مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (4) العدد(6) 2020
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (4) No. (6) 2020

تغيرات التركيب الكيميائي للحوم سمك المشط الزيلي Tilapia zillii خلال مراحل النضج الجنسي في بحيرة سد 16 تشرين- نهر الكبير الشمالي

أ د. محمد حسن*

د. علي سلطانة**

م. بتول حمّاد***

(تاريخ الإيداع 6/7 /2020. قُبِل للنشر في 27 /8/ 2020)

□ **ملخّص** □

هدف البحث الحالي إلى دراسة تأثير النضج الجنسي في التركيب الكيميائي لسمك المشط الزيلي *Tilapia zillii*، جمعت العينات السمكية من ثلاثة مواقع من بحيرة سد 16 تشرين على النهر الكبير الشمالي (أرشوك، الصفصاف، النهر الأسود) خلال الفترة الممتدة بين 13/6/2016 و26/6/2018 باستخدام الشباك الغلصمية والشباك المبطنة، وبلغ العدد الإجمالي للأفراد المصطادة 228 فرداً سمكياً (114 إناث و114 ذكور)، وزنت جميع الأفراد السمكية، ونزعت المناسل وأخذت أوزانها وحددت مراحل النضج الجنسي بالاعتماد على دليل النضج الجنسي Gonado Somatique Index (GSI)، كما أخذت عينات من عضلات الأسماك لتقدير نسبة الرطوبة، نسبة البروتين، نسبة الدهن ونسبة الرماد.

أظهرت النتائج أن أعلى قيمة لـ GSI سجلت في شهر حزيران (0.72 ± 2.62) % للإناث، و(3.02 ± 0.03) % للذكور، كما لوحظ ارتفاع نسبة البروتين عند كل من إناث وذكور *T. zillii* عند الأفراد غير الناضجة جنسياً، إذ بلغت قيمته (0.42 ±20.02) %، (0.33 ±20.04) % على التوالي، في حين سجلت أدنى قيمة في مرحلة قبل وضع البيض وطرح النطاف الـ Pre-spawning (0.18 ±17.26) %عند الإناث و(0.08 ±17.58) % عند الذكور.

كما بينت النتائج أن نسبة الدهن قد سجلت أعلى قيمة عند كل من الإناث والذكور(0.24 ±2.96) %، (0.03 ±2.07) % على التوالي في مرحلة الراحة، مترافقة مع نسبة رطوبة منخفضة التي بلغت(±74.48 0.07) % عند الإناث و(0.44 ±73.27) % عند الذكور، بينما سجلت أدنى نسبة للدهن في مرحلة قبل وضع البيض وطرح النطاف الـ Pre-spawning (0.11 ±1.69) % عند الإناث، (0.05 ±1.78) % عند الذكور، والتي ترافقت مع أعلى نسبة رطوبة (1.26 ±77.99) % عند الإناث و(0.08 ±77.18) % عند الذكور.

الكلمات المفتاحية: التركيب الكيميائي، النضج الجنسي، المشط الزيلي، نهر الكبير الشمالي.

* أستاذ، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

**مدرس، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

*** طالبة دراسات عليا دكتوراه، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (4) العدد(6) 2020
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (4) No. (6) 2020

Variations of chemical composition in fish meat "*Tilapia zillii*" during sexual cycle in 16th of Tishreen Lake (Alkabeer Alshimali River)

Dr. Mohamad Hassan*
Dr. Ali Sultaneh**
Batoul Hmmad***

(Received 7/6/2020. Accepted 27/ 8/2020)

□ ABSTRACT □

The aim of this search was to study the effect of sexual maturity on the chemical composition of the fish meat , *Tilapia zillii* in the 16th of Tishreen Lake (Alkabeer Alshimali River). A total of 228 individuals (114 females, 114 males) were collected from three sites (Arshwk, Alsfsaf, Alnahr alaswad) between 13/6/2016 and 26/6/2018 using gill and trammel nets. Weights were taken for all individuals; the gonads were removed and weighted; the stages of sexual maturity were determined using Gonado Somatique Index (GSI); samples of fish muscles were taken to estimate the percentage of moisture, protein, fat and ash.

The results showed that the highest value of GSI was recorded in June (2.62 ± 0.72) % for females, (3.02 ± 0.03) % for males, and the percentage of protein increased in sexually immature individuals (both females and males), as its value reached (20.02± 0.42) %, (20.04± 0.33) %, respectively, whereas the lowest value was recorded in the pre-spawning stage (17.26± 0.18) % for females and (17.58± 0.08) % for males. Our results also showed that the highest value of fat percentage was recorded in the mature stage for both females and males (2.96± 0.24) %, (2.07± 0.03) %, respectively, that accompanied by a low humidity value (74.48± 0.07) % for females and (73.27± 0.44) % for males, whereas the lowest fat percentage was recorded in the pre-spawning stage (1.69± 0.11) % in females and (1.78± 0.05) % in males, accompanied by highest humidity value (77.99± 1.26) % for females and (77.18± 0.08) for males.

Key words: Chemical composition, GSI, *Tilapia zillii*, Alkabeer Alshimali River.

*Professor,Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
** Lecturer, Food Science Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
*** PHD student, Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

المقدمة:

تعد الأسماك البحرية وأسماك المياه العذبة مصدراً جيداً للبروتينات بسبب محتواها من الأحماض الأمينية الأساسية وغيرها من المكونات الهامة لجسم الإنسان (Erkan *et al*., 2010)، تحتوي عضلات الأسماك على أربعة مكونات رئيسة هي الماء والبروتين والدهون إلى جانب الرماد بكميات أقل، وتبلغ نسبة المحتوى من الرطوبة والبروتين والدهون والرماد بشكل عام حوالي 96–98٪ من الجزء المأكول (Nowsad, 2007).

بينت الدراسات وجود علاقة عكسية بين محتوى الرطوبة والدهن في عضلات الأسماك، فعندما تكون نسبة الرطوبة منخفضة، تزداد نسبة الدهون والبروتين مع تخزين المزيد من الطاقة على شكل دهون في عضلات الأسماك (Dempson *et al*., 2004).

يتراوح محتوى البروتين عند الأسماك المستزرعة من 10٪ إلى 25٪ وهو ما يمثل 80–90٪ من الطاقة المنتجة لكل g 100 للأنواع الخالية من الدهون (Nunes *et al*., 2006).

يتغير التركيب الكيميائي للأسماك من نوع لآخر وضمن نفس النوع أيضاً باختلاف العمر والوزن (Macovei *et al*., 2009) ، كما بينت دراسات عديدة أثر العوامل المناخية والجغرافية والبيئية على التركيب الكيميائي للحوم الأسماك والأحياء المائية الأخرى (Mazumder *et a*., 2008 , Nisa & Sultana, 2010). هذا ويتأثر التركيب الكيميائي للحوم الأسماك بتغير نوع الغذاء المتاح للاستهلاك، كما يشير إلى العادات الغذائية للنوع (Ashraf *et al*., 2011).

أجري العديد من الأبحاث لتحديد التركيب الكيميائي للحوم الأسماك بشكل عام وأسماك المياه العذبة بشكل خاص، فيما يخص أسماك المشط فقد بين Osibona (2011) في دراسة لمعرفة التركيب الكيميائي للحوم هذا النوع في موطنه الأصلي في نيجيريا، أن نسبة الرطوبة (2.64 ±76.75) %، نسبة البروتين (0.87 ±19.55) %، نسبة الدهن (0.28±0.96) %، نسبة الرماد (0.11±1.11) % ، كما بينت دراسة أخرى عن التركيب الكيميائي لأسماك المشط في باكستان أن نسبة الرطوبة (77.06–79.45) %، نسبة البروتين (15.2–17.11) %، نسبة الدهن (1.8–2.9) %، نسبة الرماد (0.95–1.9) %، (Laghari *et al* ., 2019). في العراق (البصرة) بين عودة (2015) أن التركيب الكيميائي لسمك المشط لا يختلف كثيراً عما هو عليه في الموطن الأصلي إذ قدرت نسبة الرطوبة ب (73.26–76.68) %، نسبة البروتين (19.5– 17.97) %، نسبة الدهن (1.05–2.08) %، نسبة الرماد (1.15–1.25) %.

اهتم العديد من الباحثين بدراسة التغيرات الموسمية في التركيب الكيميائي للأسماك وعلاقتها بالجنس ومراحل النضج الجنسي في عدد من الأنواع من أسماك المياه العذبة والبحرية (Boran & Caracam, 2011, Al–Mhanawi, 2001, Mahadi *et al*., 2006, Kitts *et al*., 2004) ، وفي دراسة أجريت في العراق على إناث السمك الذهبي *Carassius auratus* أظهرت أن التركيب الكيميائي للجسم والمناسل يتغير بشكل واضح خلال مراحل النضج المختلفة (المظفر، 2014)، كما بيّن الخفاجي وآخرون (2009) في دراسة في جنوبي العراق وجود تباين في المحتوى من الدهن والرطوبة في اللحم والكبد والمبايض لإناث الكارب الشائع أثناء دورة التكاثر، والذي ارتبط بشكل مباشر بنشاط المبايض خلال الدورة التكاثرية. في حين لم تجر

حتى الآن أية دراسة لمعرفة تأثير مراحل النضج الجنسي في التركيب الكيميائي لسمك المشط الزيلي *T. zillii* بشكل عام و الموجود بشكل طبيعي في بحيرة سد 16 تشرين بشكل خاص.

أهمية وأهداف البحث:

يعد المشط الزيلي *T. zillii* من الأسماك المنتشرة في المياه العذبة السورية واسع، لذا كان لابد من التعرف على التركيب الكيميائي للحوم هذا النوع وتغيراتها خلال مراحل النضج الجنسي المختلفة، ومن هنا تتجلى أهمية البحث الحالي الذي يمكن أن تسهم نتائجه في تركيب أعلاف ملائمة من حيث محتوى الطاقة والبروتين لدعم عملية التكاثر الناجحة لهذا النوع، فضلاً عن معرفة الفترة الأمثل لاستهلاك الأسماك بغية الاستفادة القصوى من قيمتها الغذائية وكذلك تحديد فترات الصيد المناسبة لهذا النوع السمكي.

تلخصت أهداف البحث بالآتي:

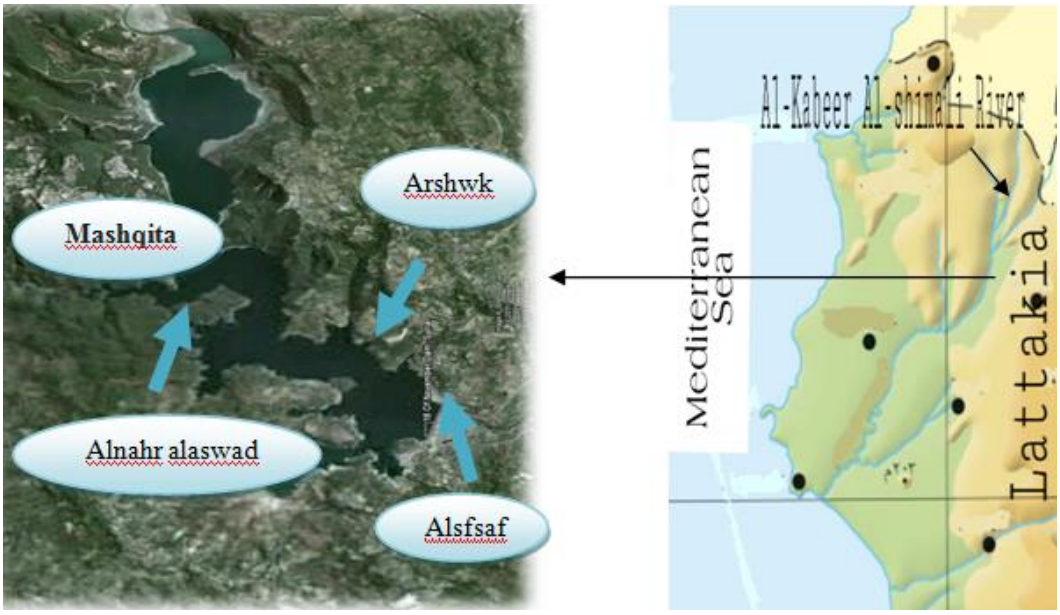
1- تحديد العلاقة بين التغيرات الشهرية لدليل نضج المناسل GSI عند المشط الزيلي مع التغيرات في الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه بحيرة سد 16 تشرين.

2- تحديد تغيرات التركيب الكيميائي للحوم سمك المشط خلال مراحل النضج الجنسي.

طرائق البحث ومواده:

1- الموقع والاعتيان:

جمعت العينات السمكية من بحيرة سد تشرين التي تعد ثالث أكبر بحيرة في سورية، وهي بحيرة صناعية تشكلت بعد إنشاء سد 16 تشرين على نهر الكبير الشمالي قرب مشقيتا على بعد 16 كم من محافظة اللاذقية. تتراوح درجة حرارة مياهها بين 25.8-11 مْ على مدار السنة. اختيرت ثلاثة مواقع من البحيرة (الشكل 1) وهي: أرشوك 35°39′15.0″N35°56′48.2″E، الصفصاف 35°39′25.2″N35°55′50.6″E، النهر الأسود 35°40′07.5″N 35°37′37.5″E.



الشكل(1): توزع مواقع الدراسة في بحيرة سد 16 تشرين على نهر الكبير الشمالي(Google Earth, 2015)

أخذت درجة الحرارة، درجة الـ pH والأكسجين المنحلDO لمياه البحيرة، جمعت العينات من المشط الزيلي*T. zillili* (الشكل 2)، مرتين شهرياً خلال الفترة الممتدة بين 13/6/2016 و26/6/2018، من ثلاث مواقع بوساطة قارب صيد (استطاعة 40 حصان)، باستخدام الشباك الغلصمية والمبطنة (طولها بين 20–70 م، وارتفاعها بين 2– 5 م، ذات أقطار فتحات 18–50 ملم). نقلت العينات إلى مخبر الأسماك في كلية الزراعة في جامعة تشرين، وبلغ العدد الإجمالي للأفراد المصطادة من المواقع الثلاثة 228 فرداً سمكياً منها 114 إناث و114 ذكور.

الشكل(2): المشط الزيلي *Tilapia zillii* ، أنثى، الطول القياسي 22.16 cm، الوزن 159.35 g، تاريخ الجمع06/04/2018، موقع الجمع: أرشوك.

2–الأعمال المخبرية:

وزنت العينات السمكية باستخدام ميزان حساس لأقرب غرام، نزعت الأحشاء وأخذ الوزن بدون أحشاءEW لتفادي الأخطاء الناتجة عن التغيرات الحاصلة في محتوى الجهاز الهضمي وعن تغيرات المنسل على مدار العام، كما نزعت المناسل وأخذت أوزانها وحدد الجنس، حددت فترة التكاثر بالاعتماد على سلم النضج السداسي لتحديد درجة النضج الجنسي ودراسة التطور الزمني لدليل نضج المناسل Nikolski, (1963). وتم حساب دليل النضج الجنسي GSI وفق المعادلة (Bagenal, 1978) :

$$GSI=Gw/\ Ew \times 100$$

GSI: دليل النضج الجنسي

Gw: وزن المناسل (g)

Ew: وزن الجسم منزوع الأحشاء (g).

التركيب الكيميائي للحوم الأسماك (AOAC, 2000) :

أخذت عينات من لحوم الأسماك من ثلاث مناطق خلف الرأس مباشرة والجانبين والذيل لتكون ممثلة لكافة أجزاء الجسم لتحديد التركيب الكيميائي للحوم، ثم أجريت التحاليل الكيميائية الآتية:

1–تقدير الرطوبة: بطريقة التجفيف المباشر على درجة حرارة C° (1 ±105) لحين ثبات الوزن.

2–تقدير الرماد : بعد ترميد العينات في درجة حرارة C° 550 مدة أربع ساعات.

3–تقدير البروتين : حسب طريقة كلداهل Kjeldahl وحساب البروتين بضرب القيمة بـ 6.25.

4–تقدير الدهن : بطريقة الاستخلاص بجهاز سوكسليت Soxhlet.

النتائج و المناقشة:

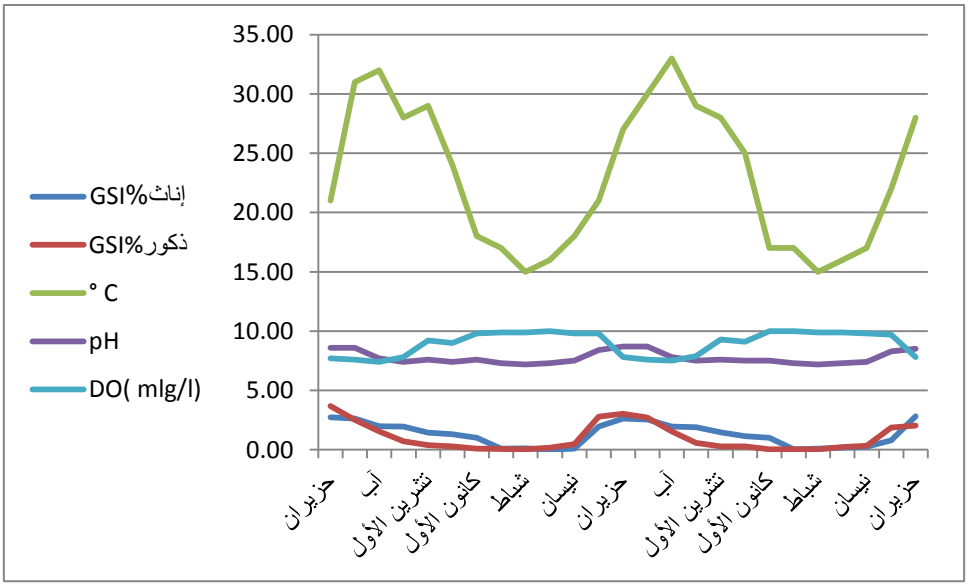
1– التغيرات الشهرية لدليل نضج المناسل GSI:

بينت النتائج أن دليل النضج الجنسي عند إناث *T. zillii* بدأ بالازدياد خلال شهر نيسان إذ وصلت قيمته إلى (0.04 ± 0.10) %، واستمرت قيمة GSI بالارتفاع لتسجل أعلى قيمة لها خلال شهر حزيران (0.72 ± 2.62) %، ثم لوحظ انخفاض قيمته ابتداء من شهر تشرين الأول (0.04 ± 1.47) % .

أما بالنسبة للذكور فقد بينت النتائج أن دليل GSI ارتفع خلال شهر نيسان ووصل حتى(0.03 ± 0.48) %، واستمر بالارتفاع مسجلاً ذروة واضحة في شهر حزيران(0.03 ± 3.02) %، ثم لوحظ انخفاض قيمته ابتداء من شهر تشرين الأول(0.01 ± 0.29) % .

تبين وجود تغيرات درجة الحرارة تبعا لأشهر الدراسة تراوحت هذه القيم بين C° 32 في أشهر الصيف، و 15 C° في أشهر الشتاء. تراوحت قيم الـ ***pH*** خلال أشهر الدراسة بين 8.7 –7.2 ، وقيم الأوكسجين المنحل DO بين 7.4–10 mg / l .

وقد لوحظ بشكل عام وجود تزامن بين التطور الشهري لـ GSI ومرحلة النضج الجنسي لكل من الذكور والإناث وهو ما ترافق مع تغيرات في درجة حرارة المياه، الـ *pH* ودرجة الأكسجين المنحل، نلاحظ ترافق مرحلة Spawning عند كل من الذكور والإناث بدرجة حرارة ملائمة **°C**(16–21) ودرجة الـ *pH* (7.3–8.4)، الشكل(3).



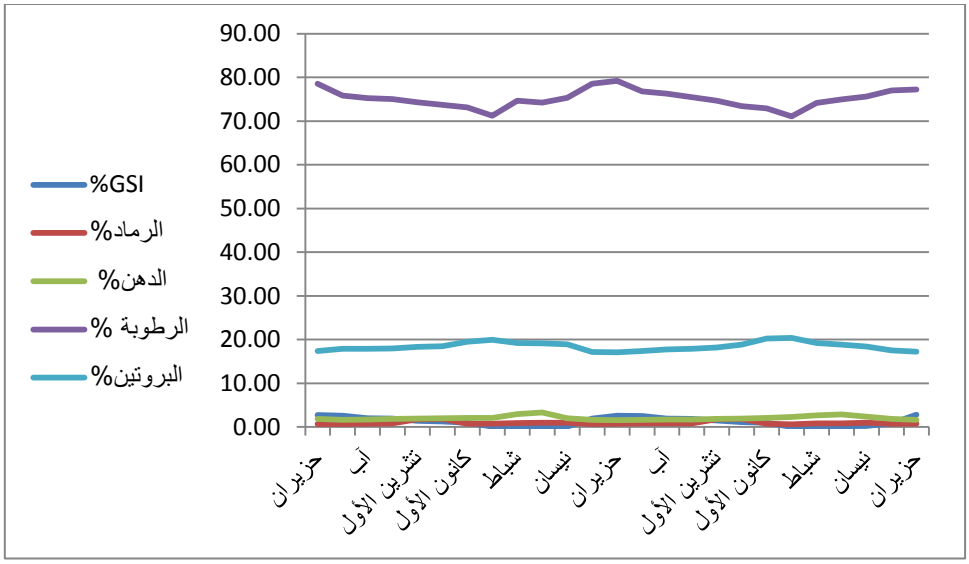
الشكل(3) تغيرات دليل النضج الجنسي GSI لذكور وإناث *T. zillii* وعلاقته بالتغيرات في خصائص المياه.

تشير العلاقة النسبية بين وزن المناسل ووزن الجسم إلى المراحل المختلفة للنضج الجنسي عند الأسماك، وهو يتغير تبعاً للنوع والبيئة. ويمكن عن طريق تتبع التغيرات الشهرية لهذه العلاقة تحديد موسم التكاثر بدقة والذي يتطابق

مع القيم المرتفعة لدليل النضج الجنسي، غالبا ما تشير قيمة GSI إلى موعد طرح البيض والنطاف في الأسماك وفقاً للتغيرات الشهرية (Najime *et al.*, 2012). وبالتالي فإن موسم وضع البيض لإناث *T. zillii* في بحيرة تشرين (نهر الكبير الشمالي)، يمتد بين أواخر شهر آذار إلى نهاية أيار الذي ترافق عادة مع ارتفاع درجة حرارة المياه من 16 – 21° وطول النهار من 10.45 إلى 12.15 ساعة تقريباً، كما أن درجة الـ *pH* كانت مناسبة لتكاثر هذا النوع (7.5)، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات عديدة بينت تأثير ارتفاع درجة حرارة المياه وطول النهار في تحفيز الدورات التكاثرية الموسمية لمعظم الأحياء المائية.

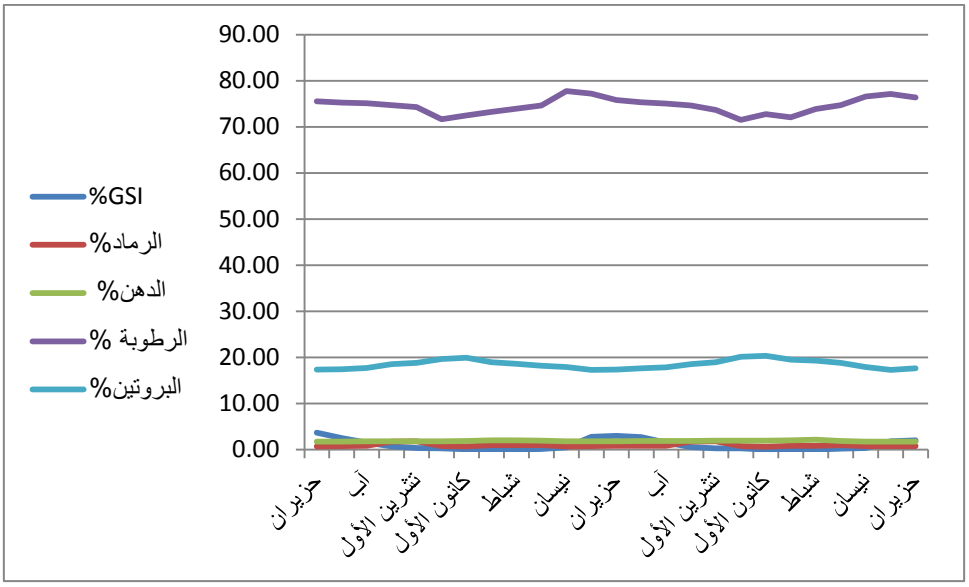
2- تغيرات التركيب الكيميائي خلال مراحل النضج الجنسي:

أظهرت النتائج وجود تغيرات شهرية للتركيب الكيميائي للحوم أسماك *T. zillii* تبعاً لتغير دليل نضج المناسل، إذ لوحظ أن انخفاض قيمة GSI عند إناث النوع المدروس، ترافق مع ازدياد في نسبة كل من البروتين والدهن وانخفاض نسبة الرطوبة، وبالمقابل ترافق ازدياد قيمة GSI بانخفاض في نسبة البروتين والدهن وارتفاع في نسبة الرطوبة، بينما طرأت تغيرات طفيفة على نسبة الرماد خلال أشهر الدراسة (الشكل 4).



الشكل(4) تغيرات التركيب الكيميائي وعلاقتها بدليل النضج الجنسي GSI عند إناث النوع *T. zillii*

يبين (الشكل 5) أن انخفاض قيمة GSI عند ذكور النوع المدروس قد ترافق مع ازدياد في نسبة كل من البروتين والدهن وانخفاض نسبة الرطوبة، وبالعكس فقد ترافق ازدياد قيمة GSI بانخفاض في نسبة البروتين والدهن وارتفاع في نسبة الرطوبة، بينما طرأت تغيرات طفيفة على نسبة الرماد خلال أشهر الدراسة.



الشكل (5) تغيرات التركيب الكيميائي وعلاقتها بدليل النضج الجنسي GSI عند ذكور النوع *T. zillii*

يعد محتوى البروتين في الغذاء عاملاً محدداً لنمو الأسماك خصوصاً في مرحلة النضج الجنسي وهذا ما يفسر انخفاض نسبة البروتين في هذه المرحلة عند كل من ذكور وإناث المشط في الدراسة الحالية، إذ يحتاج بناء المناسل وتطورها إلى تحويل كميات كبيرة من بروتينات الجسم التي يجب تعويضها من الغذاء (Izquierdo *et al.*, 2001, Chong *et al.*, 2004)، في حين سجلت أعلى نسبة للبروتين عند كل من الذكور والإناث غير الناضجة، وهذا يتفق مع دراسات عديدة بينت أن نسبة البروتين في الأنسجة تتفاوت تبعاً لعوامل عديدة أهمها الحالة الفيزيولوجية والتناسلية للأسماك (Sarkar *et al.*, 2005).

تلعب الدهون دوراً مهماً في التكاثر لدى الأسماك، إذ تساهم في تكوين العديد من الهرمونات المهمة خاصة الهرمونات الستيرويدية التكاثرية، لذلك تعد كمية الدهون في الغذاء ونوعيتها من العوامل الحيوية في تغذية الأسماك وخصوصاً في فترة التكاثر وطرح المنتجات التناسلية. ويوجد علاقة عكسية واضحة بين نسبة الدهون في الأنسجة ونسبة الرطوبة (Izquierdo *et al.*,2001).

تعد العناصر المعدنية التي تمثلها نسبة الرماد من المكونات المهمة جداً في أنسجة الأسماك، فعلاوة على دورها المعروف في تركيب ونشاط العديد من الأنزيمات والهرمونات فهي تلعب دوراً مهماً في الأسماك وهو التوازن الإسموزي (Sarkar *et al.*, 2005)، وتحصل الأسماك على بعض العناصر المعدنية من الوسط المائي لكن الجزء الرئيس – خصوصاً عند أسماك المياه العذبة– تحصل عليه من المواد الغذائية، ويخضع محتوى جسم الأسماك من العناصر المعدنية إلى تحكم عصبي هرموني للحفاظ على التوازن ضمن الحدود الآمنة للجسم للقيام بأنشطته الحيوية (Mabroke *et al.*, 2013). وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية إذ لم يتغير محتوى الرماد في أنسجة الجسم للنوع السمكي المشط كثيراً خلال مراحل النضج الجنسي المختلفة.

كما بينت نتائج البحث وجود اختلافات في نسب الرطوبة والبروتين والدهن والرماد في عضلات الأسماك (الجزء المأكول) باختلاف مرحلة النضج الجنسي، فقد لوحظ ارتفاع في نسبة الرطوبة من (72.09 ±0.13) % في مرحلة Immature إلى(77.99 ±1.26) % في مرحلة Pre-spawning ومن ثم انخفاضها إلى (74.04± 0.02) % في مرحلة الإرتشاف، وقد ترافق ذلك مع انخفاض في نسبة الدهن من (2.96± 0.24) % في مرحلة الراحة إلى (1.69± 0.11) % في مرحلة Pre-spawning، تلاه ارتفاع نسبي في المرحلتين اللاحقتين.

أما فيما يتعلق بنسبة البروتين فقد سجلت أعلى قيمة لها في لحوم إناث أسماك *T. zillii* في مرحلة الأسماك غير الناضجة Immature (20.02± 0.42) % و انخفضت هذه القيمة في مرحلة وضع البيض Pre-spawning وبلغت (17.26± 0.18) %.

أما بالنسبة للرماد فقد سجلت أخفض قيمة له في مرحلة الأسماك غير الناضجة Immature (0.74± 0.06) %، أما أعلى قيمة (1.81± 0.01) % فقد سجلت في مرحلة الارتشاف. يوضح (جدول 1) تغيرات التركيب الكيميائي لعضلات إناث *T. zilili* خلال مراحل نضجها الجنسي.

جدول(1) تغيرات التركيب الكيميائي لعضلات إناث *T. zillii* خلال مراحل نضجها الجنسي.

مرحلة النضج الجنسي	التركيب الكيميائي %			
	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%
غير الناضجةImmature	72.09± 0.13	20.02± 0.42	2.15± 0.06	0.74± 0.06
بداية النضج (راحة) Mature	74.48± 0.07	19.13± 0.12	2.96± 0.24	0.9± 0.07
النضج Maturation	75.47± 0.17	18.69± 0.37	2.18± 0.26	0.99± 0.01
Pre-spawning	77.99± 1.26	17.26± 0.18	1.69± 0.11	0.75± 0.03
Spawning	75.77± 0.57	17.89± 0.04	1.71± 0.02	0.81± 0.04
الارتشاف Spent	74.04± 0.02	18.47± 0.08	1.93± 0.05	1.81± 0.01

كما بينت النتائج عند الذكور أيضاً ترافق تغيرات التركيب الكيميائي مع تغيرات GSI (جدول 2)، إذ لوحظ ارتفاع في نسبة للرطوبة من(72.11± 0.04) % عند الذكور غير الناضجة إلى (77.18± 0.08) % في مرحلة قبل طرح النطاف Pre-spawning ومن ثم انخفاضها إلى (74.34± 0.26) % في مرحلة الإرتشاف، وقد قابل ذلك انخفاض في نسبة الدهن من (2.07± 0.03) % في مرحلة الراحة إلى (1.78± 0.05) % في مرحلة قبل طرح النطاف Pre-spawning، تلاه ارتفاع نسبي في المرحلتين اللاحقتين، وكذلك الأمر بالنسبة للبروتين الذي سجل أعلى قيمة له في مرحلة Immature (20.04± 0.33) % و انخفضت هذه القيمة في مرحلة طرح النطاف Spawning وبلغت (17.58± 0.08) %. أما بالنسبة للرماد فقد سجلت أخفض قيمة له في المرحلة غير الناضجة (0.75± 0.03) %، أما أعلى قيمة (1.82± 0.01) % فقد سجلت في مرحلة الإرتشاف.

جدول(2) تغيرات التركيب الكيميائي لعضلات ذكور*T. zillii* خلال مراحل نضجها الجنسي.

مرحلة النضج الجنسي	التركيب الكيميائي %			
	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%
غير الناضجةImmature	72.11± 0.04	20.04± 0.33	1.93± 0.08	0.75± 0.03
بداية النضج (راحة) Mature	73.27± 0.44	19.12± 0.45	2.07± 0.03	0.92± 0.08
النضج Maturation	75.93± 0.37	18.25± 0.23	1.87± 0.06	0.88± 0.01
Pre-spawning	77.18± 0.08	17.33± 0.01	1.78± 0.05	0.77± 0.01
Spawning	75.35± 0.07	17.58± 0.08	1.82± 0.05	0.82± 0.06
الارتشاف Spent	74.34± 0.26	18.73± 0.05	1.88±0.06	1.82± 0.01

الاستنتاجات:

-تأثير دليل النضج الجنسي لسمك المشط بدرجة الحرارة التي تراوحت بين C° 32 في أشهر الصيف، و C°15 في أشهر الشتاء. وقيم الأوكسجين المنحل DO بين mg / l 10-7.4 .

-تأثير دليل النضج الجنسي لسمك المشط بدرجة الـ pH التي تراوحت بين 8.7 -7.2.

-تأثير دليل النضج الجنسي لسمك المشط بدرجة الأوكسجين المنحل DO التي تراوحت بين -7.4 mg / l 10 .

-تأثر تركيب لحوم سمك المشط *T. zillii* بدرجة النضج الجنسي، إذ ارتفعت كل من نسبة البروتين والدهن في لحوم الأفراد غير الناضجة، بينما انخفضت نسبتهما في الأفراد الناضجة جنسياً، مع ارتفاع في نسبة الرطوبة في هذه المرحلة.

التوصيات:

1-مراعاة مرحلة النضج الجنسي للأسماك عند تركيب الخلطات العلفية، من حيث محتوى الطاقة والبروتين عند استزراع المشط.

2- ينصح باستهلاك أسماك المشط المصطادة من بيئتها الطبيعية خلال مرحلة غير الناضجة جنسياً حيث تكون نسبة البروتين والدهون أعلى ما يمكن.

3-تحديد فترات الصيد المناسبة لهذا النوع السمكي مع الأخذ بعين الاعتبار مراحل النضج الجنسي المختلفة.

المراجع

المراجع العربية:

- الخفاجي، باسم يوسف ذياب ؛ العوادي، أفراح عبد مكطوف ؛ عبد الرزاق، عدي جاسم. 2009، *المحتوى الدهني والرطوبي في اللحم والكبد والمبايض وعلاقته بدورة التكاثر لأنثى سمكة الكارب الاعتيادي الناضجه .L Cyprinus carpio في هور الحمار جنوب العراق. مجلة الفرات للعلوم الزراعية*، 1(1) :119-109.
- المظفر، رجاء عبد علي.2014. *التغيرات الموسمية في التركيب الكيميائي لإناث السمك الذهبي Carassius auratus auratus وعلاقتها بالدورة التكاثرية في محافظة البصرة، العراق. مجلة جامعة الملك عبدالعزيز :علوم البحار*، م 25 ع1 ، ص ص: 194-181.
- عودة، ياسر وصفي. 2015. *د راسة نسبة العضلات الحمر والبيض والتركيب الكيميائي لأسماك البلطيTilapia zillii والشعم الفضي Acanthopagrus latus . المجلة العراقية للاستزراع المائي*، المجلد(12) العدد(1): 34-17.

المراجع الأجنبية:

1. Al-MHANAWI, B.H. 2001, *Effect of three levels of protein on food conversion efficiency and body compostion of Barbus luteus, M.Sc.Thesis*, College of Agriculture, Univ. of Baghdad, Iraq. 66 pp.
2. AOAC. 2002. *Association Of Official Analytical Chemists, official method of analysis*, 17thed. A.O.A.C. International, Washington. D.C, USA.
3. Ashraf , M, A. Zafar A. Rauf S. Mehboob and N. A. Qureshi. 2011, *Nutritional values of wild and cultivated silver carp (Hypophthalmichthys molitrix) and grass carp (Ctenopharyngodonidella)*. Int. J. Agric. Biol. 1; 13(2):210-4.
4. Bagenal ,T.B. 1978, *Methods for assessment of fish production in fresh water*, 3rd Eds., Oxford, 264.
5. Boran, G. & Karacam, H.T. 2011, *Seasonal Changes in Proximate Composition of Some Fish Species from the Black Sea*. *Turkish J. Fish. Aquatic Sci.*, 11: 1-5.
6. Chong , A.S.C., Ishak, S.D., Osman, Z. and Hashim, R. 2004, *Effect of dietary protein level on the reproductive performance of female swordtails Xiphophorushelleri (Poeciliidae). Aquaculture*, 234: 381-392.
7. Dempson, J. B., C.T. Schwarz, M. Shears, and G. Furey. 2004, *Comparative proximate body composition of. Atlantic salmon with emphasis on parr from fluvial and lacustrine habitats*. Journal of Fish Biology. 1; 64(5): 1257-71.
8. Erkan N, Selcuk A, Ozden . 2010, *Amino acid and vitamin composition of raw and cooked horse mackerel*. Food Anal Methods 3:269–275.

9. Hendry, A.P. & Beall, E. 2004, *Energy use in spawning Atlantic salmo,. Ecol. Freshwater Fish*, 13: 185-196.

10. Izquierdo, M.S., Fernandez-Palacios, H. & Tacon, A.G.J. 2001, *Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish, Aquaculture,* 197: 25-42.

11. Kitts, D.D., Huynhl, M.D., Hu, C. and Trites, A.W. 2004, *Seasonal variation in nutrient composition of Alaskan walleye Pollock, Can. J. Zool.,* 82: 1408-1415.

12. Laghari, M. Y., Narego, N. T., Abbasi, A. R., Jalbani, S., Khan, P., Kalhoro, H., Mahar, M. A.2019, *Biochemical Composition and Nutrient contents of Tilapia Zilli from BarechiL AKE, District Badin, Sindh, Pakistan. SindhUniv. Res, Jour*. (Sci. Ser.) Vol. 51 (01) 65-70.

13. Mabroke, R.S., Tahoun, A.M., Ashraf Suloma, A. & El-Haroun, E.R. 2013, *Evaluation of Meat and Bone Meal and Mono-Sodium Phosphate as Supplemental Dietary Phosphorus Sources for Broodstock Nile Tilapia (Oreochromis niloticus) Under the Conditions of Hapain- Pond System, Turkish J. Fish. Aquatic Sci.,* 13: 11-18.

14. Mahadi, A.A., Faddagh, M.S., J-Juman, A. and Abdullah, T.A. 2006, *Biochemical composition and calorific value of six fresh Water fish species from southern Iraq, Marshes Bull*., 1(1): 47-53.

15. Mazumder, M.S.A., Rahman, M.M., Ahmed, A.T.A., Begum, M. & Hossain, M.A. 2008, *Proximate composition of some small indigenous fish species in Bangladesh, Internat. J.Sustain. Crop Prod*., 3(4): 18-23.

16. Najim, S.M., Al-Mudhaffar, R.A.A. and Jassim, F.K. 2012, *Some reproductive characters of the fantail goldfish Carassiusauratusauratusfemales from rearing ponds in Basrah, Southern Iraq. Iraqi J. Aquacult*., 9(1): 83-94.

17. Nikolskii, G.V. 1972, *The Ecology Of Fishes, Academic Press, London.1963.352pp.*

18. Nisa, K. & Sultana, R. 2010, *Variation in the Proximate Composition of Shrimp,*

19. *Fenneropenaeuspenicillatus at Different Stages of Maturity. American-Eurasian J. Sci. Res.,* 5(4): 277-282.

20. Nowsad, A K. 2007, *In Participatory Training of Trainers: A new approach applied in Fish Processing*, Bangladesh Fisheries Research Forum.

21. Nunes ML, Bandarra NM, Oliveira L, Batista I, Calhau MA .2006, *Composition and nutritional value of fishery products consumed in Portugal. In: Luten JB, Jacobsen C, Behaert K, Saebo A,Oehlenschla¨ger J (eds) Seafood research from fish to dish. Quality, safety and processing ofwild and farmed fish.* Wageningen Academic, Wageningen, Wiley-Blackwell, Ames, Iowa,pp 447–48.

22. Osibona, A. O. 2011, *Comparative study of proximate composition, amino and fatty acids of some economically important fish species in Lagos, Nigeria, African Journal of Food Science* Vol. 5(10), pp.581-588.

23. Sarkar, S.A., Satoh, S. & Kiron, V. 2005, *Supplementation of citric acid and amino acidchelated trace element to develop environment-friendly feed for red sea bream, Pagrus major. Aquaculture,* 248: 3-11.

24. Vollenweider, J.J., Heintz, R.A., Schaufler, L. and Bradshaw, R. 2011, *Seasonal cycles in whole-body proximate composition and energy content of forage fish vary with water depth, Mar. Biol.,* 158: 413-427.