مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية_ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (٤) العدد (٥) 2020
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies- basic Sciences Series Vol. (4) No. (5) 2020

دراسة بيولوجيا التكاثر عند سمك العصيفر الأصلي *Trachurus trachurus* (Carangidae) في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية

أ.د. أمير ابراهيم *

د. شيرين حسين **

عفراء درويشو ***

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٠/١/٢٦. قُبِل للنشر في ٢٨/ ١٠ /٢٠٢٠)

□ ملخّص □

أُجري هذا البحث لدراسة بيولوجيا تكاثر سمك العصيفر الأصلي *Trachurus trachurus* في منطقتين على ساحل محافظة اللاذقية (البسيط والأزهري) خلال الفترة من كانون الثاني حتى كانون الأول ٢٠١٥. تم جمع (١٢٩) فرداً من منطقة البسيط بأطوال تراوحت بين (11.98–21.8) سم وأوزان تراوحت بين (–125.63 22.63) غ، و (١٣٤) فرداً من منطقة الأزهري بأطوال بين (١٢.٢–١٩.٩٨) سم وأوزان بين (٣٤.٥٩– ٩٩.١٧)غ.

أظهرت تغيرات دليل النضج الجنسي GSI Gonado Somatic Index أن هذا النوع يتكاثر خلال الفترة بين حزيران وأيلول، حيث بلغت أعلى قيمة ل GSI خلال شهر آب (٤.١٥) في البسيط و (٤.٦) في الأزهري، كما بلغ متوسط الطول عند أول نضج جنسي (١٨.٩) سم للإناث و (١٧.٨٩) سم للذكور في منطقة البسيط و (١٦.٩١) سم للإناث و (١٧.٢١)سم للذكور في منطقة الأزهري. كانت نسبة الذكور إلى الإناث (١:١.٤) في منطقة الأزهري و (١:١.٦) في منطقة البسيط.

أبدى كل من معامل الكبد HSI Hepato Somatic Index ومعامل الحالة Kf Condition factor تغيرات مترافقة مع تغيرات GSI، حيث أبدت قيم مرتفعة خلال الأشهر التي ارتفعت فيها قيم GSI. بلغ متوسط الخصوبة المطلقة (١٩٦٨١.٦٠) و (١٨٣٣٧.٢٩) بيضة في البسيط والأزهري على التوالي. بلغ متوسط الخصوبة النسبية (٢١٢.٦) و (٢٠٢.٢) بيضة/غ في منطقة البسيط والأزهري على التوالي. تمت مناقشة النتائج في ضوء واقع البيئة البحرية السورية وفي ضوء ماهو منشور حول الموضوع.

كلمات مفتاحية: *Trachurus trachurus*، بيولوجيا التكاثر، الخصوبة النسبية، الخصوبة المطلقة.

*أ.د. أمير إبراهيم: أستاذ دكتور في المعهد العالي للبحوث البحرية قسم البيولوجيا البحرية

**د. شيرين حسين :أستاذ مساعد في المعهد العالي للبحوث البحرية قسم البيولوجيا البحرية

***عفراء درويشو : طالبة ماجستير في المعهد العالي للبحوث البحرية قسم البيولوجيا البحرية

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية_ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (٤) العدد (٥) 2020
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies- basic Sciences Series Vol. (4) No. (5) 2020

Reproductive Biology of *Trachurus trachurus* (Carangidae) in the Marine Waters of Lattakia District

Dr.Amir Ibrahim*
Dr.Sherine Hussein**
Afraa Darwisho***

(Received 26 /1 /2020. Accepted 28/ 10 /2020)

□ABSTRACT □

The aim of this study was to determine the reproductive biology of the Atlantic Horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in two areas of the Syrian marine waters. Fish samples were collected from January until December (2015) along the Marine Waters of Lattakia District (Albassit, Alazhary). The total individuals was (129) in Albassit and (134) in Alazhary. The results showed that fish were sexually mature between June and September in both areas. The highest values of Gonado Somatic Index (GSI) in August were (4.15) in Albassit and (4.6) in Alazhary .

The average length at first maturity was (18.9) cm for females, (17.89) cm for males in Albassit and (16.91) cm for females, (17.21) cm for males in Alazhary. The ratio of females to males was (1.4:1) in Alazhary and (1.6:1) in Albassit.

The results of the Condition factor (Kf) and the Hepato Somatic Index (HSI) revealed high values during the months of GSI increase. The average of absolute fecundity was (19681.60) in Albassit and (18337.29) in Alazhary and the average of relative fecundity was (٢١٢.٦-202.2) egg per gram of body weight in Albassit and Alazhary respectively.

Key words: Trachurus trachurus, Reproductive, absolute fecundity, relative fecundity

*Professor, ,High institute of Marine Research,Department of Marine Geology.
**Assistant professor,High institute of Marine Research,Department of Marine Geology.
***Master,Student ,High institute of Marine Research,Department of Marine Geology.

١. المقدمة Introduction

شكّل تكاثر الأسماك قضية هامة جداً في علم بيولوجيا وإدارة المصائد السمكية، إذْ يُعد من أهم مراحلها الحياتية، كما هو الحال بالنسبة لجميع الكائنات الحيّة، فَمن خلاله تحافظ الأنواع على بقائها واستمرارها. يتعلّق التكاثر بالظروف البيئية للوسط من حرارة المياه ووفرة الغذاء والتي تؤثّر في الخصوبة وكمية البيض في موسم التبويض (Froese & Binohlan 2000,2003; Froese & Pauly, 2000)، حيثُ تستهلك الأسماك مخزونها من الدهن للحفاظ على حياتها، مما يؤدي إلى انخفاض كمية البيض المنتج (Pecquerie *et al;* 2009). هذا ويؤدي استغلال الثروة السمكية واستنزافها إلى زيادة معدّلات نفوق الأسماك، وانخفاض معدّلات البقاء، وتغيير أماكن انتشارها، وتغير معدلات الخصوبة والعمر والطول عند أول نضج جنسي (Olsen *et al;* 2004).

في هذا البحث تم دراسة بيولوجيا التكاثر للنوع السمكي *Trachurus trachurus* لما له من أهمية اقتصادية في الساحل السوري والعالم على حد سواء، إذ بلغت كمية الصيد العالمية من هذا النوع والنوع *Trachurus mediterraneus* في العالم (١٧٤٣٩١٧) طن خلال عام (٢٠١٦) (FAO, 2018).

أجريت العديد من الدراسات عالمياً حول هذا النوع كدراسة توزع أنواع الجنس *Trachurus spp.*، ودراسة الحالات المختلفة من التنافس بين الأنواع كمؤشر على النجاح والتوازن ضمن حيز معين في المنطقة الواقعة بين شرق اسبانيا وغرب فرنسا (Lloris & Moreno, 1995). تم أيضاً تقدير الحجم عند بداية النضج وتحديد فترات التكاثر للنوع السمكي *T. trachurus* في جنوب البحر التيراني، وجنوب الأدرياتيكي، وغرب الأنيوني Carbonara *et al.,* (2012). كما أجريت دراسة حول مؤشرات النمو والتكاثر لتقييم و إدارة المخزون السمكي للنوع *T. trachurus*، وتم تحليل قواعد البيانات التي قدمت من قبل هولندا، النرويج، إيرلندا، ألمانيا، إسبانيا، والمملكة المتحدة (Abaunza *et al.,* 2003).

محلياً أجريت العديد من الدراسات على بيولوجيا التكاثر عند الأسماك البحرية، حيث تم دراسة بعض أنواع أسماك الفصيلة العقربية (العبد لله، ٢٠١٣). كما تم دراسة الطيف الغذائي وبعض الخصائص البيولوجية لسمك الفريدة *Pagrus caeruleostictus* في المياه البحرية السورية (ابراهيم وآخرون، ٢٠٠٧). أجريت أيضاً دراسة عن التركيب العمري والنمو والخصوبة عند سمك السوري *Sargocentron rubrum* في المياه البحرية السورية (ابراهيم وآخرون، ٢٠٠٥). إضافةً لدراسة أجريت على بيولوجيا التكاثر والنمو والتغذي وديناميكية المخزون النسبي في نوعين من أسماك فصيلة Siganidae (السمنليس) *Siganus rivulatus*, *Siganus luridus* (نوعان مهاجران من البحر الأحمر إلى شرق المتوسط) في مياه الساحل السوري (صابور، ٢٠٠٤). لكن أيّاً من هذه الدراسات لم يتناول أسماك فصيلة Carangidae التي تَضم ١٤٧ نوعاً، منها ١٤ نوع تتبع الجنس *Trachurus* الذي ينتمي إليه (٣) أنواع تقطن البحر المتوسط والبحر الأسود (*trachurus*, *mediterraneus*, *picturatus*) (Laroche *et al;* 1984; Nelson *et al;* 2016).

٢. أهمية البحث، وأهدافه Research Aims and Importance

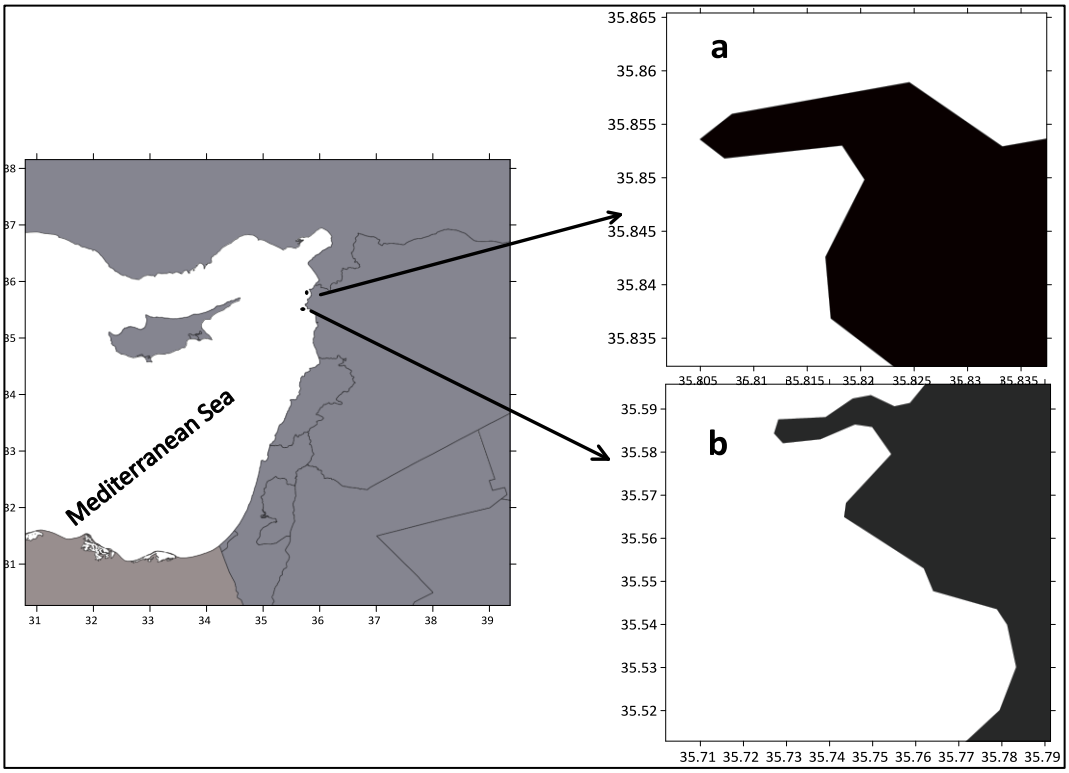
تنبثق أهمية البحث من كونه يلقي الضوء ولأول مرة على بيولوجيا التكاثر للنوع *Trachurus trachurus* التابع لفصيلة Carangidae من خلال تحديد فترات تكاثره بدقة في الساحل السوري، مما يساهم في حماية هذا النوع من خلال تحديد فترات منع الصيد، ومن ثمّ تحديد الطول عند أول نضج جنسي لتحديد أقطار فتحات

الشباك المستخدمة من قبل الصيادين بهدف منع اصطياد الأفراد قبل بلوغها النضج الجنسي، وذلك بغية الحفاظ على المخزون السمكي لهذا النوع، بالتالي الوصول إلى مرحلة الاستغلال المستدام له.

٣. مواد البحث، وطرائقهُ Materials and Methods

١.٣. منطقة الدراسة:

تمّ اختيار منطقتين للدراسة في ساحل محافظة اللاذقية (الشكل ١)، المنطقة الأولى هي منطقة البسيط التي تبعد عن مركز مدينة اللاذقية بحدود (٦٠)كيلو متر، وهي عبارة عن جون Bay ساحلي واسع نصف دائري تحيط به الجبال العالية، والمنطقة الثانية هي منطقة الأزهري التي تقع شمال مدينة اللاذقية بين توسع المرفأ والمعهد العالي للبحوث البحرية.



الشكل (١): منطقة الدراسة (a =البسيط ، b =الأزهري)

٢.٣. الأعمال الحقلية والمخبرية:

تمّ صيد العينات السمكية شهرياً بواسطة الشباك المبطنة وشباك الشنشيلا من منطقتي البسيط والأزهري (١٢٩ و134 فرداً على التوالي). نقلت العينات مباشرةً إلى مخبر البيولوجيا البحرية في المعهد العالي للبحوث البحرية، حيثُ تمّ تصنيفها علمياً (Whitehead, 1984)، ثم أُخذت القياسات المورفومترية المطلوبة (الطول الكلي – الطول القياسي – الارتفاع الأعظمي – الوزن الكلي – الوزن الفارغ – وزن المناسل – وزن الكبد). وتمّ تشريح الأفراد السمكية، واستخراج المناسل، وتحديد درجة النضج الجنسي لها حسب السلّم السداسي(Nikolskii, 1963)، وحفظت بالفورمول ٥% ضمن عبوات بلاستيكية محكمة الإغلاق.

٣.٣ وصف النوع المدروس *Trachurus trachurus*:

شكل الجسم متطاول ومضغوط جانبياً، والحراشف على شكل صفائح عظمية تتوضع على امتداد خط جانبي مقوس وتزداد سماكةً باتجاه الخلف، واللّون داكن في الثلث العلوي من الجسم وشاحب مصفر في الثلثين السفليين (الشكل٢). الطول(١٥–٣٠) سم وقد يصل إلى (٦٠) سم كحد أعظمي. يعيش في أسراب قرب السطح وفوق القيعان الرملية ويتغذى على القشريات والحبّارات والأسماك الصغيرة (Smith –Vaniz, 2003). ينتشر في المحيط الأطلسي والهندي والهادي. يعد من الأسماك السطحية، ويتم صيده أحياناً على عمق(٦٠–١٠٠) م (Manasi *et al;* 2017).

الشكل(٢): شكل عام للنوع *Trachurus trachurus* طول الفرد ٢٠.٨ سم تاريخ ٢٠١٥/٩/٦ (البسيط)

٤.٣ دراسة بيولوجيا التكاثر:

***علاقة الطول بالوزن Length–Weight Relationship**: تعتبر علاقة الطول بالوزن من العلاقات المهمة في دراسة بيولوجيا النوع، إذْ تفيد في معرفة وزن الأفراد انطلاقاً من طولها، والعكس صحيح. كما تستخدم لتقييم المخزون السمكي وللمقارنة بين الأنواع المختلفة (Olopade *et al.,* 2015). يتم بواسطة العلاقة (١) تحديد طبيعة النمو لدى النوع السمكي المدروس من خلال معرفة قيمة الثابت b (Le Cren, 1951):

$$W = aL^b \quad (١)$$

W: الوزن الفارغ مقدراً بالغرام L: الطول القياسي مقدراً بـ سم a.b: ثوابت

عندما تكون b=٣ يكون النمو من النمط (Isometric) أي النمو الطولي مساوٍ للنمو الوزني، وفي حال كانت b>٣ فالنمو من النمط ($Allometric^+$) بالتالي يكون النمو الوزني أسرع من النمو الطولي. أمّا عندما تكون b<٣ يكون النمو من النمط ($Allometric^-$) ويكون النمو الطولي أسرع من النمو الوزني (Sangun *et al.*, 2007; Emre *et al.*, 2010).

***معامل النضج الجنسي Gonado Somatic Index (GSI)**: يشير هذا المعامل إلى العلاقة النسبية بين وزن المناسل ووزن الجسم. يمكن من خلاله تحديد فترة التكاثر بدقة من خلال دراسة التغيرات الشهرية لقيمتهِ. حيث يُعطى هذا المعامل بالعلاقة (٢) (Bougis, 1952):

$$GSI = \frac{Wg}{Ew} \times 100 \quad (٢)$$

Wg: وزن المنسل مقدراً بالغرام، Ew : وزن الجسم الفارغ مقدراً بالغرام

***معامل الكبد Hepato Somatic Index (HSI)** : يُعبّر معامل الكبد عن العلاقة بين وزن الكبد ووزن الجسم. تعد هذه العلاقة دليلاً مهماً يعبّر عن حالة الأسماك تبعاً لتغيُّر الظروف البيئية المحيطة بها وتبعاً لحالتها الفيزيولوجية (خلال فترة التكاثر وطرح البيض). ويعبر عنه بالعلاقة (٣) الآتية:

$$\mathbf{HSI} = \frac{\mathbf{Lw}}{\mathbf{Ew}} \times \mathbf{100} \quad (٣)$$

Lw: وزن الكبد مقدراً بالغرام، Ew: وزن الجسم الفارغ مقدراً بالغرام.

***معامل الحالة Condition Factor (Kf)**: يعبّر معامل الحالة عن العلاقة بين الطول والوزن حيث تبلغ قيمته القياسية ١. ويعتبر مؤشر مهم للدلالة على كثافة التغذية ومستوى النمو لدى النوع، كما يعطى فكرة عن الحالة الغذائية لدى الأسماك ومدى فعاليتها الاستقلابية. يُعبّر عنه بالعلاقة (٤) (Hile, 1936):

$$\mathbf{Kf} = \frac{\mathbf{Ew}}{\mathbf{L^3}} \times \mathbf{100} \quad (٤)$$

Ew: وزن الجسم الفارغ مقدراً بالغرام، L: الطول الكلي مقدراً بالسنتيمتر

***نسبة الجنس Sex Ratio**: تَمّ تقدير نسبة الذكور للإناث شهرياً لجميع الأفراد طيلة فترة الدراسة.

***الطول عند أول نضج جنسي Length at first sexual maturity**: تَصل مُعظم الأسماك لأول مرحلة نضج جنسي عند طولٍ معيّن، وبعد هذا الطول يزداد تواتر نضج الأفراد مع ازدياد الطول (Love, 1970). تمّ تحديد الطول عند أول نضج جنسي بتوزيع الأسماك لمجموعاتٍ طولية وملاحظة نضج مناسلها، حيث يمكن تحديد الطول المطلوب عندما يبلغ 50% من أفراد مجموعة طولية ما النضج الجنسي خلال موسم وضع البيض (Gunderson, 1977).

***الخصوبة Fecundity**: تُعتبر الخصوبة أحد المقاييس المعتمدة لدراسة التكاثر ولها ارتباط وثيق مع المقاييس المدروسة سابقاً، وتُعبّر بشكلٍ عام عن عدد البيوض في المنسل، وتتميز أنها أعلى عند الأسماك مقارنةً بالفقاريات الأخرى. وفي هذا البحث تمّ التَمييز بين نوعين من الخصوبة هما:

a. الخصوبة المطلقة Absolute Fecundity (Fa): تمّ حسابها بناءً على عدد البيوض الناضجة في مبيض الأنثى والمُتوقع أنْ يتم طرحها خلال موسم التبويض وذلك من خلال المعادلة (٥) الآتية (Bagenal, 1987):

$$\mathbf{Fa} = \mathbf{Gw} \times \mathbf{D} \quad (٥)$$

Gw: وزن المبيض مقدراً بالغرام، D: عدد البيوض لكل ١ غرام من وزن المبيض.

b. الخصوبة النسبية Relative Fecundity (Fr): تُعبّر عن عدد البيوض الناضجة في المبيض منسوباً إلى وزن الجسم وتُحسب من خلال المعادلة (٦) التالية (Bagenal, 1978):

$$\mathbf{Fr} = \frac{\mathbf{Fa}}{\mathbf{Ew}} \quad (٦)$$

Fa: الخصوبة المطلقة، Ew: وزن الجسم الفارغ مقدراً بالغرام

تَمّ أخذ عينات من إناث ناضجة ضمن سلسلة من الأطوال، حيث تتغير الخصوبة مع تغيّر العمر، وبالتالي مع تغيّر الأطوال. وقد أُخذت عدّة خزعات من كل مبيض من المناطق الأمامية، والوسطى، والخلفية حسب الطرق المعتمدة علمياً (Farrugio & Quignard , 1973; Wassef & Abdul Hady , 1997 ; Bariche , 2002).

تمّ اتباع الطريقة الوزنية (الوزن الرطب) لتقدير الخصوبة، إذ تم غسل البيوض، ثم وضعت على ورق ترشيح لامتصاص الماء الزائد، ونقلت لطبق بتري لأخذ وزنها بدقة. تم الإبقاء على الطبق مغلقاً حتى لا يتغير الوزن نتيجة الجفاف بالهواء، بعد ذلك تمّ أخذ عينة صغيرة بحدود (٠.٣) غ لإيجاد عدد البيوض فيها. كررت العملية عدّة مرات ومن مناطق مختلفة من المنسل للحصول على متوسط العدد في وحدة الوزن. تم تعديل النتائج للحصول على العدد

الكلي في العينة الأصلية (المبيضين). لقد تم اعتماد الوزن الفارغ بدون أحشاء في حساب جميع المؤشرات السابقة وذلك لتجنب التغيرات التي تحصل في الوزن نتيجة محتويات المعدة، إضافةً للتغيرات التي تحصل في المناسل مع الزمن، حيث يزداد وزنها في الفترة التي تسبق موسم التكاثر وطرح البيوض عند الأسماك الناضجة.

٣.٥ المعاملات الإحصائية: تم استخدام برنامج مايكروسوفت إكسل لإجراء اختبار T–Test لدراسة الفروق المعنوية بين العينات في المناطق موضوع الدراسة.

٤. النتائج والمناقشة Results and Discussion

١.٤ التركيب الطولي والوزني:

تَراوحت الأطوال القياسية للأفراد المدروسة في منطقة البسيط خلال فترة الدراسة بين (11.98–21.8) سم، وتراوحت الأوزان بين (22.63–125.63) غ. بلغ متوسط الطول القياسي ووزن الأفراد أعلى قيمة لهما في نهاية فصل الصيف، إذْ بلغت على التوالي (19.71) سم خلال شهر آب و (102.59) غ خلال شهر أيلول، في حين سُجلت أدنى قيمة لمتوسط الطول في بداية فصل الشتاء خلال شهر كانون الأول (13.81) سم، وترافقت مع أدنى قيمة لمتوسط الوزن (35.50) غ. تَراوحت الأطوال القياسية للأفراد المدروسة في منطقة الأزهري بين (١٢.٢–١٩.٩٨) سم، و كانت الأوزان الموافقة بين (٣٤.٥٩–٩٩.١٧) غ. سُجِّل أعلى متوسط للطول القياسي والوزن في فصل الصيف خلال شهر أيلول (١٨.٧٦) سم و (١٠٠.٧) غ، بينما كانت القيمة الأدنى خلال فصل الشتاء (١٣.٥٦) سم في شهر كانون الأول و (٤١.٠٦) غ في شهر تشرين الأول (الجدول ١).

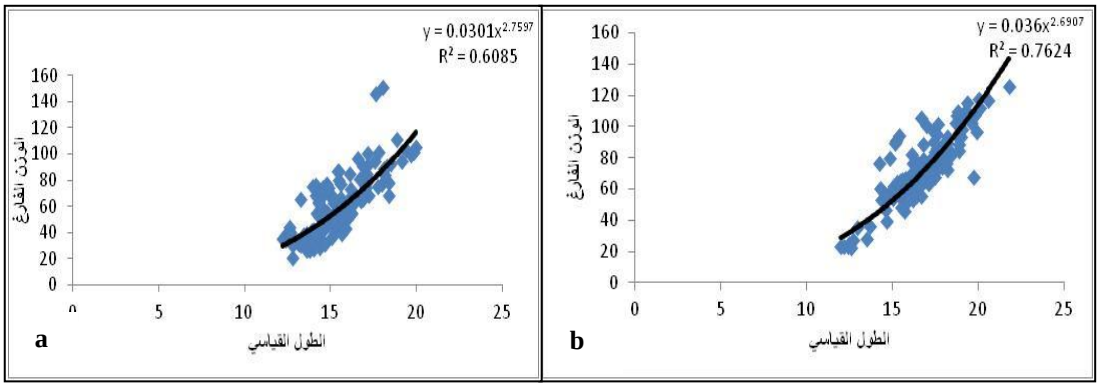
الجدول(١): متوسط القياسات المورفومترية لأفراد النوع *T. trachurus* في منطقتي الدراسة (الطول: سم – الوزن: غ)

الشهر	البسيط			الأزهري		
	الطول القياسي	وزن المناسل	الوزن الفارغ	الطول القياسي	الوزن الفارغ	وزن المنسل
كانون الثاني	16.824±1.195	0.376±0.059	63.777±4.279	16.145±0.574	64.726±7.31	0.104±0.053
شباط	15.422±1.114	0.086±0.059	59.986±12.387	13.644±1.481	56.877±20.835	0.195±0.257
أذار	15.418±0.509	0.289±0.142	62.05±4.362	16.03±0.56	59.356±7.508	0.668±0.355
نيسان	17.472±0.651	0.703±0.503	80.6±10.529	15.181±0.896	69.6±11.748	0.449±0.16
أيار	17.224±0.959	0.413±0.259	68.44±13.412	14.349±0.782	46.166±7.202	1.156±0.495
حزيران	16.687±1.866	2.269±0.982	96.249±11.391	16.633±1.376	70.09±13.013	1.975±0.709
تموز	17.647±0.595	2.744±1.158	74.944±6.49	14.95±1.593	94.809±33.475	2.992±1.007
آب	19.711±1.173	4.218±1.212	102.594±14.939	16.313±1.159	99.366±15.385	3.997±0.711
أيلول	18.47±1.221	3.395±0.808	99.611±15.451	18.726±0.903	100.709±11.8	2.605±0.653
تشرين الأول	17.009±0.955	1.886±0.546	79.962±9.742	14.786±1.051	41.064±15.874	0.733±0.564
تشرين الثاني	15.94±1.371	1.236±0.318	66.231±19.745	15.018±1.401	54.395±16.518	0.88±0.661
كانون الأول	13.81±2.057	0.226±0.322	35.501±17.393	13.562±0.665	41.46±7.562	0.132±0.126

وكانت النتائج متقاربة مع دراسة أخرى أجريت على سواحل المغرب العربي حيث تراوحت أطوال الأفراد ما بين (١٠-٣٠.٤) سم بينما كانت الأوزان بين(٨.٤-٢٦٠.٥٩)غ (Kerkich *et al.,* 2013).

٢.٤ علاقة الطول القياسي بالوزن

كانت علاقة الارتباط بين الطول القياسي والوزن الفارغ إيجابية قوية نوعاً ما في منطقتي الدراسة (الشكل ٣)، فكانت قيمة r^2 (٠.٧٦) في منطقة البسيط و (٠.٦) في منطقة الأزهري. ولوحظ من خلال قيمة الثابت b أنها أصغر من (٣)، حيث بلغت (٢٢.٦) في البسيط، و(٢.٧) في الأزهري، وبالتالي فإن النمو لهذا النوع هو من النمط Allometric$^-$ أي أن النمو الطولي أسرع من النمو الوزني.

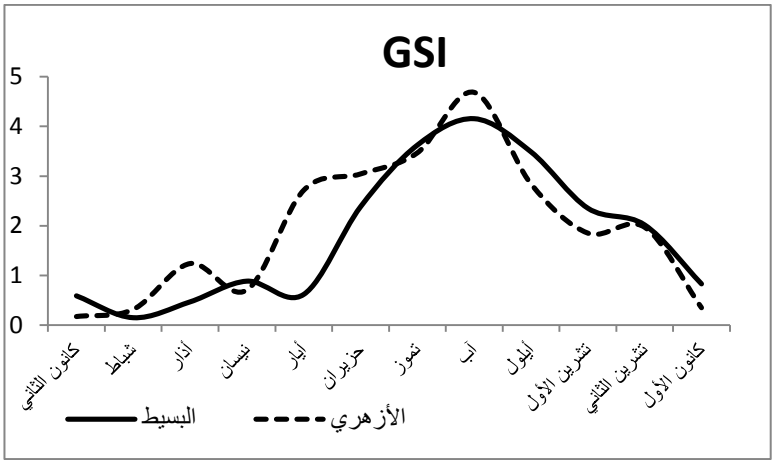


الشكل(٣): علاقة الطول القياسي بالوزن الفارغ لأفراد النوع *T. trachurus* (a= الأزهري ، b= البسيط)

وبمقارنة نتائج الدراسة مع دراسة أجريت عام (٢٠١٣) على سواحل المغرب العربي وُجد أنّ هناك اختلاف من حيث أنّ النمو لهذا النوع في المياه البحرية للمغرب العربي كان من النمط $Allometric^{+}$، حيث كانت قيمة الثابت b للذكور (٣.٠٦٨) وللإناث (3.114)، وللعينة بشكل عام (٣.٠٦٥) (Kerkich *et al.,* 2013).

٣.٤ التغيرات الشهرية لدليل النضج الجنسي GSI:

بينت النتائج أن قيمة GSI في منطقة البسيط بدأت بالازدياد خلال شهر حزيران، إذ بلغت (٢.٣٨٣±١.٠٠٦) مع متوسط وزن منسل (٢.٢٦٩±٠.٩٨٢) غ، حيث بدأت المناسل تدخل مرحلة النضج الرابعة، واستمرت بالارتفاع حتى بلغت أعلى قيمة في شهر آب (٤.١٥٦±١.١٨٨) مع متوسط وزن منسل (٤.٢١٨±١.٢١٢) غ، وكانت معظم الأفراد في مرحلة النضج الخامسة. وفي منطقة الأزهري بدأت قيمة GSI بالازدياد خلال شهر تموز، إذْ بلغت (٣.٤٦٩±٠.٨٧٤) مع متوسط وزن منسل (٢.٩٩٢±١.٠٠٧) غ، واستمرت بالارتفاع حتى بلغت أعلى قيمة في شهر آب (٤.٦٨٦±٠.٨٩٨) مع متوسط وزن منسل (٣.٩٩٧±٠.٧١١) غ، وكانت الأفراد في مرحلة النضج الخامسة (الشكل ٤). لُوحظ عدم وجود فروقات معنوية ($P > 0.05$) بين قيم الـ GSI في كل من منطقتي الدراسة.

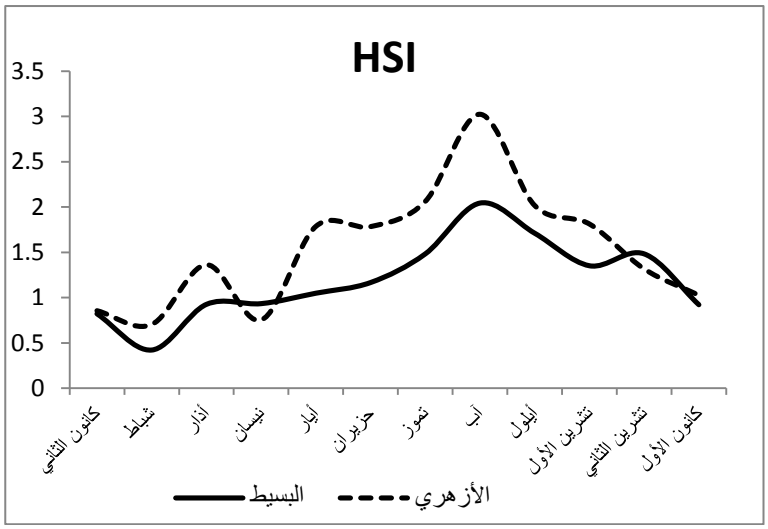


الشكل(4): تغيرات متوسط دليل النضج الجنسي GSI لأفراد النوع *T. trachurus* خلال فترة الدراسة

توافقت نتائج الدراسة مع دراسة أُجريت بين شرق اسبانيا وغرب فرنسا واستمرت (١٧) عاماً (١٩٩٣-١٩٧٧)، حيث كانت فترة التبويض بين شهري نيسان وآب (Lloris & Moreno, 1995). وفي دراسة أخرى أجريت في البحر الأسود سجلت أعلى قيمة لمعامل النضج الجنسي في شهر حزيران (Aydin & Karadurmus, 2012).

٤.٤ التغيرات الشهرية لقيم دليل الكبد HSI:

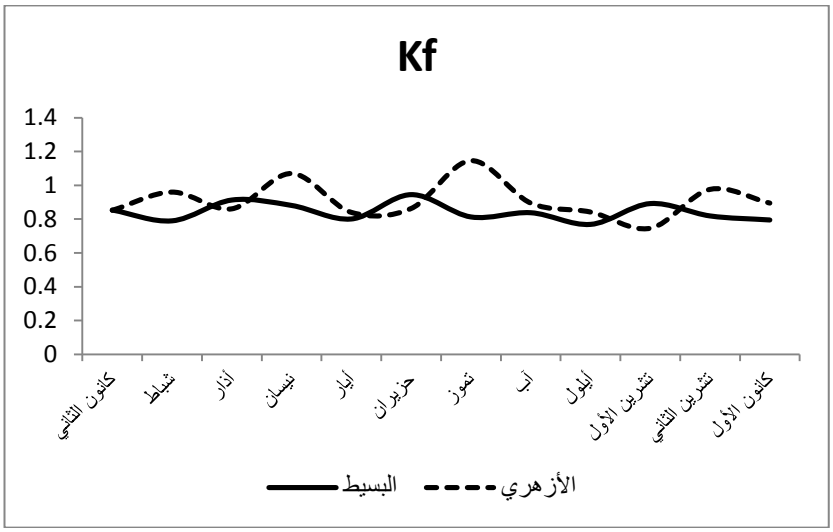
يُلاحظ عند الأسماك ظهور بعض التغيرات الوزنية الهامة التي تُلاحظ على الكبد مع تغير فصول السنة. حيث سُجلت أعظم قيمة لـ HSI خلال شهر آب (2.044) في منطقة البسيط و(٣.٠٢٤) في منطقة الأزهري. ويُفسر ذلك بأنّ الأسماك تُخزن الفائض من غذائها على شكل مدخرات في الكبد لتستفيد منها فيما بعد في حالات فقر الوسط الغذائي، وبالتالي ترتفع قيمة HSI عند بدء موسم وضع البيض وتبدأ بالانخفاض بعدهُ، وهو ما يدل على الاعتماد على هذه المدخرات في عملية وضع البيض (حمود، ١٩٩٦). وكانت أدنى قيمة في شهر شباط (0.422) في منطقة البسيط و (٠.٧٥٣) في منطقة الأزهري، وهي توافق الظروف الجوية السيئة التي سادت الساحل السوري خلال فترة جمع عينات الدراسة (الشكل ٥). ولُوحظ عدم وجود فروقات معنوية ($P > 0.05$) بين قيم الـ HSI في منطقتي الدراسة.



الشكل(٥): تغيرات متوسط معامل الكبد HSI لأفراد النوع *T. trachurus* خلال فترة الدراسة

٥.٤ التغيرات الشهرية لمعامل الحالة Kf

تتباين قيمة هذا المعامل تبعاً لتغيرات الوسط والغذاء وتظهر تغيراته عند الإناث بشكل أوضح منه عند الذكور حيث يتأثر بالتغيرات التي تحصل خلال فترة التكاثر وطرح البيوض، إضافةً لتغيرات الوسط والغذاء Dutta and Banerjee, 2016). وعند حساب Kf تبيّن أنّ أعلى قيمه سُجلت خلال شهر حزيران (0.945) في منطقة البسيط وخلال شهر تموز في منطقة الأزهري (١.١٤٦)، وهذه القيم تتوافق مع مرحلة التكاثر للنوع المدروس وإعادة تحويل الغذاء لبناء الجسم وزيادة الطول والوزن. حيث أن الفترة التي تسبق مرحلة التكاثر وطرح البيوض يتم فيها استخدام نواتج عمليات الاستقلاب لتكوين المنتجات الجنسية (نطاف –بيوض)، مما يؤدي لانخفاض معامل الحالة، ثم يعود للارتفاع بعد فترة التكاثر. مع العلم أنّ القيم لم تختلف بشكلٍ كبير خلال فترة الدراسة في الموقعين (الشكل ٦). ولُوحظ عدم وجود فروقات معنوية ($P > 0.05$) بين قيم الـ Kf في كل من منطقتي الدراسة.



الشكل(٦): تغيرات متوسط معامل الحالة Kf لأفراد النوع *T. trachurus* خلال فترة الدراسة

٦.٤ نسبة الجنس:

كانت نسبة الإناث بشكلٍ عام أعلى من نسبة الذكور خلال معظم أشهر الدراسة في كلا المنطقتين، حيث كانت النسبة الجنسية (١:١.٦) في منطقة البسيط و(١:١.٤) في منطقة الأزهري. كانت الإناث سائدة على الذكور خلال معظم أشهر الدراسة ماعدا شهر أيلول في منطقة البسيط وتشرين الأول في منطقة الأزهري حيث كانت أعداد الذكور أعلى بقليل (الجدول ٢)، ولم تلاحظ فروقات شكلية (حجمية ولونية) بين الذكور والإناث.

جدول (٢): النسبة المئوية للذكور والإناث عند أفراد النوع *T. trachurus* خلال فترة البحث

الشهر	البسيط				الأزهري			
	العدد الكلي	عدد الذكور	عدد الإناث	نسبة الذكور إلى الإناث	العدد الكلي	عدد الذكور	عدد الاناث	نسبة الذكور إلى الإناث
كانون الثاني	9	3	6	1:2	12	4	8	1:2
شباط	9	3	6	1:2	9	3	6	1:2
اذار	11	4	7	1:1.7	10	5	5	1:1
نيسان	11	5	6	1:1.2	11	5	6	1:1.2
ايار	15	6	9	1:1.5	11	4	7	1:1.7
حزيران	11	6	5	1.2:1	6	2	4	1:2
تموز	12	6	6	1:1	10	4	6	1:1.5
اب	9	4	5	1:1.2	10	5	5	1:1
ايلول	9	5	4	1.2:1	12	4	8	1:2
تشرين الاول	12	3	9	1:3	15	8	7	1.1:1
تشرين الثاني	10	0	10	0:1	15	8	7	1.1:1
كانون الاول	11	4	7	1.7:1	13	5	8	1:1.6
المجموع	129	49	80	1:1.6	134.0	57	77	1:1.4

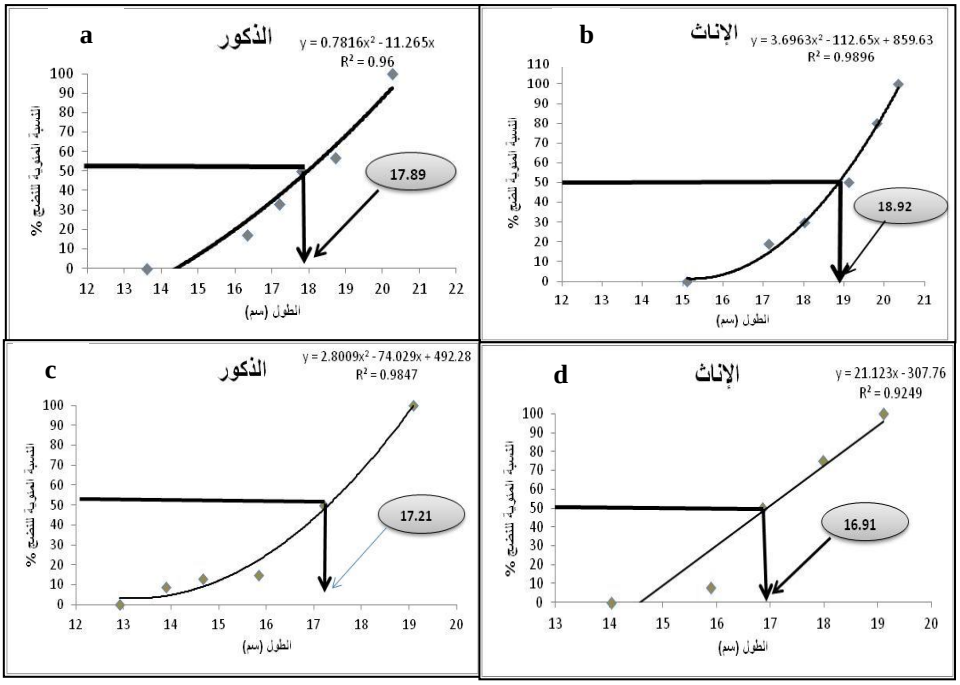
وبمقارنة نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي تم الحصول عليها من خلال دراسة أجريت على نفس النوع في البحر الأسود والتي كانت فيها نسبة الذكور إلى الإناث (١:١.٠٢) (Aydin&Karadurmus, 2012)، تبين أن النتائج كانت متقاربة.

٧.٤ الطول عند أول نضج جنسي:

كانت أعداد الأفراد الناضجة في منطقة البسيط النسبة أكثر من (٥٠%) وذلك عندما بلغت الأطوال (١٨.٩٢) سم للإناث و (١٧.٨٩) سم للذكور. ومع ازدياد الأفراد بالطول ازدادت نسبة النضج وكانت جميع الأفراد ناضجة جنسياً عند الطول (٢٠.٣٥) سم بالنسبة للإناث و (٢٠.٢٦) سم بالنسبة للذكور. أمّا في منطقة الأزهري فقد كان أكثر من (٥٠%) من الأفراد ناضجة عندما بلغت الأطوال (١٦.٩١) سم للإناث و (١٧.٢١) سم

للذكور ومع ازدياد الأفراد بالطول ازدادت نسبة النضج وكانت جميع الأفراد ناضجة جنسياً عند الطول (١٩.١١) سم بالنسبة للإناث و (١٩.٠٩) سم بالنسبة للذكور (الشكل ٥).

وكانت النتائج متقاربة مع دراسة أُجريت في وسط وغرب البحر الأبيض المتوسط شملت ثلاثة مواقع (البحر التيراني والأدرياتيكي والأنيوني)، إذ كان الطول عند أول نضج جنسي (١٨.٩، ٢٠، ٢٠.٦) سم بالنسبة للإناث و (١٧.٨,١٧.٧,١٧.٦) سم للذكور في المواقع الثلاثة على التوالي (Carbonara *et al,.* 2012). وفي دراسة أخرى أجريت في كل من هولندا والنرويج وأيرلندا وألمانيا وإسبانيا و المملكة المتحدة خلال الفترة (١٩٩١ – ١٩٩٩) كان الطول عند أول نضج جنسي يتراوح بين (١٦–٢٥) سم وبمتوسط (٢١) سم (Abaunza *et al.,* 2003).



الشكل (٥): تغيرات نسبة النضج الجنسي تبعاً للمجموعات الطولية لذكور وإناث النوع *T. trachurus* (a,b=البسيط ، c,d=الأزهري)

٨.٤ الخصوبة:

تختلف الخصوبة من نوعٍ الى آخر وفي بيئات النوع الواحد، وهي تتراوح من عدة ملايين بيضة الى عدد من البيض اعتماداً على استراتيجية التكاثر التي تتحدد بعوامل الوراثة والبيئة، فنجد أن خصوبة الأسماك في البيئات التي تتوفر فيها المغذيات أعلى مقارنةً بخصوبة الأسماك الموجودة في مناطق فقيرة نسبياً. تتعلق الخصوبة أيضاً بوزن وطول الأسماك وعمرها، حيث تزداد مع ازدياد عمر السمكة وتتناقص في المراحل المتقدمة من عمرها (Billard , 1987)

a. **الخصوبة المطلقة:** سُجلت أدنى قيمة للخصوبة المطلقة في منطقة البسيط خلال شهر تشرين الأول، وبمتوسط بلغ (١٠٨٠٠) بيضة للإناث ذوات متوسط الطول والوزن (١٦.٤سم، ٧٥.١٤غ)، بينما سُجلت

أعلى قيمة خلال شهر آب بمتوسط بلغ (٢٨٣٥٠) بيضة للإناث التي كان متوسط طولها ووزنها (١٩.٥٦سم، ١٠١.٢١ غ). أمّا في منطقة الأزهري فقد سُجلت أدنى قيمة للخصوبة المطلقة بمتوسط بلغ(١٧٥٢٣) بيضة خلال شهر تموز للإناث ذوات متوسط الطول والوزن (١٦.٦٣ سم، ١٢٤.٦٧غ). وسُجلت أعلى قيمة لها خلال شهر أيلول بمتوسط بلغ (١٩٢٩٩) بيضة للإناث التي كان متوسط طولها (١٨.٥١) سم ووزنها (٩٢.٣٤) غ (الجدول ٣).

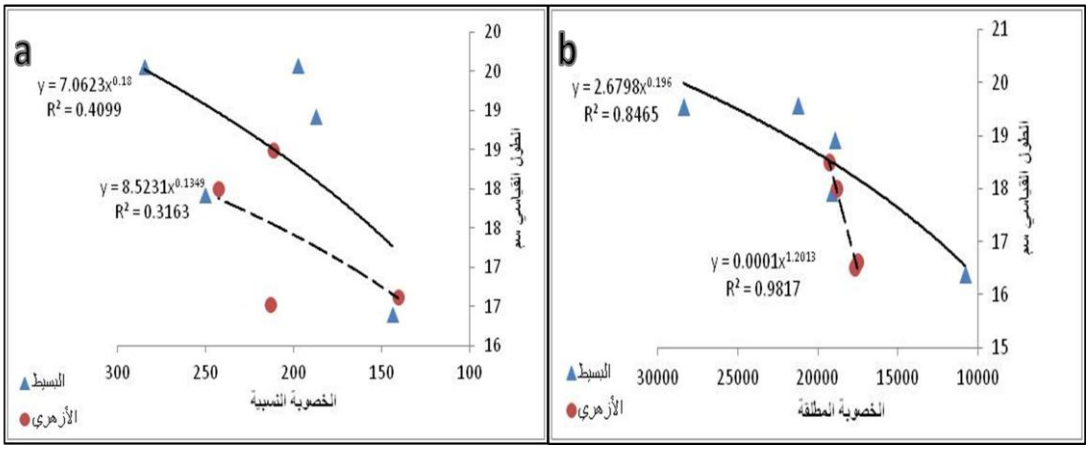
b. **الخصوبة النسبية:** ترافقت كل من أعلى وأدنى قيمة للخصوبة النسبية في كلا منطقتي الدراسة مع أعلى وأدنى قيمة للخصوبة المطلقة المذكورة آنفاً، كما هو موضح بالجدول (٣).

جدول (٣): تغيرات الخصوبة النسبية والخصوبة المطلقة لإناث النوع *T. trachurus* خلال فترة البحث

الشهر	البسيط				الأزهري			
	الخصوبة المطلقة	الخصوبة النسبية	الطول	الوزن	الخصوبة المطلقة	الخصوبة النسبية	الطول	الوزن
حزيران	21237.33	197.45	19.58	107.56	18821.00	242.63	18.00	77.57
تموز	19097.33	250.24	17.93	76.17	17523.67	140.64	16.63	124.67
آب	28350.07	284.38	19.56	101.21	17705.17	213.26	16.53	84.07
أيلول	18923.25	187.46	18.92	103.97	19299.33	211.54	18.51	92.34
تشرين الأول	10800.00	143.73	16.40	75.14	0.00	0.00	0.00	0.00
المتوسط	19681.60	212.65	18.48	92.81	18337.29	202.02	17.41	94.66

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة أجريت في المنطقة الواقعة بين شرق اسبانيا وغرب فرنسا واستمرت (١٧) عاما من (١٩٧٧) حتى (١٩٩٣) على أعماق تراوحت من (٠ – ٢٥٥٠) متراً، حيث بلغت الخصوبة المطلقة لنفس النوع (٥٨٥٠٠٠) بيضة (Lloris & Moreno, 1995). بينما توافقت النتائج مع ما توصلت إليه دراسة امتدت من عام (١٩٩١) حتى عام (١٩٩٩) والتي أُجريت في كل من هولندا والنرويج وإيرلندا وألمانيا وإسبانيا والمملكة المتحدة من خلال الوثائق التي تمّ جمعها من المؤسسات المهتمة بالثروة السمكية خلال هذه الفترة، حيث قُدِّرت الخصوبة النسبية ب (١٧٢–٢٠٩) بيضة لكل غرام من وزن الأنثى (Abaunza *et al.,* 2003)

تمَّ دراسة علاقة ارتباط الخصوبة المطلقة بالطول القياسي وكانت علاقة إيجابية قوية، حيث بلغت قيمة r^2 (٠.٨ و ٠.٩) في كل من منطقتي الدراسة. أما علاقة ارتباط الخصوبة النسبية بالطول القياسي فكانت إيجابية ضعيفة، حيث بلغت قيم r^2 (٠.٤ و ٠.٣) في كل من المنطقتين (الشكل ٦).



الشكل (٦): علاقة ارتباط الخصوبة مع الطول القياسي في منطقتي الدراسة (a الخصوبة نسبية–b الخصوبة المطلقة)

٥. الاستنتاجات:

يمكن تلخيص ما توصلت إليه هذه الدراسة بالنقاط الرئيسية التالية:

a. تراوحت متوسطات الأطوال والأوزان للنوع *Trachurus trachurus* مابين (١٣.٥٦–١٩.٧١) سم و(٣٥.٥٠–١٠٢.٥٩) غ.

b. تبدأ الأفراد بالنضج الجنسي عند الطول (١٧.٢١) سم للذكور و(١٦.٩) سم للإناث.

c. من خلال قيم GSI تبين أن فترة التكاثر للنوع المدروس تمتد من شهر تموز وحتى أيلول.

d. أظهر معامل الكبد HSI قيماً مرتفعة خلال الأشهر التي ارتفعت فيها قيم دليل النضج الجنسي GSI، بينما لم تختلف قيم معامل الحالة Kf بشكل كبير خلال فترة البحث.

e. تراوحت الخصوبة المطلقة للنوع المدروس بين(١٠٨٠٠–٢٨٣٥٠)، أمّا الخصوبة النسبية فتراوحت ما بين (١٤٠.٦–٢٨٤.٣) بيضة لكل غرام من وزن الأنثى.

٦. التوصيات:

a. منع الصيد خلال فترة تكاثر هذا النوع ابتداءً من شهر تموز وحتى شهر أيلول لإتاحة الفرصة له بالتكاثر واكتمال مرحلة وضع البيوض.

b. التشديد على زيادة حجم فتحات شباك الصيد من أجل منع اصطياد الأفراد قبل بلوغها مرحلة النضج (الطول والوزن الحديين) والسماح لها بالتكاثر، وبالتالي إمداد المخزونات الطبيعية بجيل جديد، الأمر الذي يسهم في تحقيق التنمية المستدامة لمخزونات هذا النوع.

٦- المراجع:

المراجع العربية:

١. ابراهيم ، أمير؛ غالية، محمد. ٢٠٠٧، *دراسة الطيف الغذائي وبعض الخصائص البيولوجية لسمك الفريدة Pagrus Caeruleotictus (Val,1830) في المياه البحرية السورية*. مجلة جامعة تشرين، العلوم البيولوجية. العدد ٣. المجلد ٢٩.

٢. ابراهيم، أمير؛ غالية، محمد؛ غانم، وسيم. ٢٠٠٥، *دراسة التركيب العمري والنمو والخصوبة عند سمك السوري Sargocentron rubrum في المياه البحرية السورية*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسة العلوم الاساسية، سوريا، المجلد (٢٧) العدد (٢). ١٩١-٢٠٣.

٣. حمود، فينا. ٢٠٠٥، *دراسة بيولوجيا التكاثر والنمو والتغذية والتلوث بالمعادن الثقيلة وديناميكية المخزون عند نوعين من أسماك السرغوس Diplodus sargus و Diplodus vulgaris في المياه الساحلية السورية*، أطروحة دكتوراه- جامعة تشرين- كلية العلوم. ٣٢٥ صفحة.

٤. حمود، فيينا. ١٩٩٦، *مساهمة في دراسة بيولوجيا أسماك البوري من فصيلة Mugilidae في المياه الشاطئية لمحافظة طرطوس*، أطروحة ماجستير- جامعة تشرين- كلية العلوم.٣٢١ صفحة.

٥. صابور، وعد. ٢٠٠٤، *دراسة بيولوجيا التكاثر والنمو والتغذي وديناميكية المخزون النسبي في نوعين من أسماك فصيلة: Siganidae: Sigamus luridus و Siganus rivulatus، نوعان مهاجران من البحر الأحمر إلى شرق المتوسط، في مياه الساحل السوري*، رسالة دكتوراه في العلوم الطبيعية (البيئة المائية)، كلية العلوم، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، ٢٢٨ صفحة.

٦. العبد الله، الحبيب. ٢٠١٣، *دراسة بيولوجيا التكاثر والنضج عند بعض أنواع أسماك الفصيلة العقربية Scorpaenidae في المياه البحرية السورية*، أطروحة ماجستير-جامعة تشرين-المعهد العالي للبحوث البحرية.

المراجع الأجنبية:

7. Abaunza, P. Gordo, L. Karlou-Riga, C. Murta, A. Eltink, A.T.G.W. Garc´ıa Santamar´ıa, M.T. Zimmermann, C. Hammer, C. Lucio, P. Iversen, S.A. Molloy, J & Gallo, E. 2003, *Growth and reproduction of horse mackerel, Trachurus trachurus (carangidae), Fish Biology and Fisheries*, 13: 27–61).

8. Aydin, M. & Karadurmus, U. 2012, *Age, growth, length-weight relationship and reproduction of the atlantic horse mackerel (Trachurus trachurus Linnaeus, 1758) in ordu (black sea)*, Sci. Tech.,Vol:2,No:2, 68-77.

9. Bagenal. T. B. 19٧٨, *Methods for assessment of fish production in fresh water. 3rd Eds, Blackwell Scientific*, London, pp 365.

10. Bariche, M. 2002, *Biologie et ecologie de deux espe`ces lessepsiennes, Siganus rivulatus et Siganus luridus (Teleosteens, Siganidae) sur lescotes du Liban.* PhD Thesis, Universite de la Mediterrane e, Marseille, France. 223 pp.

11. Billard, R. 1987, *spermatogenesis and spermatology of some teleost fish species, Reprod.Nuts*, Deuelop.26,(4):877-882.

12. Bougis, P. 1952, *Recherchs biometriquea surles rougetes (Mullus barbatus et mullus sumuleus) Arch. Zool*, exp.gen. 89(2):57-174.

13. Carbonara, P., Casciaro, L. Bitetto,I . Spedicato, M. T. 2012, *Reproductive cycle and length at first maturity of Trachurus trachurus in the central-western mediterranean seas, biol. mar. mediterr*, 19 (1): 204-205.

14. Du tta, D. and Banerjee, S. 2016, *Studies on length weight relationship, condition factor and hepatosomatic index of one stripe spiny eel acrognathus aral (Bloch and Schneider, 1801) in West Bengal, International Journal of Scientific and Research Publications*,6,8, 34-43pp.

15. Emre, Y., Balik. I, Sumer, Ç, OSKAY. D and Yeşil. C, H. 1758, *Age, growth, length-weight relationship and reproduction of the striped seabream (Lithognathus mormyrus L, (Sparidae) in the Beymelek Lagoon (Antalya, Turkey)*,Turk J Zool,34,1,2010,93-100 pp.

16. FAO. 2018, The state of world fisheries and aquaculture, Food and Agriculture Organization Of The United Nations, Rome, issn 1020- 5489.

17. Farrugio, H. & J. P. Quignard. 1973, *Biologie de Mugil (Liza) ramada. Risso, 1826 (Poissons, Téléostéens, Mugilidés) du lac de Tunis, Bull. Inst. Océanog.* Pêche Salammbô. 2 : 565-579.

18. Froese, R. & Binohlan, C. 2000, *Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data, J Fish Biol* 56: 758-773.

19. Froese, R. & Binohlan, C. 2003, *Simple methods to obtain preliminary growth estimates for fishes, J Appl Ichthyol* 19: 376-379.

20. Froese, R. & Pauly, D. Fishbase 2000, concepts, design and data sources.

21. Gunderson. D. R. 1977, *Population biology of Pacific Ocean peach Seabastes alutus stocks in the Washington Queen Chaloote sound region and their response to fishing*, Fish Bull, 75(2):369 -403.

22. Hile, R. 1936, *Age and growth of the cisco, Leucichthys artedi (Le Sueur), in the lakes of the north eastern highlands, Wisconsin. Bulletin of the Bureau of Fisheries*,48,19,1936,211-317pp.

23. kerkich, M. Aksissou, M. Casal, J. 2013, *Age and growth of the horse mackerel Trachurus trachurus (Linnaeus,1758) catches in the bay of M'diq (Mediterraneen coast of Morocco), International Journal (ESTIJ),* Vol.3, No.4.

24. Laroche, W.A., Smith-Vaniz W.F., Richardson S.L. 1984, Carangidae: development. In: H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, Jr. A.W. Kendall, S.L. Richardson, *Ontogeny and systematics of fishes. American Society of Ichthyologists and Herpetologists*, Spec Publ 1: 510-522.

25. Le Cren, ED. 1951, *The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (Perca fluviatilis).The Journal of Animal Ecology*, 201-219pp.

26. Lloris, D. & Moreno, T. 1995, *Distribution model and association in three pelagiccongeneric species (Trachurus spp.) present in the Iberic Mediterranean Sea, Scientia Marina*, Vol 39: 399-403.

27. Love, R.M. 1970. *The chemical biology of fishes, London: Academic Press*. Chapt. 5, Depletion,pp. 222-251.

28. Manasi, M. Subodha, K.K. Vettath, R.S. Ranjan, K.M. Debabrata, P. Apurba, R. 2017, *New records of Carangids (Perciformes: Carangidae) from Chilika Lagoon, east coast of India, ICAR- Central Inland Fisheries Research Institute*, Kolkata, West Bengal-700120, India, FishTaxa, 2(4): 226-231.

29. Nelson, J.S., Grande, T.C., Wilson, M.V. 2016, *Fishes of the World, John Wiley & Sons*. 752 p.
30. Nikolskii, G.V. 1963,*The ecology of the fishes. Academic press London and Newyork*, 352 p.
31. Olopade, O.A, Taiwo, I.O and Ogunbanwo, A.E. 2015, *Length-weight relationship and condition factor of Leuciscus niloticus (De Joahhis, 1853) from Epe Lagoon, Lagos State, Nigeria.Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*,32,3, 165-168pp.
32. Olsen, EM. Heino, M. Lilly, GR. Morgan, MJ. Brattey, J. Ernande, B. and Dieckmann, U. 2004, *Maturation trends indicative of rapid evolution preceded the collapse of northern cod, Nature* 428: 932-935.
33. Pecquerie, L. Petitgas, P. and Kooijman, S.A. 2009, *Modeling fish growth and reproduction in the context of the Dynamic Energy Budget theory to predict environmental impact on anchovy spawning duration, Journal of Sea Research*, Vol 62, Issues 2-3, P 93.
34. Sangun, L. Akamca, E. and Akar. 2007, *Weight-length relationships for 39 fish species from the north-eastern Mediterranean coast of Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 1, 37- 40 pp.
35. Smith-Vaniz, W.F., 2003, *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Atlantic,* Vol. 3: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals. In K.E. Opistognathidae. Jawfishes. p. 1375-1378.
36. Viette, M. Giulianini, P and Ferrero, E. 1997, *Reproductive biology of scad, Trachurus mediterraneus (Teleostei, Carangidae), from the Gulf of Triest, ICES Journal of Marine Science*, 54: 267–272.
37. Wassef, E.A. and Abdul Hady. A. A. 1997, *Breeding biology of rabbit fish Siganus canaliculatus (Siganidae) in Mid Arabian Gulf. Fish*. Res., 33(1-3): 159-166.
38. Whitehead, P.J.P, Bauchot, M.L, Hureau, J.C, Nielsen, J, Ortonese, E. 1984, *Fishes of the north eastern Atlantic and the Mediterranean, UNISCO*, Paris, 1986, 1-1473.