مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

دراسة مقارنة لبعض البنيات العظمية المستخدمة لتقدير عمر أسماك العروس *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) في بحيرة تشرين (نهر الفرات)

الدكتور زهير أحمد المجيد*
الدكتور محمد حسن**
الدكتورة مها شلفة ***
الدكتورة نهلة إبراهيم****

(تاريخ الإيداع 30 / 12 / 2014. قبل للنشر في 16 / 4 / 2015)

□ ملخّص □

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة ثلاث بنيات عظمية، وتحديد البنية المثلى لتقدير العمر عند النوع السمكي العروس *Chondrostoma regium* في بحيرة تشرين (نهر الفرات). جمع (214) فرداً سمكياً في الفترة بين 2011/7/15 و 2012/5/15 بوساطة الشباك الغلصمية، واستخدمت الحراشف والفقرات والغطاء الغلصمي لتقدير عمر هذه الأفراد، من خلال قراءة هذه البنيات العظمية من قبل باحثين اثنين على نحوٍ مستقل. حسب المتوسط العمري، والانحراف المعياري ، والخطأ القياسي لكل بنية عظمية من البنيات الثلاث ، كما حسبت نسبة التوافق بين القارئين للبنيات العظمية المدروسة.

دلت نتائج البحث على أن أعمار الأفراد السمكية المصطادة تراوحت بين (2– 6)، و(3– 6)، و(2– 5) سنوات، باستخدام كل من الحراشف والفقرات والغطاء الغلصمي على التوالي.

كما بينت نتائج البحث أن الفقرات كانت البنية العظمية المثلى من بين البنيات الثلاث المستخدمة لتقدير العمر عند سمك العروس، إذ بلغ متوسط العمر بالاعتماد عليها 3.95 سنة ، والخطأ العمري (الانحراف المعياري) 0.65 و الخطأ القياسي 0.060 ، كما بلغت نسبة التوافق بين القارئين 49.66%.

الكلمات المفتاحية: سمك العروس، نهر الفرات، تقدير العمر، البنيات العظمية

*أستاذ مساعد – اختصاص بيولوجيا اسماك– قسم علم الحياة الحيوانية– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
**أستاذ مساعد– اختصاص تصنيف أسماك– قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
***أستاذ مساعد– اختصاص تشريح مقارن– قسم علم الحياة الحيوانية– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
****أستاذ مساعد– اختصاص تشريح مقارن– قسم علم الحياة الحيوانية– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

Comparison of various bony structures for the age determination of *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) in Tishreen lake (Euphrates River)

Dr. Zouheir Almajid[*]
Dr. Mohamad Hassan[**]
Dr. Maha Shalfe[***]
Dr. Nahla Ibrahim[****]

(Received 30 / 12 / 2014. Accepted 16 / 4 /2015)

□ ABSTRACT □

The goal of this study is to compare three bony structures in order to choose the best method for the age determination of *Chondrostoma regium* inhabiting the Tishreen Reservior (Euphrates River). So, 214 individuals were collected between 15/7/2011 and 15/5/2012 using appropriate gill nets. Scales, vertebrae and operculum were independently used by two readers to estimate the age. Mean ages were estimated for each bony structure-reader combination and the precision of age estimated from multiple readings was evaluated. Furthermore, the error of ageing was calculated.

The results showed that the fish ages were varied between (2-6), (3-6) and (2-5) years- judged by scales, vertebrae and operculum respectively.

Results also showed that vertebrae were the most reliable bony structure for estimating the ages of *Chondrostoma regium* as they had the highest agreement and the lowest ageing error.

Key words: *Chondrostoma regium* , Euphrates River, Age determination, Bony structures

[*]**Associate Professor, Fish Biology, Department of Zoology, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Associate Professor, Fish Systematic, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Associate Professor, Comparative Anatomy, Department of Zoology, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[****]**Associate Professor ,Comparative Anatomy, Department of Zoology, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تعدّ دراسة العمر والنمو عند الأسماك من الدراسات البيولوجية المهمة ، التي تسهم في وضع خطط إدارة الموارد السمكية، كما أنها ذات تطبيقات مهمة، إذ يمكن على سبيل المثال الاستفادة من نتائجها في تحديد الأنواع السمكية ذات النمو السريع ، التي يمكن استزراعها في مزارع سمكية (Bagenal,1978). فضلاً عن إمكانية مساهمتها في وضع قوانين الصيد وتحديد فترات الصيد ، من خلال تحديد مراحل النضج الجنسي، والعمر الذي تصل فيه الأسماك إلى الحجم المسموح به للصيد. ويرتبط النّمو عند الأسماك عامة بنوعين من العوامل البيئية اللا إحيائية والإحيائية ، كدرجة حرارة المياه، ودرجة الحموضة، وتوافر الغذاء، وغيرها من العوامل الأخرى. وبالتالي فإن التغيرات البيئية للأوساط المائية التي تعيش فيها الأسماك تنعكس على البنيات المختلفة من جسمها، كالحراشف والفقرات والغطاء الغلصمي وحصى الأذن، مشكلة حلقات ذات علاقة وثيقة مع وتيرة النمو (Nikolsky,1963).

لقد استخدمت هذه البنيات العظمية على نحوٍ واسع لتقدير العمر عند الأنواع السمكية المختلفة، إذ استخدمت حصى الأذن لتقدير العمر عند أنواع سمكية من الفصيلة الشبوطية (Gumus et *al*, 2007,)، وعند أسماك التونا وأنواع سمكية أخرى (Shimose et *al,* 2009)، كما استخدمت الحراشف أيضاً لتقدير العمر عند كثير من الأنواع السمكية (Polat et *al,* 1999)، وكذلك الفقرات التي اعتمدت لتقدير العمر بعد مقارنتها مع بنيات أخرى (Serra–Pereira et *al,* 2005). إلا أن الاعتماد على طريقة أو بنية واحدة لتقدير عمر الأسماك لا يعطي دائماً معلومات دقيقة، إذ تختلف طريقة تحديد العمر تبعاً للنوع السمكي والوسط الذي يعيش فيه، وكذلك العوامل المؤثرة على معدلات نموه، لذا يفضّل عموماً إجراء مقارنة بين البنيات العظمية المختلفة، وتحديد المثلى منها لتقدير عمر كل نوع سمكي على نحوٍ دقيق (Polat et *al,* 2001, 2004; Das,1994).

وما تزال الدراسات حول تقدير عمر الأسماك في سورية على الرغم من أن أهميتها قليلة ، إن لم تكن نادرة ، فقد اهتمت غالبية الدراسات المتعلقة بالأسماك بالنواحي البيولوجية والتصنيفية (المجيد 2006 ; غالية وفاضل، 2004)، وببعض الدراسات المقارنة للتركيب الوراثي للأنواع السمكية المهاجرة من البحر الأحمر بين بيئتها الأصلية وبيئتها الجديدة في الساحل السوري (Hassan and Bonhomme, 2005; Hassan et *al,* 2003)، في حين استخدمت الحراشف لتقدير العمر عند سمك السوري (النايلون) *Sargocentron rubrum* في المياه البحرية السورية في دراسة للتركيب العمري والنمو والخصوبة لهذا النوع (غالية و إبراهيم، 2004)، ودراسة واحدة قورنت فيها الفقرات والحراشف والغطاء الغلصمي لتقدير العمر عند أفراد النوع السمكي التريس *Acanthobrama marmid* في بحيرة تشرين في نهر الفرات (المجيد وآخرون، قبلت للنشر–2012)، بينما لم تجر دراسة لتقدير العمر لأسماك العروس *Chondrostoma regium* التي تقطن بحيرة تشرين الواقعة على نهر الفرات.

أهمية البحث وأهدافه:

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة بنيات الحراشف والفقرات والغطاء الغلصمي، وتحديد البنية المثلى منها لتقدير العمر عند أفراد النوع السمكي العروس *Chondrostoma regium* في بحيرة تشرين (نهر الفرات)، وذلك من خلال قراءة هذه البنيات العظمية من قبل باحثين اثنين على نحوٍ مستقل ، ويمكن أن يسهم هذا وضع أسس علمية صحيحة تساعد في المحافظة على المخزون السمكي و إدارة مصائد الأسماك في المياه العذبة بشكل عام وفي نهر الفرات بشكل خاص.

طرائق البحث ومواده:

تعدّ أسماك العروس *Chondrostoma regium* إحدى أنواع الأسماك الشبوطية Cyprinidae وهي واسعة الانتشار في التجمعات المائية العذبة في كل من أسيا الوسطى و إيران والعراق وتركيا وأوربا الشرقية في سوريا توجد في أنهار الفرات و العاصي و الخابور، هذه الأسماك أجسامها متطاولة ومضغوطة قليلاً من الجوانب الفم سفلي نسبياً والحراشف ذات حجم متوسط الخط الجانبي أقرب إلى البطن من الظهر لكنه يتوسط السويقة الذيلية ، تتمتع بلون بني زيتوني مع وجود انعكاسات زرقاء وبيضاء فضية على الجوانب والبطن تتغذى هذه الأسماك على المواد النباتية والحيوانية وتأكل بيوض أسماك أخرى، كما تتغذى على يرقات الحشرات، تتكاثر في الربيع ، تصل بمقاييسها حتى 40 سم طولاً و 1كغ وزناً.

الاعتيان (جمع العينات):

جمع (214) فرداً سمكياً من النوع السمكي العروس *Chondrostoma regium*، من موقعين اثنين في بحيرة تشرين الواقعة على نهر الفرات ، بين خطي عرض 35-36 وخط طول 36 (منطقة قراقوزاق- منطقة الشيوخ) شكل (2)، في الفترة الواقعة بين 15 /2011/7 و 2012/5/15 ، باستخدام شباك غلصمية ذات أقطار فتحات (16- 120 ملم). وضعت العينات السمكية بعد تصويرها حقلياً، في الكحول الايتيلي أو الفورمالين تركيز 4% ونقلت إلى المخبر.

تحضير البنيات العظمية وتحليلها:

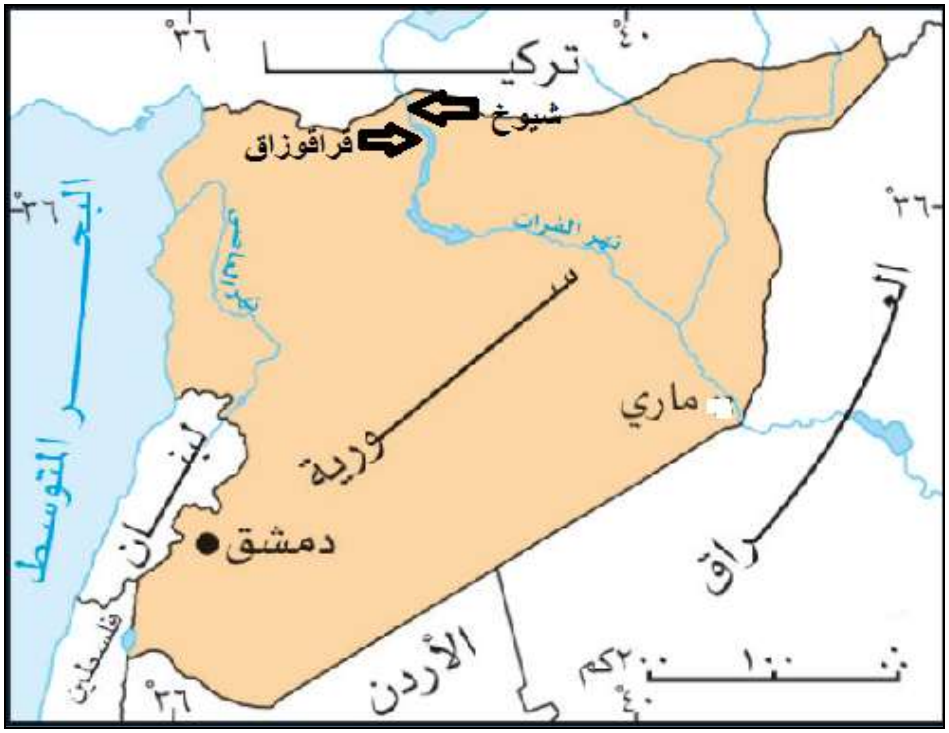
نزعت الحراشف من العينات السمكية المصطادة، من الجانب الأيسر فوق الخط الجانبي وتحت الزعنفة الظهرية، ووضعت في محلول ماءات الصوديوم تركيز 4% لمدة 24 ساعة، غسلت بعدها بالماء المقطر، ثم غمرت في كحول ايتيلي 96% لمدة 30 دقيقة لتجفيفها، وضعت بعدها بين شريحتين زجاجيتين لحين فحصها تحت المجهر بقوة تكبير 4x10 (Nikolsky,1963).

كما نزع غطاء الغلاصم لكل من العينات بوساطة مشرط ، ووضع في ماء مغلي لبضع دقائق لتنظيفه، وجفف في درجة حرارة الغرفة لمدة أسبوع ، ثم وضع بين شريحتين بعد إضافة الغليسيرين، وفحص كل غطاء غلصمي تحت مكبرة ذات خلفية سوداء باستخدام ضوء ساقط من الأعلى (Astanin et *al,* 1974).

كما تم الحصول على الفقرات من العمود الفقري بين الفقرة الرابعة والفقرة العاشرة، ثم وضعت في الماء المغلي لمدة 2- 3 دقيقة، ونظفت على نحوٍ جيد للتخلص من جميع الأجزاء المرتبطة بها، ثم وضعت في محلول ماءات الصوديوم تركيز 4% لمدة 24 ساعة، وجففت في درجة حرارة الغرفة لمدة أسبوع، ثم وضعت في اكزايلول، وفحصت كل فقرة تحت مكبرة ذات خلفية سوداء باستخدام ضوء ساقط من الأعلى (Chugunova,1963).

قرئت حلقات النمو المتشكلة على الحراشف وغطاء الغلاصم والفقرات، من قبل قارئين اثنين على نحوٍ مستقل مرتين وفي أوقات مختلفة، وبلغ مجموع القراءات الكلية (214×3×2=1284) قراءة.

طبقت طريقة (Baker and Timmons, 1991) لحساب متوسط العمر ، وكذلك حساب كل من الانحراف المعياري (الخطأ العمري) ، الخطأ القياسي ، ونسبة التطابق أو التوافق بين القارئين ، وتحليل التباين استخدمت طريقة (Chang,1982)، **باستخدام برنامج SPSS.**



شكل (2): خارطة تظهر منطقتي جمع العينات السمكية (بحيرة تشرين) .

النتائج والمناقشة:

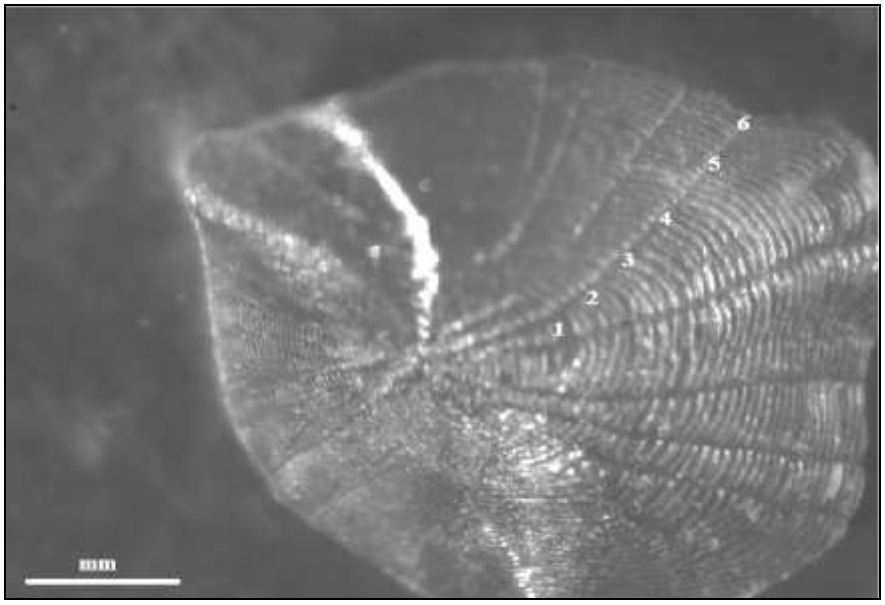
بيّنت نتائج مقارنة البنيات العظمية المستخدمة في هذه الدراسة لتقدير العمر عند أفراد سمك العروس *Chondrostoma regium*، أن عمر الأفراد المصطادة قد تراوح بين (2–6) سنوات بالاعتماد على الحراشف (شكل 3)، في حين تراوح بين (3–6) سنوات باستخدام الفقرات (شكل 4)، وبين (2–5) سنوات في غطاء الغلاصم (شكل 5). كما بينت النتائج أن المجموعة العمرية (IV) قد شكلت النسبة العظمى من الأفراد السمكية المصطادة بالاعتماد على الحراشف ، إذ بلغت نسبتها (46.87%)، بينما شكلت المجموعة العمرية (VI) أقل نسبة، إذ بلغت (1.33%)، في حين لم تظهر أية أفراد سمكية بعمر سنة واحدة طيلة فترة الدراسة.

وكما في الحراشف فقد شكلت المجموعة العمرية (IV) أيضاً النسبة العظمى من الأفراد بالاعتماد على الفقرات لتقدير العمر، إذ بلغت نسبتها (58.03%) والمجموعة العمرية (VI) أقل نسبة، إذ بلغت (0.44%)، في حين لم تظهر أية أفراد سمكية بعمر سنة واحدة أو سنتين.

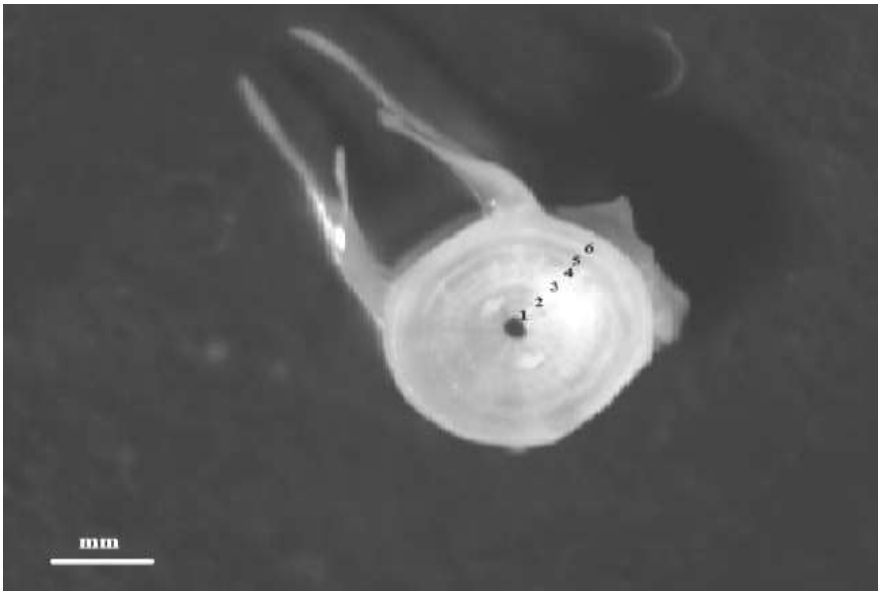
أما بالاعتماد على غطاء الغلاصم فقد شكلت المجموعة العمرية (III) أعلى نسبة من الأفراد المصطادة، إذ بلغت (43.3%)، بينما شكلت المجموعة العمرية (V) أقل نسبة، إذ بلغت (7.58%)، في حين لم تظهر أية أسماك بعمر سنة واحدة أو ست سنوات (الجدول 1).

الجدول (1): النسب المئوية للمجموعات العمرية المسجلة بالاعتماد على البنيات العظمية المختلفة.

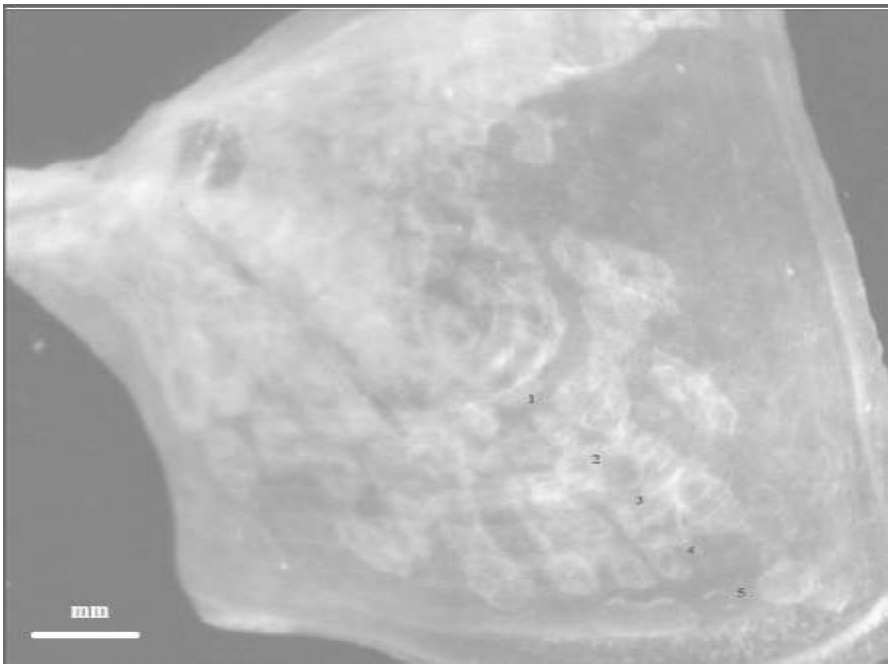
المجموعات العمرية	الحراشف	الفقرات	غطاء الغلاصم
سنة (I)	0 %	0%	0%
سنتين (II)	4.46%	0%	12.5%
ثلاث سنوات (III)	34.82%	33.66%	43.3%
أربع سنوات (IV)	46.87%	58.03%	37.5%
خمس سنوات (V)	12.94%	18.75%	7.58%
ست سنوات (VI)	1.33%	0.44%	0%



الشكل(3): حرشفة من فرد من سمك العروس بعمر ست سنوات.



الشكل(4): فقرة من فرد من سمك العروس بعمر ست سنوات.



الشكل(5): غطاء غلصمي من فرد من سمك العروس بعمر خمس سنوات.

وقد بيّنت نتائج مقارنة متوسطات الأعمار بالاعتماد على البنيات العظمية المستخدمة لتقدير أعمار أفراد أسماك العروس، أن متوسط العمر باستخدام الفقرات كان الأعلى، إذ بلغ لكلا القارئين (3.95) سنة، بينما بلغ هذا المتوسط (3.71) سنة باستخدام الحراشف، في حين جاء غطاء الغلاصم في المرتبة الثالثة، إذ بلغ متوسط العمر (3.48) سنة (الجدول 2).

الجدول(2): متوسط العمر والانحراف المعياري لعينات أسماك العروس المدروسة باستخدام البنيات العظمية الثلاث.

البنية العظمية / القارئ	الحراشف	الفقرات	غطاء الغلاصم
القارئ الأول	3.52±0.76	3.81±0.64	3.33±0.84
القارئ الثاني	3.91±0.78	4.1±0.66	3.64±0.77
متوسط العمر	3.71±0.77	3.95±0.65	3.48±0.80

كما بيّنت نتائج تحليل التباين لقراءات كل من القارئ الأول والثاني، وجود فروق معنوية بين أعمار الأفراد السمكية المقدرة بالاعتماد على البنيات العظمية الثلاث ($P<0.01$)، وكذلك الحال بالنسبة لقراءات كلا القارئين معاً.

في حين دلّت نتائج التحليل الإحصائي، أن أقل متوسط للخطأ القياسي لتقدير العمر عند أسماك العروس، كان بالاعتماد على الفقرات، إذ بلغ (0.060)، بينما بلغ (0.072) باستخدام الحراشف، في حين سجل غطاء الغلاصم أعلى متوسط للخطأ القياسي، إذ بلغ (0.075) (الجدول 3).

الجدول(3): الخطأ القياسي لتقدير عمر سمك العروس باستخدام البنيات العظمية الثلاث.

البنية العظمية / القارئ	الحراشف	الفقرات	غطاء الغلاصم
القارئ الأول	0.071	0.059	0.078
القارئ الثاني	0.073	0.061	0.072
المتوسط	0.072	0.060	0.075

وقد أظهرت نتائج مقارنة تقدير عمر الأفراد السمكية المصطادة بين القارئين، أن نسبة التوافق في تقدير العمر بين كلا القارئين كانت الأعلى بالاعتماد الفقرات، إذ بلغت هذه النسبة (49.66%)، تلاها غطاء الغلاصم بنسبة توافق بلغت (31.71%)، بينما سجلت الحراشف أقل نسبة توافق إذ بلغت (18.64%).

يتضح من خلال النتائج التي تم الحصول عليها في هذا البحث، أن الفقرات هي البنية العظمية المثلى لتقدير العمر عند سمك العروس من بين البنيات الثلاث المستخدمة، إذ سجلت أقل خطأ عمري (انحراف معياري)، وأقل خطأ قياسي، وأعلى نسبة توافق بين القارئين. وعلى العموم فإن طريقة تحديد العمر عند الأسماك تختلف باختلاف النوع السمكي وبيئته، والعوامل التي تؤثر في نموه، فقد أظهرت دراسة مقارنة للحراشف والفقرات وحصى الأذن عند أحد أنواع الفصيلة الشبوطية في تركيا، أن الحراشف هي الطريقة الأكثر ثقةً لتقدير العمر، بينماعُدَّتْ الفقرات كطريقة مثلى لتقدير العمر عند أفراد نوع سمكي آخر في البحر الأسود(Polat et *al,* 2001)، وعند أفراد النوع السمكي *Alosa pontica*(Yilmaz and Polat, 2002)، وكذلك عند أفراد النوع السمكي *Perca fluviatilis* (Polat et *al*, 2004)، في حين تم اعتماد حصى الأذن كأفضل بنية عظمية لتقدير العمر عند النوع السمكي *Mullus barbatus* (Polat et *al,* 2005). كما اقترحت دراسات أخرى الأشعة الزعنفية في الزعنفة الظهرية كبنية عظمية مثلى لتقدير العمر عند سمك البوري *Liza ramad* (Gocer and Ekingen, 2005). وقد بينت دراسة أجريت مؤخراً على سمك التريس *Acanthobrama marmid* في منطقة الدراسة نفسها، أن الفقرات أيضاً كانت البنية العظمية المثلى لتقدير العمر عند هذا النوع السمكي (المجيد وآخرون، قبلت للنشر2012).وهكذا فإن اعتماد طريقة أو بنية عظمية واحدة لتقدير العمر عند أي نوع سمكي لا يقدّم دائماً معلومات دقيقة، لذا ينصح عموماً بمقارنة طرائق أو بنيات مختلفة للحصول على تقديرات صحيحة لأعمار الأسماك.

الاستنتاجات و التوصيات:

بينت نتائج البحث الحالي ، الذي ركّز على مقارنة الفقرات والحراشف ، وغطاء الغلاصم لتقدير العمر عند أفراد النوع السمكي العروس *Chondrostoma regium* الذي يقطن بحيرة تشرين (نهر الفرات) ، أنّ الفقرات هي البنية العظمية الأكثر ثقةً لتقدير عمر هذا النوع السمكي من بين البنيات العظمية االثلاث ، إذ سجل بالاعتماد عليها أقل خطأ عمري، وأقل خطأ قياسي، وأعلى نسبة توافق بين القارئين. نوصي من خلال النتائج التي تم الحصول عليها في هذا البحث، بمقارنة بنيات مختلفة لتقدير عمر الأسماك في سورية عامةً ، واعتماد الطريقة المثلى، بما يسهم في إيجاد حلول مناسبة لمشاكل إدارة المخزونات السمكية والتنمية المستدامة لها.

المراجع:

المراجع العربية:

1. غالية، محمد.، فاضل، إقبال، مساهمة في دراسة التنوع الحيوي لصغار أسماك المياه العذبة في بعض الأوساط المائية للساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية – سلسلة العلوم الأساسية، مجلد 26، العدد11، 2004، ص :224-205.

2. غالية، محمد.، إبراهيم، أمير، ، دراسة خصائص الطيف الغذائي وبعض المؤشرات البيولوجية لسمك السوري *Sargocentron rubrum* في المياه البحرية السورية، *مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية- سلسلة العلوم الاساسية*،2004، 26 (3): 141-123.

3. المجيد، زهير، خصائص النمو و التكاثر لأسماك *Aspius vorax* في بحيرة تشرين(نهر الفرات)- مجلة جرش للأبحاث و الدراسات العدد(1) كانون أول – 2006 ، ص:29-46 .

4. المجيد، زهير؛ حسن، محمد؛ شلفة، مها؛ ابراهيم. تحديد الطريقة المثلى لتقدير عمر أسماك التريس *Acanthobrama marmid* في خزان تشرين (نهر الفرات)، قبلت للنشر في مجلة جامعة تشرين بتاريخ 2012/12/11 .

المراجع الأجنبية:

1. ASTANIN, L. P. Ob. Opredelenii Vozrasta Rybpo Kostyum. Age Determination in Fish From Bones. Zoologicheskii Zhurnal. 1974,26 (3).

2. BAGENAL, T.B, TESCH F. W.. Age and growth, *in Bagenal, T.B., ed*, Methods forassessment of fish production in freshwaters, Blackwell Science Publication, 1978,101-136,Oxford.

3. BAKER, T.T., Timmons, L.S., Precision of Ages Estimated from Five Bony Structure of Arctic Char (*Salvelinus alpinus*) from the Wood River System. Alaska. Can. J: Fish. Aquat. Sci. 1991.48, 1007-1014.

4. CHANG, W.Y.B.: A statistical method for evaluating the reproducibility of age determination. Can. J. Fish. Aquat. Sci.,1982; 39: 1208-1210.

5. CHUGUNOVA, N.I. Age and Growth Studies in Fish. Nat. Sci Found., Washington, 1963.

6. DAS, M. Age Determination and Longevity in Fishes, Gerontology.,1994, 40, 70-96.

7. GÖÇER, M , EKINGEN ,G. Comparisons of Various Bony Structures for the Age Determination of *Liza ramada* (Risso,1826) Population from the Mersin Bay.Journal of Fisheries& Aquatic Sciences.Cilt. Volume (1-2):211-213.2005.

8. GUMUS, A BOSTANCI, D YILMAZ, S & POLAT, N. Age determination of *Scardinius erythrophthalmus* (Cyprinidae) inhabiting Bafra Fish Lakes (Samsun, Turkey) based on otolith readings and marginal increment analysis. *Cybium 2007, 31(1) : 59-66.*

9. HASSAN. M.AND BONHOMME, F. *No reduction in neutral variability of mitochondrial and nuclear genes for a lessepsian migrant, Upeneus moluccensis. Journal of Fish Biology*. 2005. 66 (3),865-870.

10. HASSAN M, HARMELIN-VIVIEN M AND BONHOMME F. Lesspsian invasion without bottleneck: example of two rabbitfish species *(Siganus rivulatus and Siganus luridus).* Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 2003.291 (2): 219-232.

11. NIKOLSKY, G. V., The Ecology of Fishes. Academic Press. London, 1963, 352.

12. POLAT, N., BOSTANCÝ, D., Y ÝLMAZ, S., Comparable Age Determination in Different Bony Structures of *Pleuronectes flesus luscus* Pallas,1811, Inhabiting the Black Sea. Turk. J. Zool. 2001.25, 441-446.

13. POLAT,N BOSTANCI, D YILMAZ, S. Age Analysis on Different Bony Structures of Perch (*Perca fluviatilis* L. 1758) Inhabiting Derbent Dam Lake (Bafra, Samsun). Turk J Vet Anim Sci 28 (2004) 465-469.

14. POLAT, N., BOSTANCÝ, D., Y ÝLMAZ, S., Differences between whole otolith andbroken-burnt otolith ages of red mullet(*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927)sampled from Black Sea (Samsun, Turkey),*Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 2005. 29: 429–433.

15. SERRA-PEREIRA, B., FIGUEIREDO, I., BORODALO-MACHADO, P., FARIARAS, I., MOURA, T., AND GORDO, L.S. Age and growth of *Raja clavataLinnaeus*, 1758: evaluation of ageing precision using different types of caudal denticles. ICES CM Documents 2005.17:1–10.

16. SHIMOSE, T., TANABE, T., CHEN, K.S., AND HSU,C.C. Age determination and growth of Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, off Japan and Taiwan. Fish. Res., 2009.100: 134-139.

17. YILMAZ, S, POLAT ,N. Age Determination of Shad (*Alosa pontica* Eichwald,1838) Inhabiting the Black Sea. Turk J Zool 2002 .26 ,393-398.