Reproductive Biology of Common Carp *(Cyprinus carpio)* in the 16th of Tishreen Lake (Alkabeer Alshimali River)

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

(Received 8 / 1 / 2020. Accepted 14 / 6 /2020)

□ ABSTRACT □

The aim of this search was to study the reproductive biology of common carp *Cyprinus carpio* in the 16th of Tishreen Lake (Alkabeer Alshimali River). A total of 184 individuals (99 females, 85 males) were collected from three sites (Arshwk, Alsfsaf, Alnahr alaswad) between 13/6/2016 and 26/6/2018 using gill nets and trammel nets. Morphological and morphometric measurements were taken for all individuals; the viscera, gonads and liver were removed; weights were taken and sex was determined.

The results showed that the reproductive period occurs between February and May for females and between January and May for males. This was determined according to the Gonado Somatique Index(GSI) which reached (3.58 ± 0.46)% for females in April, with the ovarians weight average (4.94 ± 0.65) g. GSI for males and reached (4.39 ± 0.51)% with an increase in the testicules weight average (4.71 ± 0.98) g in March.

The results also showed a good relation between Hepato Somatique Index (HSI)values and both the environmental variations and physiological changes of sexual activity during the reproductive cycle. This index increased when the females start their reproductive season; it reached (0.60 ± 0.01)% in February for females and (0.44 ± 0.04) % In December for males.

Key words: Reproductive Biology, *Cyprinus carpio*, Syria, Alkabeer Alshimali River.

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

بيولوجيا التكاثر عند سمك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* (L; 1758) في بحيرة سد 16 تشرين على نهر الكبير الشمالي

د. محمد حسن*

د. علي سلطانة**

بتول حمّاد***

(تاريخ الإيداع 8 / 1 / 2020. قبل للنشر في 14 / 6 / 2020)

□ ملخّص □

هدف البحث الحالي إلى دراسة بيولوجيا التكاثر عند سمك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* (L; 1758)، إذ 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 184 فرداً سمكياً، 99 إناث و85 ذكور. أخذت المواصفات الشكلية والقياسات لجميع الأفراد المصطادة، ثم نزعت الأحشاء والمناسل والكبد وأخذت أوزانها وحدد الجنس. أظهرت النتائج أن فترة نضج المنتجات الجنسية تمتد بين شهري شباط وأيار بالنسبة للإناث وبين شهري كانون الثاني وأيار بالنسبة للذكور بالاعتماد على دليل النضج الجنسيGSI الذي أظهر ذروة واضحة في شهر نيسان إذ بلغت قيمته (0.46±3.58)% بالنسبة للإناث، الذي ترافق مع متوسط وزن المبيض (0.65±4.94) غ، أما بالنسبة للذكور فقد بلغ في شهر آذار (±4.39 0.51)% مع متوسط وزن خصى (0.98 ±4.71)غ.

أظهرت النتائج توافقاً بين قيم دليل وزن الكبد النسبي HSI والتغيرات البيئية المحيطة والتغيرات الفيزيولوجية الناتجة عن تغير النشاط الجنسي خلال دورة التكاثر، إذ ارتفع هذا الدليل عند الاقتراب من موسم التكاثر عند الإناث ليصل إلى (0.01 ±0.60)% في شهر شباط، و(0.04±0.44)% في شهر كانون الأول للذكور.

الكلمات المفتاحية: بيولوجيا التكاثر، الكارب الشائع، سوريا، 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.**

مقدمة:

ينتمي الكارب الشائع (L; 1758) *Cyprinus carpio* للفصيلة Cyprinidae، يعيش في المياه العذبة الدافئة بطيئة الجريان الغنية بالنباتات، متحمل للظروف البيئية السيئة (Berg, 1948)، درجة الـ pH المناسبة 9 – 6.5، درجة الملوحة حتى 5‰، ينمو ويتكاثر في درجات حرارة (30–18) وتتراوح درجة الحرارة المثالية لنشاطه من30–23م°، يعد هذا النوع السمكي من الأنواع القارتة، يتغذى على البلانكتون الحيواني في مراحل عمره الأولى، ومع تقدمه في العمر يصبح متغذي عام. يستزرع الكارب الشائع في سورية بالطريقة الواسعة ونصف المكثفة والمكثفة، ويسهم في تأمين البروتين السمكي لشريحة كبيرة من المستهلكين. يضع الكارب بيضه في درجة حرارة مياه تتراوح بين 18–17م°منذ بداية نيسان وحتى منتصف حزيران، وتنضج أغلب الذكور بعمر سنتين إلى أربع سنوات في المناخ المعتدل بينما تنضج الاناث بشكل كامل بعمر ما بين ثلاث إلى خمس سنوات (Cartander,1969). يتم وضع البيض عادة في الربيع، لكنه يمتد في مناخ المناطق الشمالية الباردة من أيار إلى حزيران (McCrimmon,1968)، إلا أنه يمكن أن تلاحظ الإناث ذات المبيض المرتشف حديثاً من آذار إلى تشرين الأول (Jester.1974) وكذلك الذكور الناضجة خلال أغلب أشهر الصيف في المناطق المعتدلة (Padilla,1972; Mauk & Summerfelt, 1971; Sanchez , 1970; Swee and McCrimmon, 1966)

أجريت دراسات عديدة للتعرف على بيولوجيا التكاثر للكارب الشائع في مناطق مختلفة من العالم، في استراليا امتدت فترة تكاثر النوع المدروس لحوالي سبعة أشهر من شهر تشرين الثاني إلى شهر أيار(Smith & Walker,2003)، و ذكر SivaKumaran (2003) أن ذروة تكاثره كانت خلال آذار ويحدث أحيانا في الخريف وأوائل الشتاء في بحيرة فكتوريا إذ يوصف هذا النوع بأنه متعدد التبويض، كما أشار كل من Dabbadie & Lazard (2007) أن فترة التكاثر عنده تمتد من أيار إلى نهاية حزيران في أوروبا، ومن شباط حتى حزيران في جنوب الولايات المتحدة الأميركية، وأن هذا التباين في فترة مرحلة التكاثر لإناث النوع المذكور يعتمد وبشكل أساسي على درجة حرارة الماء والفترة الضوئية وفترة التفقيس. في ايران أشارت دراسة أجريت في مصبات الأنهار قرب بحر قزوين أن تكاثر الكارب الشائع امتد من شهر آذار وحتى شهر حزيران بالنسبة للإناث، ومن شهر شباط حتى شهر حزيران بالنسبة للذكور(Vaziradeh & Syelghi, 2015)، في حين بينت دراسات أخرى في مناطق مختلفة من إيران أن فترة تكاثر هذا النوع امتدت لحوالي سبعة أشهر من شهر نيسان وحتى شهر تشرين الأول (Shirali, 2011). أما في تركيا فقد بينت دراسة أجريت في سد بحيرة Almus أن فترة التكاثر عند الكارب تبدأ من شهر حزيران بالنسبة للذكور وشهر تموز بالنسبة للإناث وتستمر حتى شهر آب (Karatas & Sezer,2005). كما بينت دراسة أجريت في العراق أن بداية وضع البيض من قبل إناث أسماك الكارب في شهر نيسان يعود إلى عوامل عديدة منها بداية ارتفاع درجة حرارة الماء فضلاً عن وفرة البلانكتون بنوعيه (النباتي والحيواني) والذي يشكل مصدراً غذائياً أساسياً لصغار هذا النوع السمكي (داود، 1977)، وقد بينت نفس الدراسة أن امتداد فترة وضع البيض من نيسان ولغاية حزيران لإناث اسماك الكارب المدروسة تشير بشكل واضح إلى أن إناث هذا النوع من الأسماك تضع بيضها على شكل دفعات وليس دفعة واحدة، وبالتالي ربما تمثل هذه العملية جانب من الاستراتيجية التكاثرية التي تتخذها إناث اسماك الكارب لانجاز فعالياتها التكاثرية بشكل منتظم من أجل الحفاظ على استمرارية بقاء النوع (عبد الرضا،2009).

أهمية البحث وأهدافه:

يعد الكارب الشائع *Cyprinus carpio* من الأنواع السمكية التي تستخدم بشكل واسع في الاستزراع في سورية، لذا كان لابد من التعرف على بيولوجيا تكاثره. ومن هنا تتجلى أهمية البحث الحالي كونه يسلط الضوء على تحديد موسم التكاثر لهذا النوع السمكي في بحيرة سد 16 تشرين وذلك لتجنب اصطياد الأمات الحاملة للبيض والهامة اقتصادياً، فضلاً عن تحديد فترات الصيد المناسبة وتحديد أقطار فتحات شباك الصيد، ما يمكن أن يساعد في ترشيد عملية الصيد ووضع المعايير المناسبة للحفاظ على استدامة المخزون السمكي، وكذلك استخدام النتائج في مجال الاستزراع السمكي والتلقيح الاصطناعي بهدف زيادة الإنتاجية من الناحية الاقتصادية.

طرائق البحث ومواده:

1- الموقع والاعتيان:

جمعت العينات السمكية من بحيرة سد 16 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. مساحة البحيرة 11,2 كم^2، حجم التخزين الكامل 216 مليون م^3، تتراوح درجة حرارة مياهها بين 25.8-11 مْ على مدار السنة.

اختيرت ثلاثة مواقع من البحيرة (الشكل1) 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)

تم جمع 184 فرداً سمكياً (99 إناث، 85 ذكور) من الكارب الشائع الحرشفي(Scaled Carp) *Cyprinus carpio* (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 والشباك المبطنة (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.

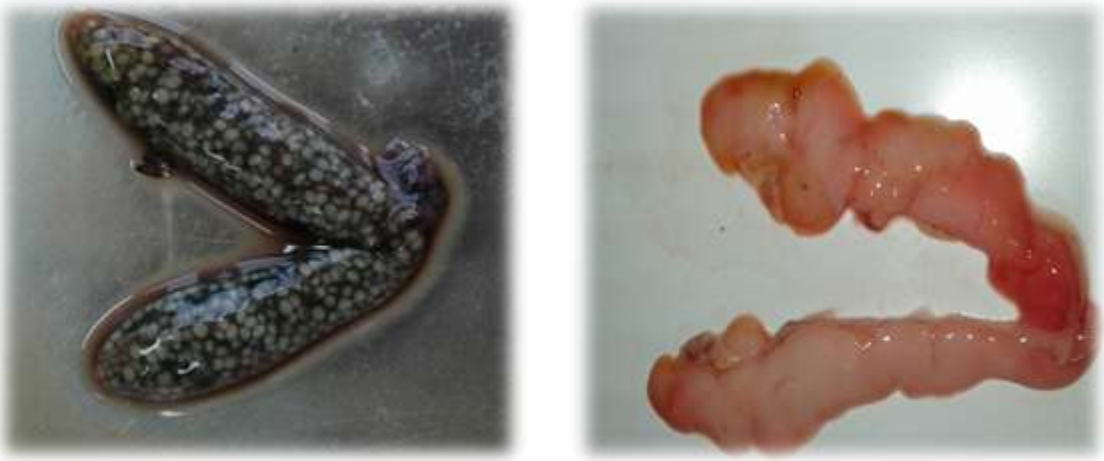
الشكل(2): الكارب الشائع الحرشفي *Cyprinus carpio* ، أنثى، الطول القياسي 27.3 cm، الوزن 260.37g ، تاريخ الجمع07/08/2017، موقع الجمع: أرشوك.

2-الأعمال المخبرية:

أخذت القياسات المورفولوجية لكل فرد سمكي: الطول الكلي(TL) Total Length لأقرب مم، الطول القياسي(SL) Standard Lengthلأقرب مم باستخدام مسطرة مدرجة لقياس الأطوال، البياكوليس، الوزن الكلي(TW) Total Weight لأقرب 0.01 غ باستخدام ميزان حساس لأقرب غرام.

نزعت الأحشاء وأخذ الوزن بدون أحشاء(Empty Weight (EW، كما نزعت المناسل والكبد وأخذت أوزانها وحدد الجنس (الشكل 3) (Nikolski, 1963).

الإناث الذكور



الشكل(3): شكل الغدد الجنسية الناضجة عند سمك الكارب الحرشفي *C. carpio*

حددت فترة التكاثر بالاعتماد على سلم النضج السداسي لتحديد درجة النضج الجنسي ودراسة التطور الزمني لدليل نضج المناسل ودليل وزن الكبد ومعامل الحالة (Nikolski, 1963).

أخذ وزن الجسم منزوع الأحشاء بدلاً من وزن الجسم الكلي لتفادي الأخطاء الناتجة عن التغيرات الحاصلة في محتوى الجهاز الهضمي وعن تغيرات المنسل على مدار العام.

حفظت نماذج من الأسماك والكبد والمناسل بالفومارلين (Formaldehyde) بتركيز 7% مع بطاقة تصنيفية في مخبر الأسماك – كلية الزراعة، وحسبت الدلائل البيولوجية الآتية:

1-دليل النضج الجنسي Gonado Somatique Index (GSI):

تشير العلاقة النسبية بين وزن المناسل ووزن الجسم إلى المراحل المختلفة للنضج الجنسي عند الأسماك، وهو يتغير تبعاً للنوع والبيئة. إذ يمكن عن طريق تتبع التغيرات الشهرية لهذه العلاقة تحديد موعد نضج المنتجات التناسلية بدقة والذي يتطابق مع القيم المرتفعة لدليل النضج الجنسي.

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

GSI: معامل النضج الجنسي

Gw: وزن المناسل (g)

Ew: وزن الجسم منزوع الأحشاء (g).

وفقاً لـ (Bagenal, 1978).

2-دليل وزن الكبد Hepato Somatique Index (HSI):

تشير العلاقة النسبية بين وزن الكبد ووزن الجسم إلى حالة السمكة تبعاً للتغيرات البيئية، ففي حال الظروف البيئية الجيدة يتم تخزين المدخرات الغذائية في الكبد للاستفادة منها فيما بعد في حالات الظروف البيئية السيئة أو في فترات الانقطاع عن الغذاء خلال موسم التكاثر وذلك لتأمين الطاقة اللازمة لنضج المنتجات التناسلية، لذلك يظهر الكبد تغيرات وزنية هامة حسب فصول السنة وخلال موسم التكاثر.

تم تحديد دليل وزن الكبد اعتماداً على العلاقة:

$$HSI=Lw/\ Ew \times 100$$

Lw: وزن الكبد (g)

Ew: وزن الجسم منزوع الأحشاء (g)

وفقاً لـ (Bagenal, 1978).

3- معامل الحالة Condition Factor (CF):

يعد دليلاً على جودة حالة السمكة وفعالية التغذية في زيادة وزنها، تتعلق نسبة الدهن في جسم الأسماك بالظروف الغذائية وطبيعة الغذاء المتوافر للأسماك على مدار السنة وكذلك بعمر الأسماك وجنسها، يتراكم الدهن في الأسماك في مواضع محددة من الجسم كالعضلات أو الكبد وعموماً يلعب المخزون الدهني في جسم الأسماك دوراً مهماً في حياتها، إذ يعد مصدراً للطاقة اللازمة لتطور المناسل في الأسماك.

$$CF= Ew/\ L^3 \times 100$$

Ew: وزن الجسم منزوع الأحشاء (g)

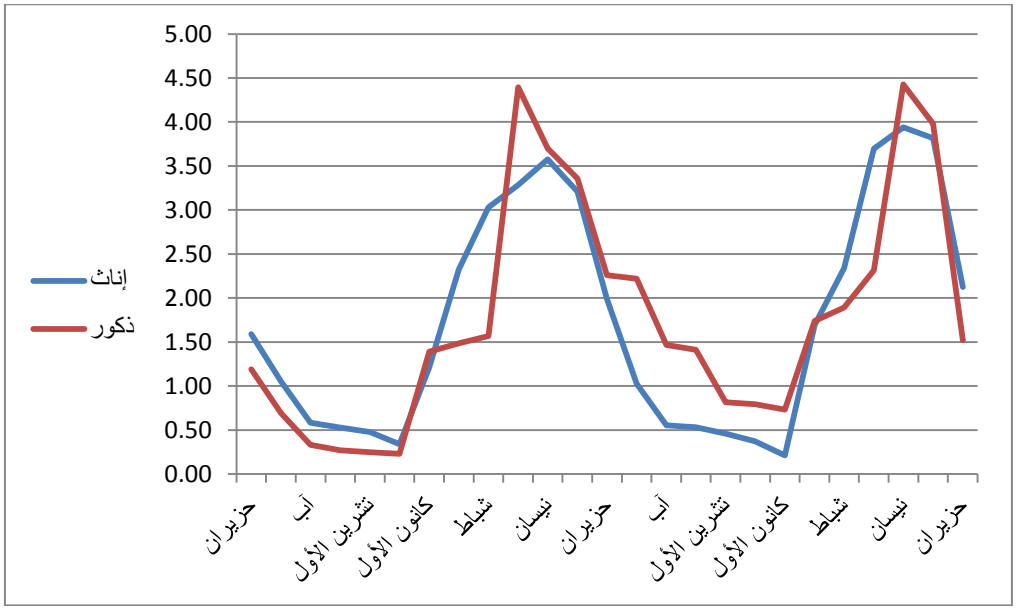
L : الطول القياسي للسمكة (cm) وفقاً لقانون (Clarck, 1928).

النتائج والمناقشة:

1-التغيرات الشهرية لدليل النضج الجنسي(GSI):

بينت النتائج أن دليل النضج الجنسي عند الإناث بدأ بالازدياد خلال شهر كانون الثاني إذ وصلت قيمته إلى ± 2.32 (0.37)% ووصل متوسط وزن المبيض إلى(0.95 ±2.82)غ، واستمرت قيمة GSI بالارتفاع خلال شهر شباط إذ وصلت إلى (0.11±3.03)% متزامنة مع زيادة في متوسط وزن المبيض(0.01±4.16)غ، لتسجل أعلى قيمة لها خلال شهر نيسان (0.46±3.58)% حيث وصل متوسط وزن المبيض إلى (0.65±4.94)غ، ثم لوحظ انخفاض قيمته ابتداء من شهر حزيران (0.71±1.99)% مترافقة مع انخفاض في وزن المبيض (0.97±2.69) غ.

وقد لوحظت التغيرات ذاتها في السنة الثانية حيث بدأ دليل النضج الجنسي عند الإناث بالازدياد خلال شهر كانون الثاني(0.45±1.69)% ووصل متوسط وزن المبيض إلى(0.74±2.76) غ واستمرت قيمة GSI بالارتفاع خلال شهر شباط إذ وصلت إلى(0.32±2.34)%متزامنة مع زيادة في متوسط وزن المبيض (0.96±3.18)غ، لتسجل أعلى قيمة لها خلال شهر نيسان (1.27±3.74) %حيث وصل متوسط وزن المبيض(0.68±4.3)غ، ثم لوحظ انخفاض قيمته ابتداء من شهر حزيران (0.01±2.12)% مترافقة مع انخفاض في وزن المبيض(0.15±3.27) غ، كما هو موضح في الشكل(4)، أما بالنسبة لذكور النوع المدروس فيوضح الشكل(4) أن دليلGSI ارتفع خلال شهر كانون الأول ووصل حتى(0.1 ±1.93)% مع ارتفاع في متوسط وزن الخصى (0.11 ±0.94)غ واستمر بالارتفاع مسجلاً ذروة واضحة في شهر آذار (0.51 ±4.39)% متزامنة مع ارتفاع متوسط وزن الخصى (0.98 ±4.71)غ ثم بدأت قيمة GSI بالانخفاض ووصلت في شهر تشرين الثاني حتى(0.01 ±0.73)% مع وزن خصى (0.01± 1.02)غ.



الشكل (4): التغيرات الشهرية لدليل النضج الجنسيGSI عند إناث وذكور *C. carpio* خلال 2016-2018

بينت النتائج بالاعتماد على التغيرات الشهرية لدليل GSI خلال فترة الدراسة، أن موسم طرح المنتجات الجنسية لسمك الكارب يمتد في بحيرة سد 16 تشرين من شهر شباط وحتى شهر أيار بالنسبة للإناث، وبين شهري كانون الثاني وأيار بالنسبة للذكور، وفترة طرح البيض والنطاف عند إناث وذكور هذا النوع تقع خلال شهري آذار وأيار مع ظهور ذروة

وحيدة للنضج عند الإناث في شهر نيسان، وذروة وحيدة للنضج عند الذكور في شهر آذار، لوحظ أن ذروة النضج الجنسي عند الذكور كانت أبكر منها عند الإناث، وذلك لأن البيض تحتاج إلى وقت أطول لتشكلها أكثر من النطاف كما أن قيمة دليل النضج الجنسي عند الإناث أكبر مما هي عليه عند الذكور وذلك لأن البيض أكبر وزناً من النطاف. ويبين الجدول (1) الاختلافات في موسم التكاثر للكارب الشائع بين البحث الحالي والدراسات التي تمت في عدد من دول العالم.

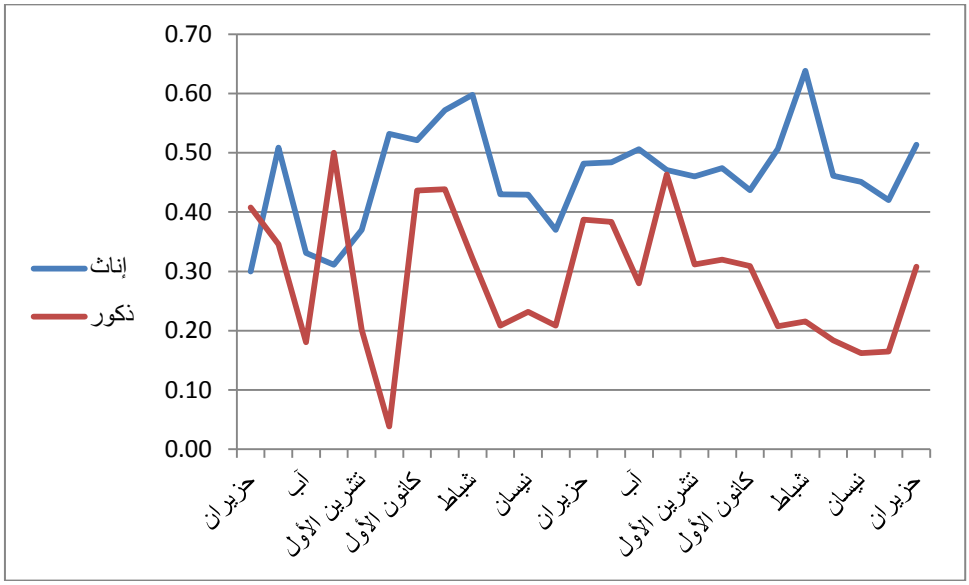
جدول (1) مقارنة فترة التكاثر لنوع الـ *C. carpio* في بحيرة سد 16 تشرين مع دراسات أخرى.

فترة طرح المنتجات الجنسية	منطقة الدراسة	الباحث
من شهر تشرين الثاني إلى شهر أيار	أستراليا	(Smith & Walker, 2003)
من شهر شباط حتى شهر حزيران .	جنوب الولايات المتحدة الأميركية	(Dabbadie & Lazard, 2007)
من شهر أيار إلى نهاية شهر حزيران.	أوروبا	(Dabbadie & Lazard, 2007)
تبلغ ذروة تكاثرها خلال آذار وذروة الصيف ويحدث أحيانا في الخريف وأوائل الشتاء.	بحيرة فكتوريا	(Siva Kumaran, 2003)
من شهر آذار وحتى شهر حزيران بالنسبة للإناث، ومن شهر شباط حتى شهر حزيران بالنسبة للذكور.	مصبات الانهار قرب بحر قزوين (إيران)	(Vaziradeh & Syelghi, 2015)
من شهر نيسان وحتى شهر تشرين الأول	إيران	(Shirali, 2011)
من شهر حزيران بالنسبة للذكور وشهر تموز بالنسبة للإناث وتستمر حتى شهر آب.	سد بحيرة Almus (تركيا)	Karatas and Sezer,2005)
من شهر نيسان ولغاية شهر حزيران.	العراق	(عبد الرضا، 2009)
من شهر شباط وحتى شهر أيار عند الإناث. من شهر كانون الثاني وحتى شهر أيار عند الذكور.	بحيرة سد16 تشرين	الدراسة الحالية

2-التغيرات الشهرية لدليل وزن الكبد النسبي(HSI):

يبين الشكل (5) تباين قيم دليل الـ HSI على أشهر السنة العام عند كل من الذكور والإناث، حيث ارتفع الدليل عند الاقتراب من موسم التكاثر عند الإناث ووصل حتى (0.01 ±0.60)% في شهر شباط ثم طرأ عليه انخفاض ووصل حتى (0.09 ± 0.43)% في شهر آذار ثم عاد وارتفع في نهاية موسم التكاثر ووصل في شهر حزيران حتى(0.48 ± 0.08) %. أما بالنسبة للذكور فقد ارتفع دليل HSI في شهر كانون الأول(0.07± 0.44)% ثم طرأ انخفاض ملحوظ في قيمته خلال شهر شباط (0.1±0.32)% ووصل حتى (0.01±0. 21)% في شهر آذار والمتزامنة مع ذروة النضج الجنسي عند الذكور، ثم عاود الارتفاع بعد نهاية موسم التكاثر إذ بلغ (0.04±0.39) في شهر حزيران.

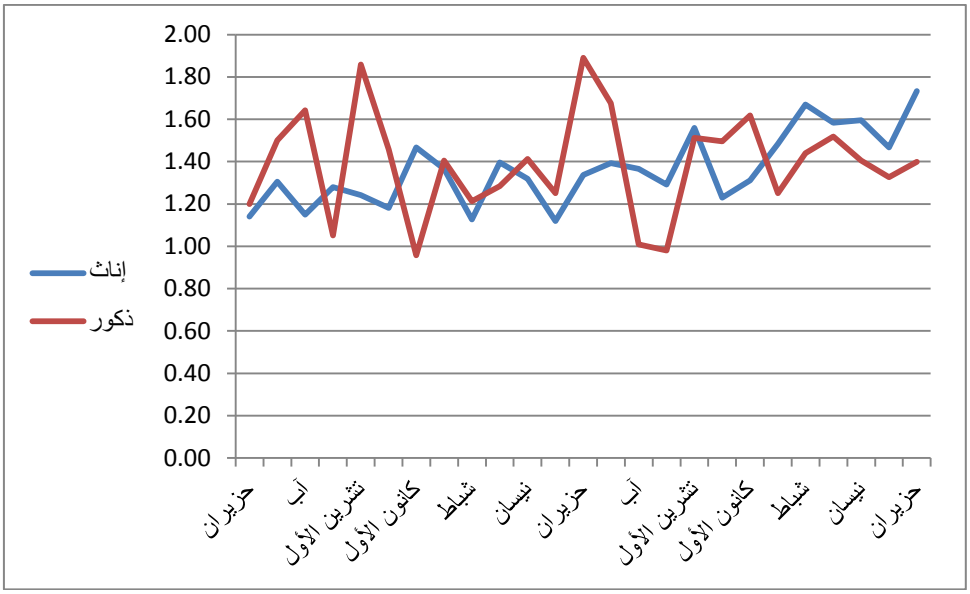
لوحظ أن قيم دليل وزن الكبد HSI كانت متباينة على مدار العام عند كل من الذكور والإناث، وذلك لارتباطه بتوافر الغذاء والقدرة على التغذي وعلى مدى الحاجة للمخزون الغذائي واستهلاكه تبعاً لتغير الحالة الفيزيولوجية خلال دورة التكاثر. ويمكن أن يعزى هذا الانخفاض الضئيل لقيم HSI عند الإناث والذكور إلى استمرار الأسماك بالتغذية خلال موسم التكاثر لتعويض الفاقد في مدخرات الكبد التي تستخدم لإنتاج المح في المنتجات التناسلية، ما يدل على أن ذكور وإناث الكارب تعتمد على مدخرات الكبد في نضج منتجاتها التناسلية، وهذا ما يتفق مع دراسات عديدة أكدت أن كمية الغذاء المتناولة من قبل الأسماك تنخفض خلال النضج الجنسي، وتعتمد على استهلاك مخزونها من العضلات بشكل عام والكبد بشكل خاص (Lal & Singh, 1987; Nassour & Leger, 1989; Martin *et al.*, 1993)، في حين أن الارتفاع في قيم هذا الدليل عند انتهاء موسم التكاثر يمكن أن يعزى إلى انتهاء استهلاك مدخرات الكبد في إنتاج الخلايا التناسلية.



الشكل (5): التغيرات الشهرية لدليل وزن الكبد النسبي HSI عند إناث وذكور *C. carpio* خلال 2016-2018

3-التغيرات الشهرية لمعامل الحالةCF :

بينت نتائج التغيرات الشهرية لمعامل الحالة عدم وجود اختلافات واضحة في هذا المعامل طيلة فترة الدراسة، ولكن لوحظ ارتفاع لهذه القيم في شهر حزيران بالنسبة للإناث والذكور (1.73 ± 0.02)%، (1.83±0.01)% على التوالي. وسجلت أدنى قيمة في شهر شباط أيضاً بالنسبة لكل من الإناث والذكور (1.13±0.2)% (1.21±0.2)% على التوالي (الشكل6).



الشكل (6): التغيرات الشهرية لمعامل الحالة CF عند إناث وذكور *C. carpio* خلال 2016-2018

يمكن أن يعزى انخفاض هذه القيم في شهر شباط إلى انخفاض درجة حرارة المياه الذي ينعكس سلباً على توافر المواد الغذائية، فضلاً عن ظاهرة التشتية التي يقوم بها أفراد هذا النوع السمكي، إذ أظهرت العديد من الدراسات أن الكارب يتوقف عن الحركة والتغذي على درجات الحرارة المنخفضة في فصل الشتاء(4 م°)، كما يقوم بالتجمع في مجموعات كبيرة خلال التشتية ويتجه إلى قاع الحوض ويمضي فصل الشتاء هناك دون حركة أو تغذية (Michaels, 1988; Schmeller, 1988; Reichle,1998). أما في باقي الأشهر فكانت قيم معامل الحالة متقاربة، ما يؤكد ارتباط هذا المعامل بشكل وثيق مع ظروف الوسط المحيط من درجة الحرارة والملوحة اللتين تؤثران في كمية ونوعية الغذاء في الوسط المائي.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1-فترة نضج المنتجات الجنسية عند الكارب الشائع في بحيرة سد 16 تشرين هي بين شهري شباط وأيار بالنسبة للإناث وبين شهري كانون الثاني وأيار بالنسبة للذكور.

2-فترة طرح البيض والنطاف عند إناث وذكور النوع *Cyprinus carpio* في بحيرة سد 16 تشرين هي خلال شهري آذار وأيار.

التوصيات:

1-منع الصيد في بحيرة سد 16 تشرين خلال الفترة الممتدة من شهر شباط وحتى نهاية شهر أيار، وذلك لحماية النوع *Cyprinus carpio* وإتاحة الفرصة للأفراد الناضجة لإتمام عملية التكاثر.

2-الالتزام باستخدام فتحات شباك نظامية لمنع صيد الأمات قبل الوصول لأول فترة نضج جنسي.

Reference:

ABDEL REDA, S; Al-KHAFAJI, Y; ABDEL MAKTOOF, A. *Annual changes in the activity of ovarian carp (Cyprinus carpio L) in Hor Al-Hammar, Southern Iraq*, 2009, Dhi Qar Science Journal Vol1(4).

BAGENAL ,T.B. *Methods for assessment of fish production in fresh water*, 3rd Eds., Oxford, 1978, 264.

BERG. Freshwater Fishes of USSR and inside countries, Academy of Science, Moscow , 1948,Vol II, 470-925.

CARTANDER, K. D. "*Handbook of Freshwater Fishery. Biology*",1969, Vol. l.

DABBADIE, L; Lazard, J. *Fresh water Aquaculture and polyculture, unite de recherché Aquaculture (CIRAD)*. Emvt, Montopllier, France. http\\ aquatrop.cirad.fr \ biblioth.que/publication \ freshwater _ aquaculture. Pdf. 2007.

JESTER , D. B. *Life history, Ecology and Management of the carp Cyprinus carpio L,in Elephant Butte lake.* New Mexico State Univ. AgExp.Sta.Res.Rep.273.80pp.1974.

KATHIRAVELU, P; SIVAKUMARANA; BROWNB, P; STOESSEL, D and GILES, A. *Maturation and reproductive biology of female wild carp,Cyprinus carpio, in Victoria, Australia*, Marine and Freshwater Resources Institute, Department of Natural Resources and Environment, P.O. Box 114 Queenscliff, Victoria, 3225 Australia. 2003.

LAL, B; SING T.P. *Changes in tissue lipid levels in the freshwaters catfish (C.batrachus) associated with there productive cycle*, Fish Physiol, Biochem. 1987, Vol.3, 191-201.

MARTIN, N. B; HOULIHAN, D.F; TALBOT, C and M.PALMER, R. *Protein metabolism during sexual maturation infemale Atlantic salmon (S. salar L*), Fish Physiol. Biochem**.** 1993, Vol. 12, 131-141.

MAUCK, P. E., and R. C. SUMMERFELT. *Sex ratio, age of spawning fish and duration of spawning in the carp (Cyprinus carpio) in Lake Carl Blackwell Oklahoma*. Trans. Kans. Acad. Sci. .1971.74(2):221-227.

McCRIMMON, H. *Carp in Canada*. Fisheries research Board of Canada. 1968.165. 93 pp.

MEHMET, K ; METIM, S. *Reproduction characteristics of population of carp(Cyprinus carpio) in hapiting in Almus Dam Lake, Turkey*, Journal of Biological Sciences, 2005 .5(2).

MICHAELS,V. K. *Carp Farming*. Fishing News Books. Farnham, 1988.207.

NASSOUR, I; L.LEGER, C. *Deposition and mobilization of body fat during sexual maturation in female trout (Salmo gairdneri R.)*, Aquat. Liv. Resour., 1989, Vol.2,153-159.

NIKOLSKII, G.V. The Ecology Of Fishes, Academic Press, London.1963.352pp.

PADILLA, R. *Reproduction of carp, smallmouth buffalo, and river carpsucker in Elephant Butte Lake*. M.S. Thesis, New Mexico State Univ., Las Cruces. 1972. 66 pp.

RICHLE, G. *Die Karfenwinterung*. Fischer Teichwirt, Vol.49, 1998, 439-440.

SANCHEZ, C., Jr. *Life history and ecology of carp, Cyprinus carpio Linnaeus, in Elephant Butte Lake*, New Mexico. M.S. Thesis, New Mexico State Univ., Las Cruces. 1970. 65 pp.

SCHMELLER, H.B. *Die U berwinterung des Karpfens*. Fischer Teichwirt, Vol. 39,1988,66- 75.

SHIRALI, S; ERFANI MAJD, N; MESBAH, M; SEIFIABAD SHAPOORI, M.R.3. *Histological and histometrical study of common carp ovarian development during breeding season in Khouzestan province in Iran*, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran Iran. International Journal of Veterinary Research, 2011.

SIVA KUMARAN, K; BROWN, P; SOESSEL, D; JILLES, A. *Environmental Biology of fishes.* (2003). Vol (68), (3):321-332.

SMITH, B. B; WALKER, K. F. *Spawning dynamics of common carp in the River Murray, South Australia, shown by macroscopic and histological staging of gonads*, The University of Adelaide, South Australia, 2005.

SWEE, U. B.; H. R. McCRIMMON. *Reproductive biology of the carp, Cyprinus carpio L., in Lake St. Lawrence, Ontario*. Trans. Am. Fish Soc. 1966.95(4):372-380.

VAZIRZADEH, A; YELGHI, S. *Long-term changes in the biological parameters of wild carp (Cyprinus carpio) from the south-eastern Caspian Sea* ,Department of Natural Resources and Environment, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.2015.