مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية_ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (5) العدد (5) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Basic Sciences Series Vol. (5) No. (5) 2021

تحديد فترة التكاثر والطول عند أول نضج جنسي لدى سمك السلطاني المهاجر *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guézé, 1976) في المياه البحرية السورية

الدكتورة وعد جورج صابور*

(تاريخ الإيداع 30/ 8/ 2021– تاريخ النشر 8/ 11/ 2021)

□ ملخّص □

نُفذ هذا البحث على /٣٨٨/ فرداً من أسماك السلطاني المهاجر *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guézé, 1976) المصطادة من المياه البحرية السورية، خلال الفترة الممتدة من ٢٠١٩/٩/١٥ وحتى ٢٠٢٠/٩/٢٣، بوسائل الصيد المختلفة خاصة الشباك المبطنة.

يبدأ النضج الجنسي لدى سمك السلطاني المهاجر *P. forsskali* في بداية شهر أيار حيث تصل مناسله (أكثر من 50% من الأفراد) إلى قمة النضج الجنسي في شهر حزيران عند كلا الجنسين. يمتد طرح المنتجات التناسلية (بيوض، نطاف) من شهر تموز وحتى شهر تشرين الأول.

بلغت أعلى قيمة لمعامل نضج المناسل GSI% عند الذكور (٢.٦١±٠.٦٤)%، و عند الإناث (٤.٥٦±٠.٨١)% في شهر حزيران. و الطول عند أول نضج جنسي (١٥.٢) سم للذكور، و (١٥.٨) سم للإناث. و كانت نسبة الذكور إلى الإناث (١:١.٣).

الكلمات المفتاحية: السلطاني المهاجر *Parupeneus forsskali* ، فترة التكاثر، الطول عند أول نضج جنسي، المياه البحرية السورية.

* أستاذ مساعد – قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية–سوريا.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (5) العدد (5) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Basic Sciences Series Vol. (5) No. (5) 2021

Determenation of reproductive period and length at first sexual maturity of the migrant Red Sea goatfish *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guézé, 1976) in the Syrian marine waters

Dr. Waad George Sabour*

(Received 30/8 /2021.Accepted 8/11/2021)

□**ABSTRACT** □

This research was carried out on (388) individuals of the goatfish *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guézé, 1976) caught from Syrian marine waters, during the period from 15/9/2019 to 22/9/2020, using various fishing tools, especially trammel nets. Sexual maturity of *P. forsskali* started at the beginning of May, and its gonads (more than 50% of individuals) reached the peak in June in both sexes.

The release period of reproductive products (eggs, sperms) extends from July to October, where the highest value of the maturation index (GSI%) was in June for males (2.61±0.64%), and females (4.56±0.81)%. The length at first sexual maturity reached 15.2 cm, and 15.8 cm for males and females respectively. The sex ratio of males to females was (1:1.3).

Key words: *Parupeneus forsskali,* Reproductive period, Length at first sexual maturity, Syrian marine waters.

*Assistant Professor- Department of Animal Biology- Faculty Of Sciences- Tishreen University, Lattakia, Syria

١. مقدمة :

تعرض الحوض الشرقي للبحر المتوسط إلى هجرة العديد من الأنواع الحيوانية والنباتية ومنها الأسماك، من المحيطين الهندي والهادي والبحر الأحمر منذ افتتاح قناة السويس عام 1869م، دُعيت بالأنواع المهاجرة اللسيبسيانية Lessepsian species. استطاعت هذه الأسماك الاستيطان في بيئة البحر المتوسط، نتيجة للتغيرات البيئية التي جعلت منه أكثر ملائمة لنمو وتكاثر وبقاء الأنواع المهاجرة. يؤدي انتشار الأنواع السمكية المهاجرة خاصة المفترسة و السامة مثل (البالون، الأسد، والبوقية) التي تتغذى على الأسماك المحلية الاقتصادية إلى انخفاض المخزون السمكي المحلي وتغير التنوع الحيوي للمياه البحرية السورية (Zenetos, 2012; Lakkis and Sabour, 2014).

تضم فصيلة السلطانيات Mullidae خمسة أنواع سمكية تعيش في المياه البحرية السورية، نوعان محليان أصليان هما السلطاني الرملي *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758) والسلطاني الصخري *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758)؛ و ثلاثة أنواع مهاجرة *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guèzè, 1976); *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855); and *Upeneus pori* (Ben-Tuvia 1989) (Saad, 2005; Ali *et al*., 2016; Ali, 2018).

يُعرف سمك السلطاني المهاجر *Parupeneus forsskali* بأنه أكثر أنواع فصيلة السلطانيات (Mullidae) شيوعاً في البحر الأحمر وخليج عدن وهو ذو قيمة اقتصادية عالية. دخل هذا النوع السمكي مؤخراً إلى البحر المتوسط عبر قناة السويس، رُصد فردان من هذا النوع السمكي في الساحل التركي (Çinar *et al*., 2006)، وتم تسجيل أفراد أُخرى في الحوض الشرقي للبحر المتوسط (Bariche *et al*., 2013; Sonin *et al*., 2013; Chartosia *et al*., 2016). و سُجل وجود هذا النوع السمكي في المياه البحرية السورية خلال تلك الفترة (Ali *et al*., 2016).

تؤكد الدراسات المتتالية لهذا النوع السمكي على نجاح استيطانه في جميع انحاء الساحل التركي (Erguden *et al*., 2018). وقد هاجر هذا النوع السمكي نحو المناطق الغربية من البحر المتوسط (Capape *et al*., 2018; Deidun *et al*., 2018)، كما تم تسجيل وجوده قبالة الساحل المصري (Mehanna *et al*., 2016).

أُجريت دراسة لتقدير العمر والنمو لدى أفراد سمك *P. forsskali* في الغردقة (Sabrah, 2015)؛ تلتها دراسة بيولوجية لعدة أنواع من فصيلة Mullidae في مصر (Farrag *et al*., 2018). ودراسة للنظام الغذائي لهذا النوع السمكي في قبرص (Evagelopoulos *et al*., 2020).

تعد الدراسة البيولوجية للأنواع السمكية ضرورية وذات أهمية لتحديد فترة التكاثر في المناطق التي هاجر اليها هذا النوع السمكي واستقر بها، وبالرغم من ذلك فلا يوجد أي دراسة متكاملة حول موسم التكاثر للنوع السمكي *P. forsskali* في الحوض الشرقي للبحر المتوسط.

أما محلياً فقد أجرت الباحثة صابور (١٩٩٥) أول دراسة في المياه السورية لبيولوجيا التكاثر عند ثلاثة أنواع سمكية من فصيلة السلطانيات Mullidae (*Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Upeneus moluccensis*) و تحديد فترة الإباضة وعلاقة الطول بالوزن عند سمك السلطاني المهاجر *Upeneus moluccensis* من فصيلة Mullidae في مياه الساحل السوري (صابور وسعد، ١٩٩٢)، تلتها دراسة للباحثة حمود (1996) تناولت بعض الجوانب البيولوجية لأسماك البوري من فصيلة Mugilidae وذلك في المياه الشاطئية لمحافظة طرطوس. ودراسة أُخرى لدورة التكاثر وعلاقتها ببعض المعطيات الحياتية عند نوعين من عائلة البوري (حمود و سعد، ١٩٩٦). و أجريت دراسة تم فيها تحديد فترة التكاثر والطول عند أول نضج جنسي لدى سمك الغبس (سعد، 2000).

وقام الباحثان حمود وسعد (٢٠٠١) بدراسة دورة التكاثر والخصوبة عند سمك البوري دهبان في محافظة طرطوس، ودراسة بيولوجيا التكاثر والنمو والتغذي وديناميكية المخزون السمكي في نوعين من اسماك فصيلة السيغانيدي Siganidae (صابور، 2004)، كما قامت الباحثة حمود (٢٠٠٥) بدراسة بيولوجيا التكاثر والنمو والتغذية والتلوث بالمعادن الثقيلة عند نوعين من أسماك السرغوس في المياه الساحلية السورية. أُجريت دراسة بيولوجية (بيئة وتكاثر) لبعض الأسماك الاقتصادية البحرية السورية، (غانم، ٢٠٠٥) تخللها دراسة التركيب العمري والنمو والخصوبة عند سمك السوري *Sargocentron rubrum* (إبراهيم وأخرون، ٢٠٠٥)، تلتها دراسة بيولوجيا التكاثر والتغذي عند نوعين سمكيين غضروفيين من قبل الباحث (علي، 2009)، ودراسة بيولوجيا التكاثر والتغذي عند بعض أنواع أسماك الفصيلة العقربية Scorpaenidae (العبد الله، 2013). كما تمت دراسة دورة الحياة والخصوبة والنظام الغذائي للنوع السمكي الغضروفي *Gymnura altavela* (القصيري، ٢٠١٣)، وأُجريت دراسة مورفولوجية ونسيجية وديناميكية انقلاب الجنس عند سمك المرمور *Lithognathus mormyrus* في المياه الشاطئية لمحافظة اللاذقية (علي، ٢٠١٥)، تلتها دراسة الانقلاب الجنسي وعلاقته ببعض الخصائص البيولوجية عند سمك القجاج (*Sparus aurata*) في عدة مناطق من الشاطئ السوري (بالوش، 2016). ودراسة ديناميكية نمو المناسل وتحديد فترة التكاثر والطول عند أول نضج جنسي لسمك السردين المبروم *Sardinella aurita* في المياه البحرية السورية (سليمان، 2017). وقامت الباحثة مصري (٢٠١٧) بدراسة بيولوجيا التكاثر عند النوعين السمكيين *Lagocephalus spadiceus* و*L. suezensis* في مياه الساحل السوري. إضافة إلى دراسة بيولوجيا التكاثر والتغذي عند سمك المنوري *Oblada melanura* في المياه الشاطئية لمحافظة طرطوس (الباشا، ٢٠١٨). ودرست الباحثة عثمان (٢٠٢٠) بعض الخصائص البيولوجية لأسماك العصيفر الأصلي*Trachurus trachurus* في المياه البحرية السورية. و أُجريت دراسة لبيولوجيا التكاثر عند النوع *Syndus saurus* وبعض أنواع الجنس *Trachurus* في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية (درويشو، ٢٠٢١)، وتخللها دراسة مفصلة لبيولوجيا التكاثر عند سمك العصيفر الأصلي *Trachurus trachurus* (إبراهيم وأخرون، ٢٠٢٠). و دراسة بيولوجيا التكاثر عند النوع السمكي الشكارمية *Syndus saurus* (Ibrahim *et al.,* 2020).

وبالتالي لا توجد حتى الآن أي دراسة لبيولوجيا التكاثر للنوع السمكي *Parupeneus forsskali* في المياه البحرية السورية ولا حتى في الحوض الشرقي للبحر المتوسط على الرغم من أهميته الاقتصادية ووفرة انتشاره.

وصف النوع السمكي (Fourmanoir & Guézé, 1976) *Parupeneus forsskali*:

- **الوضع التصنيفي :** الفصيلة :Mullidae

الجنس : *Parupeneus*

النوع : *P. forsskali*

- **الوصف المورفومولوجي (الشكلي):**

اللون: الجسم وردي اللون مع شريط أسود يمتد من الطرف الأمامي للخطم عبر العين ، على طول الجانب العلوي من الجسم، وينتهي أسفل القاعدة الخلفية للزعنفة الظهرية الثانية؛ إضافة لوجود بقعة سوداء

مستديرة بحجم العين تقريباً على الثلث الخلفي من السويقة الذيلية فوق الخط الجانبي. لون الرأس والجسم أصفر فوق الشريط، وأبيض أسفل الشريط. الزعنفة الذيلية صفراء اللون. الشكل (١).

البيئة: يُعد هذا النوع السمكي من أكثر أنواع أسماك السلطانيات شيوعًا في المياه الضحلة في البحر الأحمر. يوجد عادة في القيعان الرملية بالقرب من الشعاب المرجانية .(يتغذى على اللافقاريات التي تعيش على الرمال).

الموطن الأصلي: المحيطان الهندي والهادي، والبحر الأحمر الموطن الأصلي لهذا النوع (Evagelopoulos *et al.*, 2020)

الشكل (١): شكل عام لسمكة السلطاني المهاجر *Parupeneus forsskali*، طولها: ٢١ سم، وزنها: ١٠٣.٧٢غ مصطادة في منطقة: طرطوس، تاريخ: ٢٠٢٠/٢/٢٧م.

٢. أهمية البحث وأهدافه:

يعد الاهتمام بالدراسة البيولوجية للأسماك ضروري وذو فائدة أساسية كبيرة لقطاع الثروة السمكية، ووضع القوانين المنظمة لاستثمارها بشكل سليم.

يستند علم إدارة المصايد وترشيد الصيد بشكل أساسي إلى المعرفة الدقيقة لبيولوجيا الأسماك وخاصة الأنواع التي تتعرض للاستثمار الكثيف (أو تلك الأنواع غير الاقتصادية التي تنافس الأنواع المحلية في بيئتها) ومعرفة دورات حياتها وفترات تكاثرها وسرعة نموها والحجم الذي تبلغه عند أول نضج جنسي.

بالإضافة أن دراسة سمك السلطاني المهاجر *Parupeneus forsskali* هو مساهمة جديدة في تعميق المعرفة حول الأنواع البحرية المهاجرة والمشاكل التي تنتج عنها على الأصعدة البيئية والاقتصادية والاجتماعية، وذلك ضمن البرامج البحثية التي ترعاها وتشجع تنفيذها المنظمات الدولية والإقليمية ذات الصلة.

خاصة أنه لا توجد أية دراسة في الحوض الشرقي للمتوسط و في المياه البحرية السورية عن بيولوجيا التكاثر للنوع السمكي *P. forsskali*، ومن هنا يكتسب هذا البحث أهميته.

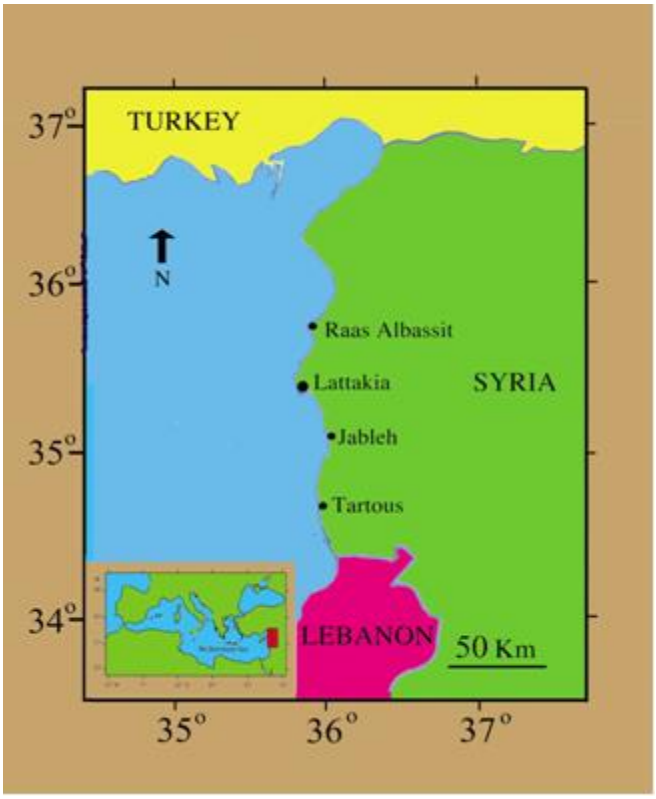
ويمكن تلخيص أهداف هذا البحث بالآتي:

- تحديد الطول عند أول نضج جنسي.
- تحديد فترة تكاثر النوع السمكي.
- حساب نسبة الجنس.

٣. طرائق البحث ومواده:

١.٣. ميدانياً:

نُفذت الدراسة على /388/ فرداً من أسماك السلطاني *Parupeneus forsskali* ، (الشكل ١): (١٤٨ ذكور، ١٩٥ إناث، و٤٥ غير متمايزة). تم جمع العينات خلال الفترة الزمنية من 2019/9/15 م حتى 2020/9/23 م. من رأس البسيط شمالاً حتى طرطوس جنوباً من محطات البحث التالية: (رأس البسيط، مناطق مختلفة على طول شاطئ اللاذقية، جبلة، بانياس، طرطوس) (الشكل ٢). وعلى أعماق مختلفة حتى 35 م بواسطة وسائل الصيد المحلية منها الشباك الثابتة (المبطنة)، حيث صُنفت علمياً وفقاً لـ(Ali *et al.*, 2016; Kumaran and Randall, 1984). و جُلبت العينات بمعدل عينة كل شهر خارج موسم التكاثر، وعند ملاحظة بدء نضج المناسل تم أخذ عينة كل نصف شهر.



الشكل (٢): أماكن جمع العينات السمكية.

٢.٣. مخبرياً:

تم إحضار العينات إلى المخبر لأخذ القياسات التالية لكل فرد وفقاً لـ (Bougis, 1952):

- الطول الكلي Total length. لأقرب مم
- الطول القياس Standard length. لأقرب مم
- الوزن الكليTotal weight. لأقرب0.01غ
- وزن الجسم منزوع الأحشاءEviscerated body weight. لأقرب 0.01غ

بعد تشريح الأسماك في المخبر، تم تحديد الجنس، ومرحلة النضج الجنسي حسب السلم السداسي للعالم (Nikolsky, 1963). نُزعت المناسل و وزنت بهدف حساب معامل نضج المناسل (%GSI) Somatic Gonado Index (Bagenal, 1978) تبعاً للمعادلة التالية :

%GSI= Gw*100/Ew . حيث :

GSI% = معامل نضج المناسل، Gw = وزن المنسل بـ (غ) ، Ew = وزن الجسم منزوع الأحشاء بـ (غ).

ثم نُزع الكبد ووزن لأقرب 0.01 غ. من أجل حساب معامل الكبد النسبي Hepato Somatic Index (%HSI) انطلاقاً من العلاقة التالية :

%HSI = Lw*100/Ew . حيث :

HSI% = معامل الكبد النسبي ، Lw = وزن الكبد بـ (غ) ، Ew = وزن الجسم منزوع الأحشاء بـ (غ).

و تم حساب معامل الحالة (%KF) Relative Condition Factor باستخدام علاقة (Fulton, 1911) :

$\%KF = Ew*100/L^3$. حيث :

KF% = معامل الحالة ، Ew = وزن الجسم منزوع الأحشاء (غ)، L^3 = مكعب طول الجسم (سم).

وقد تم استخدام وزن الجسم منزوع الأحشاء بدلاً من الوزن الكلي لأنه أكثر دقة، إذ أنه لا يتأثر بوزن الأحشاء والزيادة الحاصلة في وزن المناسل خلال موسم التكاثر.

دراسة الطول عند أول نضج جنسي:

أشار Love (١٩٧٠) أن معظم الأسماك تصل لأول مرحلة بلوغ جنسي عند طول معين، وهذا الطول له علاقة بالنضج. وبعد هذا الطول يزداد تواتر النضج الجنسي مع طول السمكة. ونحصل على هذا الطول عندما يكون أكثر من (1+50%) من أفراد العينة في حالة نضج جنسي.

نسبة الجنس:

تم تقدير نسبة الذكور للإناث شهرياً لجميع الأفراد المدروسة طيلة فترة الدراسة.

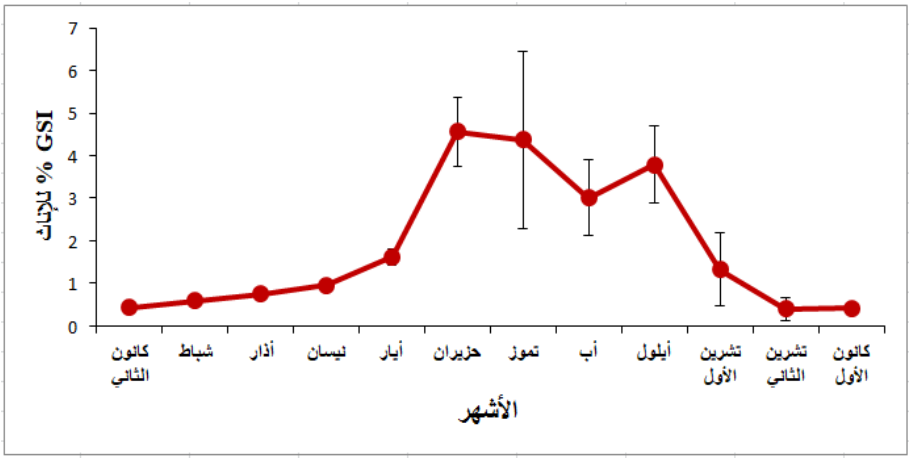
٣.٣. المعاملات الإحصائية:

تم تحليل المعطيات ورسم الخطوط البيانية باستخدام برنامج الإكسل Excel.

٤. النتائج والمناقشة :

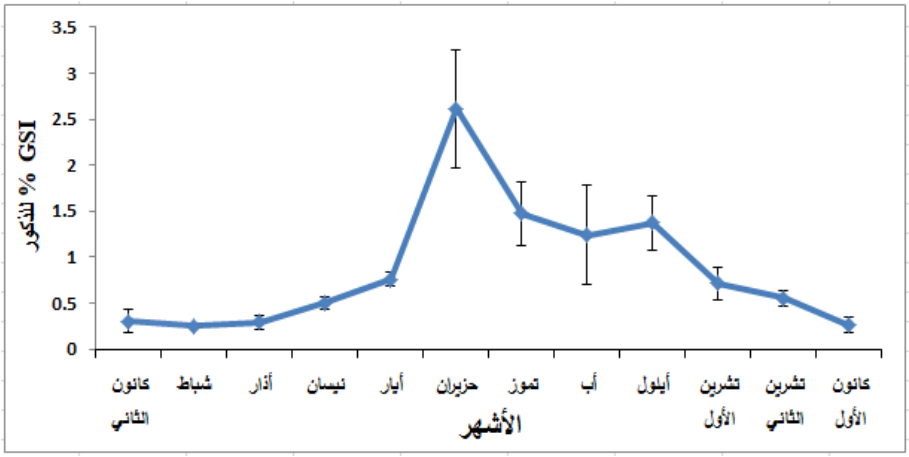
١.٤. معامل نضج المناسل GSI%:

عند الإناث: وصل معامل نضج المناسل الأنثوية GSI % إلى أعلى قيمة له خلال شهر حزيران، حيث بلغ متوسط قيمته (٠.٨١±٤.٥٦)%. و امتد موسم التكاثر بين شهر أيار و شهر تشرين الأول مع ظهور ذروة وحيدة خلال شهر حزيران، وهي تمثل قمة النضج الجنسي للمبايض (الشكل ٣).



الشكل (٣): تغيّرات متوسط قيم معامل نضج المناسل GSI% عند إناث سمك السلطاني المهاجر *P. forsskali* في المياه البحرية السورية خلال فترة البحث.

عند الذكور: تم تسجيل متوسط أعلى قيمة لـ GSI% لدى الذكور خلال شهر حزيران (٠.٦٤±٢.٦١)%. و امتد موسم التكاثر من شهر أيار حتى شهر تشرين الأول (الشكل ٤) .



الشكل (٤): تغيّرات متوسط قيم معامل نضج المناسل GSI% عند ذكور سمك السلطاني المهاجر *P. forsskali* في المياه البحرية السورية خلال فترة البحث.

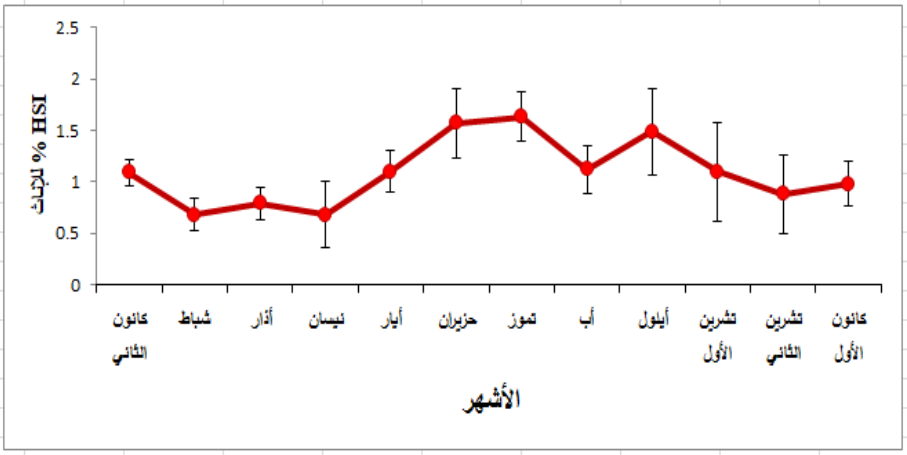
من خلال مقارنة نتائج البحث الحالي مع نتائج الدراسات التي تمت على الأنواع التابعة لهذا الجنس في المياه البحرية السورية والحوض الشرقي للبحر المتوسط (نظراً لعدم وجود أية دراسة منشورة حول بيولوجيا التكاثر لهذا النوع حتى تاريخه)، لاحظنا أن فترة التكاثر لدى أسماك السلطاني المهاجر *P. forsskali* في المياه البحرية السورية متقاربة مع نتائج الدراسة التي تمت على النوع السلطاني المهاجر *Upeneus moluccens* حيث امتدت فترة التكاثر لديه من منتصف شهر حزيران حتى بداية شهر تشرين الأول. (صابور، ١٩٩٥)، في حين تقتصر فترة التكاثر لدى الأنواع المحلية المنتشرة في ساحلنا السوري والتابعة لفصيلة Mullidae : (السلطاني الرملي *Mullus barbatus* و السلطاني الصخري *Mullus surmuletus*) من شهر أيار إلى منتصف شهر حزيران (صابور، ١٩٩٥).

وفي دراسة أجريت لهذا النوع السمكي في موطنه الأصلي (البحر الأحمر) تبين أن موسم التكاثر امتد من شهر نيسان وحتى شهر أب (Farrag *et al.*, 2018). وهذا التقارب في موسم التكاثر يعود إلى التغيرات

المناخية للحوض الشرقي للبحر المتوسط، وارتفاع درجات الحرارة مما يجعل هذا الوسط أكثر ملائمة لاستيطان الأنواع المهاجرة من البحر الأحمر (Lakkis and Sabour, 2014).

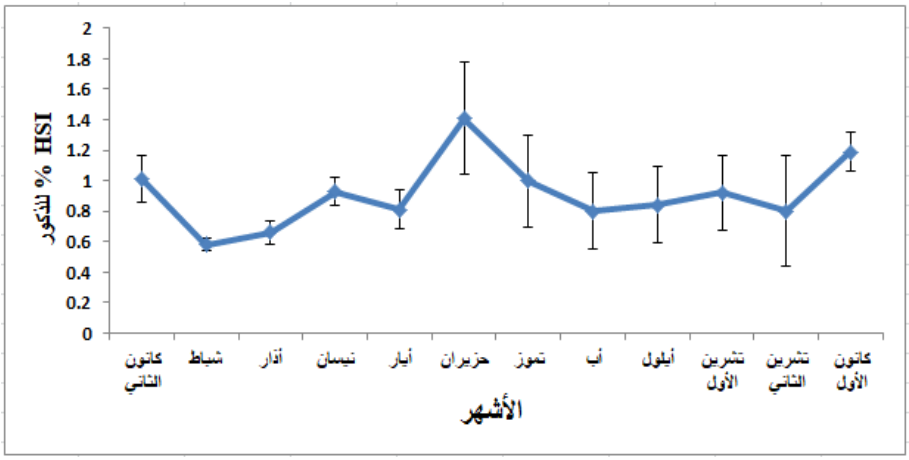
٢.٤. العلاقة النسبية بين وزن الكبد ووزن الجسم منزوع الأحشاء HSI%:

عند الإناث: تراوح متوسط القيم الشهرية لمعامل الكبد النسبي HSI % بين 0.68% و ١.٦٣%. حيث بدأت قيم معامل الكبد بالارتفاع تدريجياً بدءاً من شهر نيسان (٠.٣٢±٠.٦٨)%، لتسجل أعلى قيمة له في شهر تموز (٠.٢٤±١.٦٣)%. هذا يدل على أن الإناث تعتمد على مدخراتها الغذائية المخزنة في الكبد خلال موسم التكاثر (الشكل ٥).



الشكل (٥): تغيّرات متوسط قيم معامل الكبد النسبي HSI % عند إناث سمك السلطاني المهاجر *P. forsskali* في المياه البحرية السورية خلال فترة البحث.

عند الذكور: تراوح متوسط القيم الشهرية لـ HSI % بين (٠.٠٤±٠.٥٨)% في شهر شباط و (٠.٣٧±١.٤١)% في شهر حزيران. بدأت قيم معامل الكبد النسبي بالانخفاض تدريجياً بدءاً من شهر تموز، لتسجل قيمة دنيا في نهاية موسم التكاثر (٠.٢٥±٠.٨)% في شهر آب. أي أن الذكور تستهلك مدخراتها الغذائية المخزنة في الكبد خلال فترة طرح النطاف (الشكل ٦).



الشكل (٦): تغيّرات متوسط قيم معامل الكبد النسبي HSI% عند ذكور سمك السلطاني المهاجر *P. forsskali* في المياه البحرية السورية خلال فترة البحث.

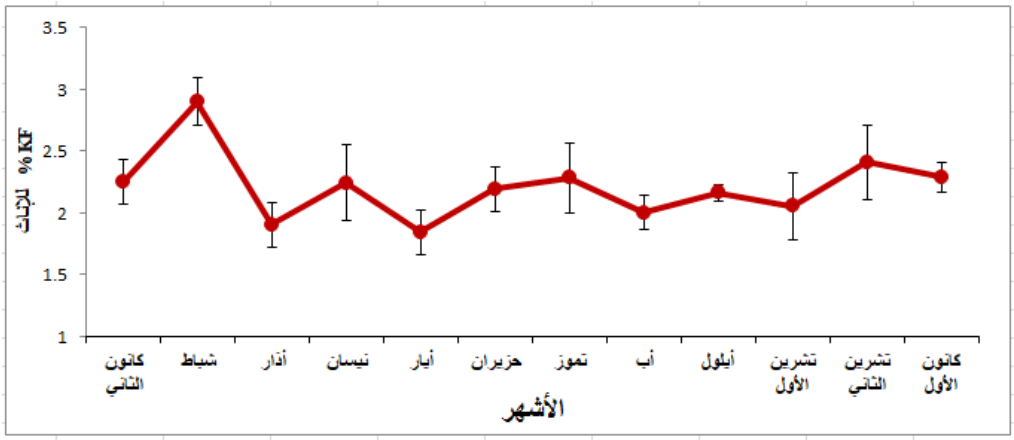
ويفسر الثبات النسبي لقيم HSI% خلال موسم التكاثر عند الإناث بأنها تستمر بالتغذية خلال موسم التكاثر لتعوض الفاقد من مدخرات الكبد التي تُستهلك لإنتاج المح في المنتجات التناسلية حيث أكدت الباحثة (Almansa *et*

al., 2001) أن إناث سمك القجاج تستمر بالتغذية خلال فترة التكاثر إلا أنها تستخدم المخزون الكبدي في عملية نضج المنتجات التناسلية، وبالتالي يمكننا تفسير الانخفاضات الطفيفة التي طرأت خلال موسم التكاثر عند الإناث. أما بالنسبة للذكور فيمكننا تفسير الارتفاع في قيم هذا المؤشر خلال شهر حزيران والانخفاضات التي تلتها خلال موسم التكاثر لأنه يتم تخزين المدخرات الغذائية في الكبد استعداداً لموسم التكاثر حيث يتم استهلاكها في نضج المنتجات التناسلية، وهذا يتفق مع دراسات عديدة على أنواع أخرى أكدت أن الأسماك تقلل من مقدار غذائها خلال النضج الجنسي وتعتمد على المواد الغذائية المخزنة في العضلات بشكل عام والكبد بشكل خاص (Lal and singh, 1987; Nassour and leger, 1989; Martin *et al.*, 1993).

وبالتالي فإن سلوك التغذي لدى الأنواع السمكية يختلف باختلاف الجنس. هذه التساؤلات وغيرها تجعل من الضرورة بمكان إجراء دراسات متعددة حول بيولوجيا التكاثر وسلوك التغذي لدى هذا النوع السمكي في الحوض الشرقي للبحر المتوسط.

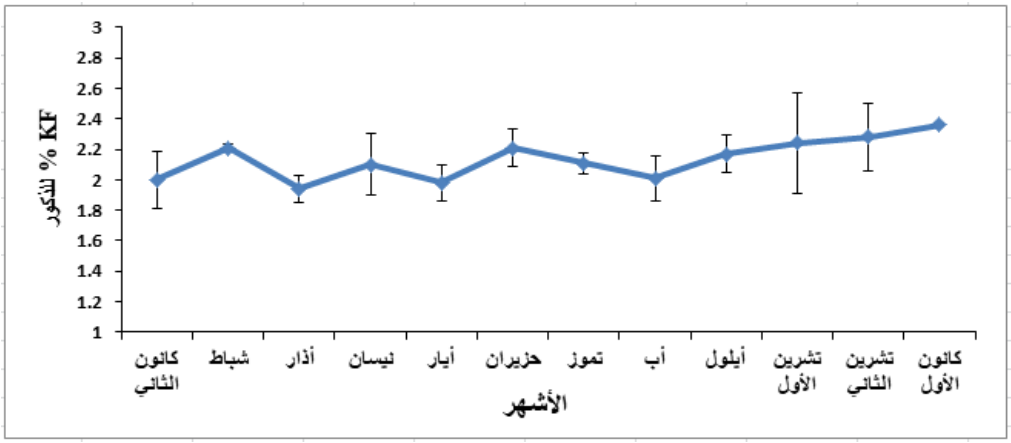
٣.٤. العلاقة النسبية لمعامل السمنة أو الحالة KF% :

عند الإناث: نلاحظ من خلال معطيات المخطط البياني في (الشكل 7) الذي يمثل القيم المتوسطة لـ KF% أن التغيرات الحاصلة متباينة على مدار العام. بلغت أعلى قيمة لمتوسط معامل الحالة KF% (٢.٩±٠.١٩)% في شهر شباط، وأدنى قيمة (١.٨٤±٠.١٨)% في شهر أيار. ظهرت حالة ارتفاع لقيم معامل KF% خلال موسم التكاثر (٢.١٩±٠.١٨)% في شهر حزيران لتنخفض مع نهاية موسم التكاثر إلى (٢.٠٥±٠.٢٧)% في شهر تشرين الأول ،حيث تستمر الإناث بالتغذية خلال موسم التكاثر. و تعتمد قيمة هذا المعامل على الشروط البيئية السائدة في الوسط المائي من حرارة وملوحة، والتي تؤثر على كمية ونوعية الغذاء المتوفر في الوسط المائي .



الشكل (٧): تغيّرات متوسط قيم معامل الحالة KF% عند إناث سمك السلطاني المهاجر *P. forsskali* في المياه البحرية السورية خلال فترة البحث.

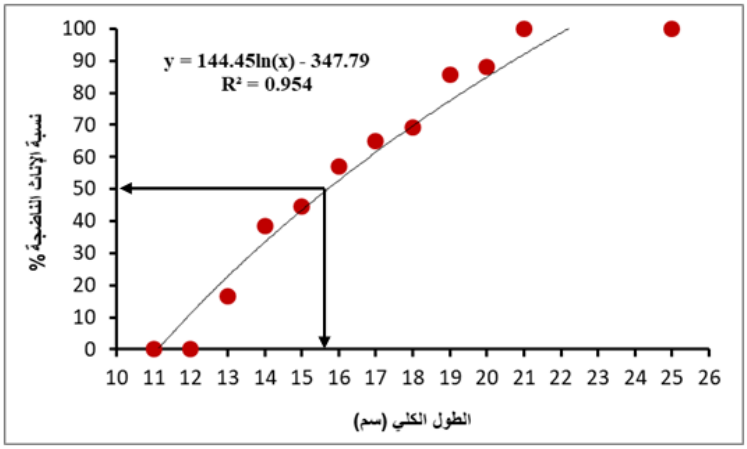
عند الذكور: من خلال متابعة تغيرات متوسط قيم معامل الحالة لاحظنا تذبذباً على مدار العام، حيث ظهر لدينا قيمة دنيا في شهر آذار (١.٩٤±٠.٠٩)%. أعقبها قيم مختلفة ليصل إلى أعلى قيمة (٢.٣٦±٠.٠١)% في شهر كانون الأول. نستنتج من ذلك أن هذا النوع السمكي يعتمد على المدخرات الغذائية في الكبد في حالة سوء الظروف البيئية المحيطة و ليس لهذه المدخرات دور في نضج المناسل (الشكل ٨).



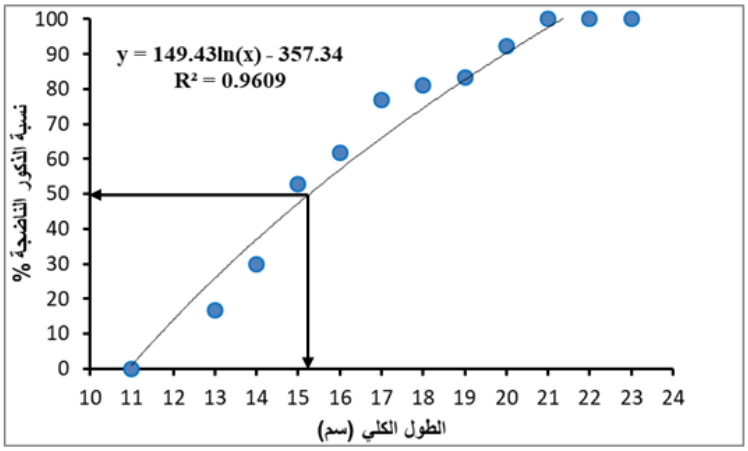
الشكل (٨): تغيّرات متوسط قيم معامل الحالة KF% عند ذكور سمك السلطاني المهاجر *P. forsskali* في المياه البحرية السورية خلال فترة البحث.

٤.٤. الطول عند أول نضج جنسي:

بلغ الطول الكلي لدى أصغر الأفراد الناضجة جنسياً (١٣) سم للذكور والإناث. وسجلت نسبة (50% + ١) من الأفراد الناضجة عند طول (١٥.٨) سم لدى الإناث (الشكل ٩). و(١٥.٢) سم لدى الذكور (الشكل ١٠). ومع ازدياد الأفراد بالطول ازدادت نسبة الأفراد الناضجة جنسياً. وكانت جميع الأفراد ناضجة جنسياً عند الطول (٢١) سم بالنسبة للذكور و للإناث.



الشكل (٩): تغيّرات نسب النضج الجنسي تبعاً للطول الكلي لدى إناث النوع *P. forsskali* خلال موسم التكاثر.



الشكل (١٠): تغيّرات نسب النضج الجنسي تبعاً للطول الكلي لدى ذكور النوع *P. forsskali* خلال موسم التكاثر.

وكانت نتائج دراسة الطول عند أول نضج جنسي الذي حصلنا عليه خلال دراستنا على النوع السمكي *P. forsskali* متقاربة مع النتيجة المتحصل عليها في دراسات أُخرى لهذا النوع في البحر الأحمر حيث بلغ الطول عند أول نضج جنسي (١٥.٣٨) سم لكلا الجنسين في شمال البحر الأحمر (الغردقة) (Sabrah, 2015). و (١٦) سم لكلا الجنسين في دراسة أُخرى في المنطقة السابقة نفسها من البحر الأحمر (Farrag *et al.*, 2018). ويعود ذلك إلى التقارب في الظروف المناخية بين المنطقتين المدروستين.

5.4. نسبة الجنس:

كانت نسبة الإناث بشكل عام أعلى من نسبة الذكور في معظم العينات التي تم دراستها في هذا البحث. حيث نسبة الجنس للمجموع العام لعدد الأفراد المدروسة (M:F) كانت (1:1.3) خلال هذه الدراسة. أبدت هذه النسبة انخفاضاً خلال شهري حزيران وتموز، حيث كانت أعداد الذكور أعلى بكثير من أعداد الإناث في عينة مصطادة في شهر حزيران (1:0.25) (الجدول ٢).

الجدول (١): النسبة المئوية للذكور والإناث لأفراد النوع *P. forsskali* خلال فترة البحث

تاريخ جمع العينة	عدد الأفراد المتمايزة	عدد ذكور	عدد إناث	نسبة الذكور إلى الإناث
15/09/2019	12	6	6	1:1
15/10/2019	29	9	20	1:٢.٢
19/11/2019	49	14	35	1:٢.٥
22/12/2019	18	6	12	1:2
27/01/2020	24	15	9	1:0.6
27/02/2020	29	4	25	1:6.25
09/03/2020	21	8	13	1:1.63
26/04/2020	25	12	13	1:1.08
27/05/2020	11	5	6	1:1.2
04/06/2020	36	18	18	1:1
22/06/2020	15	12	3	1:0.25
03/07/2020	15	9	6	1:0.67
26/07/2020	15	9	6	1:0.67
08/08/2020	20	10	10	1:1
18/08/2020	11	5	6	1:1.2
23/09/2020	13	6	7	1:1.67
المجموع العام	343	149	194	1:1.3

تقاربت نتائج دراسة نسبة الجنس لدى المجموع العام في عينتنا المدروسة مع دراسة أخرى أجريت في شمال البحر الأحمر حيث سجلت نسبة أعلى للإناث مقارنة بالذكور على مدار العام (١:١.٠١). (Farrag *et al.*, 2018). هناك جملة من العوامل مسؤولة عن تركيب الجنس في الأسماك منها اختيارية الشباك، وفرة الغذاء، الهجرة أو الاختلاف في معدل النفوق (Mortezavizadeh *et al.*, 2010).

الاستنتاجات والتوصيات :

١. يبدأ موسم التكاثر عند أفراد السلطاني المهاجر *Parupeneus forsskali* من شهر أيار وحتى شهر تشرين الأول. حيث بلغ متوسط أعلى قيمة لـ GSI% (٠.٦٤±٢.٦١% لدى الذكور و ٠.٨١±٤.٥٦% لدى الإناث) في شهر حزيران.

٢. بلغ الطول عند أول نضج جنسي (١٥.٢) سم للذكور، و (١٥.٨) سم للإناث .

٣. أظهر معامل الكبد النسبي HSI % قيماً مرتفعة خلال موسم التكاثر، بينما لم تتغير قيم معامل الحالة KF% بشكل واضح خلال تلك الفترة.

٤. يوصى بمنع الصيد خلال فترة تكاثر هذا النوع السمكي بدءاً من شهر أيار وحتى شهر تشرين الأول لإتاحة الفرصة للتكاثر واكمال مرحلة وضع البيض.

٥. يوصى بتشديد الرقابة الإدارية على حجم فتحات شباك الصيد من أجل منع اصطياد الأفراد قبل بلوغها مرحلة النضج الجنسي، والسماح لها بالتكاثر ولو لموسم واحد على الاقل؛ وبالتالي امداد المخزونات الطبيعية بجيل جديد، الأمر الذي يسهم في تحقيق التنمية المستدامة لمخزونات هذا النوع.

المراجع العربية:

١. ابراهيم، أمير؛ غالية، محمد؛ غانم، وسيم. ٢٠٠٥، *دراسة التركيب العمري والنمو والخصوبة عند سمك السوري Sargocentron rubrum*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية ٢٧(٢): ١٩١_٢٠٣.

٢. ابراهيم، أمير؛ حسين، شيرين؛ درويشو، عفراء. ٢٠٢٠، *دراسة مفصلة لبيولوجيا التكاثر عند سمك العصيفر الأصلي Trachurus trachurus في محافظة اللاذقية*. مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية– سلسلة العلوم الأساسية. المجلد (٤)، العدد (٥).

٣. الباشا، نور. ٢٠١٨، *دراسة بيولوجيا التكاثر والتغذي عند سمك المنوري Oblada melanura في المياه الشاطئية لمحافظة طرطوس*. رسالة ماجستير، جامعة تشرين_ كلية الزراعة. ٧٨ صفحة.

٤. العبد الله، الحبيب محمد. 2013، *دراسة بيولوجيا التكاثر والنضج عند بعض أنواع الأسماك العقربية Scorpaenidae في المياه البحرية السورية*. رسالة ماجستير– جامعة تشرين– المعهد العالي للبحوث البحرية، ١٠٦ ص.

٥. القصيري، حسن. ٢٠١٣، *دراسة دورة الحياة والخصوبة والنظام الغذائي للنوع السمكي الغضروفي Gymnura altavela في المياه البحرية السورية*. رسالة ماجستير– جامعة تشرين– كلية الزراعة،٨٦ ص.

٦. بالوش، زويا. 2016، *دراسة الانقلاب الجنسي وعلاقته ببعض الخصائص البيولوجية عند سمك القجاج (sparus aurata) في عدة مناطق من الشاطئ السوري*. رسالة ماجستير– جامعة تشرين– كلية العلوم، ٦٤ ص.

٧. حمود، فينا. ١٩٩٦، *مساهمة في دراسة بيولوجيا وتلوث أسماك البوري من فصيلة Mugilide في المياه الشاطئية لمحافظة طرطوس*. رسالة ماجستير في البيئة المائية – جامعة تشرين– كلية العلوم ٣٢١ ص.

٨. حمود، فينا؛ سعد، أديب. ١٩٩٦، *دراسة دورة التكاثر وعلاقتها ببعض المعطيات الحياتية عند النوعين(Liza ramada and Chelon labrosus (Risso, 1826 من فصيلة Mugilidae في شواطئ طرطوس (سورية)*. مجلة اتحاد الجامعات العربية.

٩. حمود، فينا؛ سعد، أديب. ٢٠٠١، *دراسة دورة التكاثر والخصوبة عند سمك البوري دهبان Liza aurata في المياه البحرية لساحل محافظة طرطوس (سورية)*. المجلة العلمية للمعهد القومي لعلوم البحار والمصايد في تونس. المجلد(٦٦).

١٠. حمود، فينا. ٢٠٠٥، *دراسة بيولوجيا التكاثر والنمو والتغذي والتلوث بالمعادن الثقيلة وديناميكية المخزون عند نوعين من أسماك السرغوس Diplodus vulgaris and Diplodus sargus في المياه الساحلية السورية*. رسالة دكتوراه- جامعة تشرين- كلية العلوم، ٣٢٥ ص.

١١. درويشو، عفراء. ٢٠٢١، *بيولوجيا التكاثر عند النوع Syndus saurus وبعض أنواع الجنس Trachurus في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية*، رسالة ماجستير، جامعة تشرين- المعهد العالي للبحوث البحرية. ٨٠ صفحة.

١٢. سعد، أديب. ٢٠٠٠، *تحديد فترة التكاثر والطول عند أول نضج جنسي عند سمك الغبس Boops boops من فصيلة الاسبورات Sparidae في المياه الشاطئية السورية*. مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية، جامعة عين شمس- مجلد (٨) -العدد(1)، ٣٧٩ – ٣٩٣ .

١٣. سليمان، يانا. ٢٠١٧، *دراسة ديناميكية نمو المناسل وتحديد فترة التكاثر والطول عند أول نضج جنسي لسمك السردين المبروم Sardinella aurita في المياه البحرية السورية*. رسالة ماجستير- جامعة تشرين- كلية الزراعة، 75 ص.

١٤. صابور، وعد؛ سعد، أديب. ١٩٩٢، *تحديد فترة الإباضة وعلاقة الطول بالوزن عند سمك السلطاني المهاجر Upeneus moluccensis من فصيلة Mullidae في مياه الساحل السوري (محافظة اللاذقية)*. مجلد أسبوع العلم الثاني والثلاثين. دمشق، ص ٦٧.

١٥. صابور، وعد. ١٩٩٥، *دراسة بيولوجيا أسماك السلطان إبراهيم عائلة السلطانيات (Mugilidae) في مياه الساحل السوري (منطقة اللاذقية)*. رسالة ماجستير في البيئة المائية- جامعة تشرين- كلية العلوم، ٢٥٦ ص.

١٦. صابور، وعد. ٢٠٠٤، *دراسة بيولوجيا التكاثر والنمو والتغذي وديناميكية المخزون النسبي في نوعين من أسماك فصيلة السيغانيدي Siganidae (السمنليس) Siganus luridus (Ruppell, 1838) and Siganus rivulatus (Forskal, 1775) – نوعان مهاجران من البحر الأحمر إلى شرق المتوسط- في مياه الساحل السوري*. رسالة دكتوراه- جامعة تشرين- كلية العلوم، ٢٢٥ ص.

١٧. عثمان، رنيم. ٢٠٢٠، *مساهمة في دراسة بعض الخصائص البيولوجية لأسماك العصيفر الأصلي Trachurus trachurus في المياه البحرية السورية*. رسالة ماجستير- جامعة تشرين- كلية العلوم، ٨٧ ص.

١٨. علي، أحلام. 2015، *دراسة مورفولوجية ونسيجية للمناسل خلال دورة التكاثر وديناميكية انقلاب الجنس في سمك المرمور Lithognathus marmyrus في المياه الشاطئية لمحافظة اللاذقية*. رسالة ماجستير– جامعة تشرين– كلية الزراعة، 71 ص.

١٩. علي، مالك. 2009، *بيولوجيا التكاثر والتغذي عند النوعين السمكين الغضروفين Musteius mastelus و Rhinobatos cemiculus في المياه البحرية السورية*. رسالة دكتوراه– جامعة تشرين– كلية الزراعة، 182 ص.

٢٠. غانم، وسيم. ٢٠٠٥، مساهمة في الدراسة البيولوجية (بيئة وتكاثر) لبعض الأسماك الاسماك الاقتصادية البحرية السورية. أطروحة ماجستير، جامعة تشرين_ المعهد العالي للبحوث البحرية.

٢١. مصري، مي. ٢٠١٧، *دراسة بيولوجيا التكاثر عند نوعين من أسماك البالون المهاجرة من البحر الأحمر Lagocephalus spadiceus و Lagocephalus suezensis في مياه الساحل السوري*. رسالة ماجستير– جامعة تشرين– كلية الزراعة، ٨٩ ص.

المراجع الأجنبية :

1. ALI, M.; DIATTA, Y.; ALKUSAIRY, H.; SAAD, A. and CAPAPÉ, C. 2016, *First record of Red Sea goatfish Parupeneus forsskali (Osteichthyes: Mullidae) from the Syrian coast (Eastern Mediterranean).* Journal of Ichthyology 56: 616–619, https://doi.org/10.1134/ S0032945216040019.

2. ALI, M. 2018, *An updated checklist of the marine fishes from Syria with emphasis on alien species.* Mediterr Mar Sci,19(2): 388–93.

3. ALMANSA, E.; MARTIN,M.V.; CEJAS,J.R.; BADIA, P.; JEREZ,S. and LORENZO,A. 2001, *Lipid and fatty acid composition of female gilthead seabream during their reproductive cycle: effects of a diet lacking n-3 HUFA.* J. Fish Biol., 59, 267-286.

4. BAGENAL, T. B. 1978, *Aspects of fish fecundity in ecology of freshwater fish production*. Blackwell Scientific Publications, 75-102.

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

6. BARICHE, M.; BILECENOGLU, M. and AZZURRO, E. 2013, *Confirmed presence of the Red Sea goatfish Parupeneus forsskali (Fourmanoir and Gueze, 1976) in the Mediterranean Sea.* BioInvasions Records., 2(2): 173-175.

7. CAPAPÉ, C. ZAOUALI, J. OUNIFI-BEN AMOR, K. and BEN AMOR, M.M. 2018, *First record of Red sea goatfish Parupeneus forsskali (Osteichthyes: Mullidae) from Tunisian waters (Central Mediterranean Sea).* Annales, Series Historia Naturalis 28: 107–109, https://doi.org/10.19233/ASHN.2018.12

8. CHARTOSIA, N. AND MICHAILIDIS, N. 2016, *First confirmed presence of the Red Sea goatfish Parupeneus forsskali (Fourmanoir & Guézé, 1976) from Cyprus.* Marine Biodiversity Records 9: 33, https://doi.org/10.1186/s41200-016-0032-7.

9. CINAR, M.E.; BILECENOGLU, M.; OZTURK, M. and CAN, A. 2006, *New records of alien on the Levantine coast of Turkey.* Aquat. Invas., 1(2): 84-90.

10. DEIDUN, A.; ZAVA, B.; INSACCO, G. and CORSINI-FOKA, M. 2018, *First record of the Por's goafish (Actinopterygii: Perciformes: Mullidae) from Italian waters.* Acta Ichthyol. Piscat., 48(1): 93-97.

11. ERGUDEN, D.; BAYHAN, Y.K.; ALAGOZ ERGUDEN, S. and ALTAN, A. 2018, *Occurrence of the Red Sea goatfish, Parupeneus forsskali (Fourmanoir & Gueze, 1976) from the western Mediterranean coast of Turkey.* Turk. J. Marit. Mar. Sci., 4(1), 68-72.

12. EVAGELOPOULOS, A.; NIKOLAOU, A.; MICHAILIDIS, N.; KAMPOURIS, T.E. and BATJAKAS, I.E. 2020, *Progress of the dispersal of the alien goatfish Parupeneus forsskali (Fourmanoir & Guézé, 1976) in the Mediterranean, with preliminary information on its diet composition in Cyprus.* BioInvasions Records., 9(2): 209– 222, https://doi.org/ 10.3391/

13. FARRAG, M.; OSMAN. A.; MEHANNA, S. and AHMED, Y. 2018, *Fisheries status of the common species of family Mullidae in the Southern Red Sea, Hurghada, Egypt.* Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries (22): 249–265, https://doi.org/ 10.21608/ejabf.2018.22017.

14. FULTON. 1911, *The sovereignty of the sea: an historical account of the claims of England to the dominion of the British seas and of the evolution of the territorial waters, with special reference to the rights of fishing and the naval salute.* William Blackwood and Sons, Edinburgh.

15. IBRAHIM, A; HUSSEIN, CH and DARWEESHO, A. 2020, *Reprouductive Biology of Synodus saurus (Linnaeus, 1758) in the Marine Waters of Syria (Lattakia District)* SSRG Intrrnational Journal of Agriculture & Environmental Science (SSRG-IJAES) – Volume 6 Issue 6- Feb/ Mar 2020.

16. KUMARAN, M, and RANDALL, J.E. 1984. *Mullidae. In W. Fischer, G. Bianchi (Eds.), FAO species identification sheets for fishery purposes.* Western Indian Ocean fishing area 51. Vol. 3. http://www.fao.org/docrep/009/ad468e/ad468e00.HTM.

17. LAKKIS, S. and SABOUR, W. 2014, *Tropicalization of the East Mediterranean enhancing invasion of tropical species in Syro-Lebanese seawater.* Marine Scor Journal Vol.1:1-17.

18. LAL, B. and SINGH, T.P. 1987, *Changes in tissue lipid levels in the freshwaters catfish (C. batrachus) associated with the reproductive cycle*. Fish Physiol. Biochem., 3, 191-201.

19. LOVE, R.M. 1970**,** *The chemical biology of fish* . Acd. Press. London. New York: 89-97.

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

21. MEHANNA, S.F.; MAHMOUD, U.M. and HASSANIEN, E.M. 2016, *First occurrence of the Red Sea goatfish, Parupeneus forsskali (Fourmanoir & Guézé, 1976) in the coastal waters of Egyptian Mediterranean Sea.* International Journal of Fisheries and Aquaculture 8 : 94–97, https://doi.org/10.5897/IJFA2016.0556.

22. MORTEZAVIZADEH, S.A.; HASHEMI, S.A. and ESKANDARY, G.R., 2010, *Some aspects of Reproductive Biology of barbus barbulus Heckel,1847,from Karoom river,Iran.* Iraqi J.Aquacul.vol. 7 (2):123-136.

23. NIKOLSKY, G. 1963, In: The Ecology of Fishes (Translated from Russian). Academic Press, London, UK, p. 352.

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

25. SAAD, A. 2005, *Check – List of Bony Fish Collected form the Coast of Syria* . Turkish Journal of Fisheries and Aquatic *Sciences*. Vol. (5), pp: 99-106.

26. SABRAH, M.M. 2015, *Parupeneus forsskali (Fourmanoir & Gue´ze´ , 1976) from the northern Red Sea, Hurghada, Egypt.* National Institute of Oceanography and Fisheries (NIOF), Egypt.

27. SONIN, O.; SALAMEH, P.; EDELIST, E. and GOLANI, D. 2013, *First record of the Red Sea goatfish, Parupeneus forsskali (Perciformes: Mullidae) from the Mediterranean coast of Palestine.* Mar. Biodivers. Rec., 6, e105, 1-3.

28. ZENETOS, A. GOFAS, S. MORRI, C. ROSSO, A. VIOLANTI, D. GARCIA RASO, J.E. CINAR, M.E. ALMOGI-LABIN, A ATES, A.S. AZZURRO, E BALLESTEROS, E BIANCHI, C.N. BILECENOGLU, M GAMBI, M.C. GIANGRANDE, A. GRAVILI, C. HYAMS-KAPHZAN,O. KARACHLE, P.K. KATSANEVAKIS, S. LIPEJ, L. MASTROTOTARO, F. MINEUR, F. PANCUCCI-PAPADOPOULOU, M.A. RAMOS ESPLA, A. SALAS, C. SAN MARTIN, G. SFRISO, A STREFTARIS, N. and VERLAQUE, M. 2012, *Alien species in the Mediterranean Sea by 2012*, A contribution to the application of European Union's MSFD (Marine Strategy Framework Directive): Part 2. Introduction trends and pathways, Mediterranean Marine Science (13) , 328-352.