الى باقي اجزاء الامعاء وتشكل انتفاخا متطاولا يسمى بالحويصلة المعوية Intestinal Bulb .

تبين ان هناك زيادة في معدل طول الامعاء لسمكتي القطان والكارب العشبي متزامنة مع الزيادة الحاصلة لطول الاسماك نفسها , عن طريق العلاقة الطردية بين طول الامعاء مع الزيادة في طول الجسم لسمكة القطان (r=0.96) و لسمكة الكارب العشبي (r=0.99) كما موضح في الشكلين 9 و 10 .



شكل 9 : العلاقة بين الطول الكلي للجسم وطول الامعاء لسمكة القطان



شكل 10: العلاقة بين الطول الكلي للجسم وطول الامعاء لسمكة الكارب العشبي

المناقشة

ان لشكل الفم وحجمه علاقة واضحة بطريقة التغذية ونوعية الغذاء المتناول من قبل الاسماك، كما ان موقع الفم يعطي القابلية على الامتداد نحو الامام في سمكتي القطان والكارب العشبي كعامل مساعد في الحصول على اكبر كمية من الغذاء مما يعطي هذه الصفة كفاءة اكبر في التقاط غذائها الموجود بعيدا عن الفم .

يتميز الفم الممتد باحتوائه على شفاه لحمية وهي تبدوا اكثر تطورا لسمكة القطان مقارنة بسمكة الكارب العشبي مما يؤكد ارتباطها بقابلية امتداد الفم وقدرة السمكة على التقاط المواد الغذائية في القاع بسهولة يساعدها في ذلك الامتداد الفمي واللوامس التي تستعل في تحسس غذائها , لاسيما الاجزاء الصغيرة المختلطة او المطمورة في القاع.

تتميز المنطقة الوسطى المقابلة للأسنان البلعومية بصلابتها في أسماك القطان مقارنة بسمكة الكارب العشبي وذلك لغرض استعمالها في تقطيع وطحن الغذاء المتناول من قبل الاسماك وهو اكدته بعض الدراسات (7 ، 8 ، 9 ، 10).

يختلف طول الاقواس الغلصمية فيما بينها فالقوس الاول (الخارجي) يكون اطول الاقواس , ثم تتناقص الاطوال تدريجيا وبشكل منتظم باتجاه الاقواس الداخلية البعيدة عن الغطاء الغلصمي ، اشارت دراسة كل من (7) و(8) و (11) و(12) الى وجود هذه الظاهرة في انواع اخرى من الاسماك. تعد الغلاصم من المواقع الفعالة في عملية التبادل الغازي بين الاسماك ومحيطها الخارجي عبر الصفائح الثانوية Secondary lamellae الموجودة على الخيوط الغلصمية او الصفائح الاولية Primary lamellae التي تتواجد على القوس الغلصمي (13 و 14). ان الاختلاف الحاصل في اطوال كل من الاقواس الغلصمية والخيوط الغلصمية قد تعود الى اسباب تنفسية تتعلق بزيادة كفاءة التبادل الغازي والايوني او لأسباب غذائية تتعلق بالتدرج في مساحة ترشيح دقائق الغذاء (8 و 15) .

ارتبطت معدلات اطوال الاقواس الغلصمية لسمكتي القطان و الكارب العشبي مع الاختلافات في احتياجاتها الغذائية , فهي ترتبط طرديا مع طول الجسم كما اكدها (16) ، اذ سجلت سمكة القطان معدلات اعلى لطول القوس الغلصمي مما هو عليه في سمكة الكارب العشبي ويبدو ان هناك تغيرا كبيرا في معدلات طول و عرض الاقواس الغلصمية للأسماك ذات الاطوال المختلفة , كما في اسماك القطان و الكارب العشبي وهو قد يرتبط بالدور التنفسي و الغذائـي للأقواس الغلصمية.

ذكر(7) في دراسته لاربعة انواع من اسماك العائلة الشبوطية بانه لم يلاحظ اي تغير ملحوظ في عدد الاسنان الغلصمية مع زيادة طول الجسم وهو ما يتوافق مع نتائج الدراسة الحالية . بينت دراسة كل من(10) و(11) و (17) بان الاسنان الغلصمية الطويلة تقع في الجهة البعيدة عن التجويف الفمي وتقل اطوالها داخليا بصورة تدريجيا باتجاه التجويف الفمي. ان موقع الاسنان الغلصمية الطويلة في وسط الاقواس الغلصمية لسمكة الكارب العشبي يساعدها في زيادة كفاءة الترشيح كونها من الاسماك المتغذية على الفتات العضوي مقارنة باسماك القطان . بين كل من (7) و (8) و (9) الى وجود علاقة طردية بين كل من السن الغلصمي وعرضه مع زياة طول الجسم في انواع مختلفة من الاسماك.

تعد الاسنان البلعومية من التراكيب النامية المتطورة بشكل جيد في اسماك الشبوطيات (7 و8 و10)،إذ يتضح بان هناك تخصصا غذائيا مع الارتباط بشكل الاسنان او لوجود الاسنان العريضة المسطحة في اسماك الكارب العشبي والتي تتغذى على النباتات كذلك لتسهيل سحق المواد النباتية ووجود الاسنان العريضة و المستدقة في النهاية في القطان مما يدل على طبيعة التغذية المختلطة وهذا ما اشار اليه (18) في اسماك القطان والرديني (7) في اسماك الحمري.

يعد تميز المرئ صعبا بدون دراسة نسجية للجدران الداخلية التى تميزه عن الامعاء , ويمكن اعتبار المنطقة الضيقة التي تلي التجويف البلعومي مرئيا غير متميز بينما يعتبر الانتفاخ الذي يليها حدا فاصلا بين المرئ والامعاء وهذا يتفق مع دراسة كل من (7) و (8) و (11).

ان صفة طول الامعاء من الصفات المهمة في مجال تحديد طبيعة غذاء الاسماك (20 ، 21) ، فقد تدرجت تصاعديا وحسب اطوال الامعاء كالاتي , القطان والكارب العشبي .

تتجلى اهمية الحويصلة المعوية كونها تستعمل في الاسماك عديمة المعدة لخزن الاجزاء الكبيرة من الغذاء اثناء سير عملية الهضم ولهذا فهي تؤدي واحدة من اهم وظائف المعدة، وسجلت هذه الظاهرة من قبل كل من (1) في سمكة الكارب العشبي و (7) في اربعة انواع اخرى من اسماك العائلة الشبوطية و(10) في سمكة الشبوط الاعتيادي و (19) في سمكة الكارب ، ان الطول الاجمالي للسمكة نسبة الى طول الامعاء يتغاير بين الانواع المختلفة و يرتبط بعادات غذائها .

يعد ارتباط طول الامعاء مع عادات الغذاء للأسماك من الظواهر التي سجلت في عدة دراسات سابقة (6 ، 7 ، 10 ، 19 ، 21) .ان سمكة الكارب العشبي احتاج الى امعاء طويلة وعدد لفات اكبر من سمكة القطان لانها تتغذى على الفتات العضوي والاجزاء النباتية المختلفة.

ان استطالة الامعاء تساعد في اطالة وقت الاحتفاظ بالمواد الغذائية والسماح بعمليات هضم اكثر كفاءة لاسيما بتلك المواد صعبة الهضم (22).

المصادر

1-Gisbert, E. and Doroshov, S.I. (2003). Histology of the developing digestive system and the effect of deprivation in laval green sturgeon *Acipenser medirostris*. Aquat.liv.Reso.,16:77-89.

2-Ibrahim, F.S.;Rana, K.;Goddard,J.S. and Amri, I.S.(2006). Morphological development of post hatch larval goldlined seabream *Rhabdosargus sarba*(Forskal,1775). Aquac.Res.,37: 1156-1164.

3-Ozaki, Y.; Tanaka H.; Kagawa H.; Ohta H. Adachi, S. and yamauchi,K. (2006). Fine structure and differentiation of the alimentary canal in captive-bred Japanese eel *Anguilla japonica*.Fish.Sci., 72: 13-19.

4-Keast, A. and Webb, D.(1966). Mouth and body form relative to feedlng ecology in the fish fauna , Ontario. J.Fish Res.Bd.Can.,23(12) : 1845-1874.

5-الراوي ، خاشع محمود وخلف الله عبدالعزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

6- وهاب , نهاد خورشيد (2006). دراسة في بعض الجوانب الحياتية لانواع من اسماك نهر طوز جاي , شمال العراق .اطروحة الدكتوراه, كلية الزراعة , جامعة بغداد :178 صفحة.

7-الرديني , عبد المطلب جاسم (1989). الصفات المظهرية للقناة الهضمية لاربعة انواع من الشبوطيات وعلاقتها بالغذاء في هور الحمار , جنوب العراق . رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة البصرة :115 صفحة.

8-الرديني , عبد المطلب جاسم ونعمة , يعرب جبر والشماع. عامر علي وحسين , تغريد سلمان و ابو الهني, عبد الكريم جاسم (2002). الصفات المظهرية للقناة الهضمية لسمكة البز *Barbus esocinus* في نهر دجلة . المجلة العراقية لعلم الاحياء ,2(1):32-41.

9-منصور , عقيل جميل (2005). دراسة مقارنة لبعض الجوانب المظهرية والنسيجية لبعض الاسماك المحلية في جنوب العراق . اطروحة دكتوراه , كلية التربية , جامعة البصرة :136 صفحة.

10-رسول , ديدار سفين (2009).الصفات المظهرية للقناة الهضمية لثلاثة انواع من اسماك بحيرة سد دوكان , رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة صلاح الدين : 68 صفحة .

11-Berry, P. Y. and Low, M. p. (1970). Comparative Studies on some aspect of the Morphology and histology of *Ctenopharyngodon idellus, Aristichthys nobles* and their hybrid (cyprinidae). Copiea No. 4:708-726.

12-Amundsen, P.; Bohn, T. and Vaga, G.H. (2004). Gill raker morphology and feeding ecology of two sympatric morphs of European whitefish *Coregonus lavaretus*. Ann.Zool.Fennici, 41:291-300.

13-Al-Kodhomyi.N.K. (1984).Vascular pathway in the gill filaments of the flounder, *Platichthys flesus* L.J.Fish Biol.,24(1):105-114 .

14-Bentz,K.L.M.(1976).Gill arch morphology of the carp haken *Merluccius capensis* cast and *M.paradoxus* franca . Fish Bull.S.Afr. 8: 17-22.

15-Salman, N.A.; A.A. Ahmed and A.J. Al-Rudainy (1993a). Gill raker morphology and filtering mechanism in four cyprinid species. Mar. Mesopotamica, 8 (1):25-43.

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

17-Salman, N.A.; H.A. Ahmed and A.J. Al-Rudainy (1993b). Gut morphology and intestinal coiling in four cyprinid species from Al-Hammar marsh, Southern Iraq.Mar. Mesoptamica, 8(1):153-165.

18-Al-Hamed, M.I.(1965). On the morphology of the alimentary tract of three cypinid fishes of Iraq .Bull.Iraq Nat ,Hist.Mus.,Baghdad,3(4):1-25 .

19-Kafuku, T. (1977). An ontogenetical study of intestinal coiling pattern on Indian major carps.Bull.Fresh water, Fish, Res.Lab.,27(2):1-19.

20-Tim,M.B. and Dion, W.(2003). Alimentary canal anatomy and diet of the nursery fish, *Kurtus gulliveri*, from the northern territory of Australia the Beagle, records of the museums and art Galleries of the northern territory,17:21-25.

21-Yamaoka, K. (1985). Intestinal coiling Pattern in the epilithic algal-feeder cichlids, and its phylogenetic significantce, Zool.J .Linn Soc.,84:235-261.

22-Bond,C.E.(1979).Biology of fishes,Sandres College Pupl.,Philadelphia,513P.