المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل
The Scientific Journal of King Faisal University
العلوم الأساسية والتطبيقية
Basic and Applied Sciences

دراسة بيولوجيا التكاثر عند سمك أسد البحر Pterois Miles فصيلة (Scorpaenidae) في المياه البحرية السورية

علا علي فندي [1]، فينا حمود [2]، أديب زيني [3] وطارق عراج [4]
[1] قسم الوقاية البيئية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا
[2] قسم علم الحياة، كلية العلوم، جامعة طرطوس، طرطوس، سوريا
[3] قسم علم الحياة الحيوانية، كلية العلوم، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا
[4] قسم الكيمياء البيئية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا

Study of Reproduction Biology of Lionfish Pterois Miles (Scorpaenidae) in Syrian Marine Waters

Aola Ali Fandi [1], Vienna Hammoud [2], Adib Zeini [3] and Tareq Arraj [4]
[1] Department of Environmental Prevention, Higher Institute for Environmental Research, Tishreen University, Lattakia, Syria
[2] Department of Biology, Faculty of Science, Tartous University, Tartous, Syria,
[3] Department of Zoology, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria,
[4] Department of Environmental Chemistry, Higher Institute for Environmental Research, Tishreen University, Lattakia, Syria

LINK الرابط	RECEIVED الاستقبال	ACCEPTED القبول	PUBLISHED ONLINE النشر الإلكتروني	ASSIGNED TO AN ISSUE الإحالة لعدد
https://doi.org/10.37575/b/sci/220048	01/01/2023	18/05/2023	18/05/2023	01/06/2023
NO. OF WORDS عدد الكلمات	**NO. OF PAGES عدد الصفحات**	**YEAR سنة العدد**	**VOLUME رقم المجلد**	**ISSUE رقم العدد**
5172	6	2023	24	1

الملخص

تمَّت دراسة بيولوجيا التَّكاثُر لنوع Pterois miles الذي يُعَدّ من الأنواع الليسبسيانية المهاجرة والتي غزت السَّواحل الشرقيَّة للبحر المتوسّط وانتشر هذا النوع بأعداد كبيرة، وأصبح ينافس الأنواعَ المحلية على غذائها، موائلها بالإضافة إلَى افتراسها. تضمَّنت الدراسة تحليل بيانات (259) فرداً من أسماك الأسد، والتي تم اصطيادها من المياه البحريَّة السوريَّة خلال عام كامل (2019-2020). وتبيَّن بنتيجة الدراسة أن لهذا النوع الغازي مُدَّتي تكاثر : مُدَّة طويلة خلال فصل الصيف (تموز، آب، أيلول)، وأخرى قصيرة خلال فصل الخريف (تشرين الأول، تشرين الثاني)، وبلغت قيمة دليل النضج الجنسيّ GSI% الذي يمثّل النسبة المئويّة لوزن المنسل بالنسبة إلى وزن الجسم منزوع الأحشاء للإناث خلال فصل الصيف4.09±3.68%، و3.28±1.94% خلال فصل الخريف، بينما كانت قيمة GSI% للذكور خلال فصل الصيف 2.04±1.30%، و1.14±1.33% في فصل الخريف، وأيضاً كانت قيمة الدليل الكبدي الجسمي HSI% الذي يمثّل النسبة المئوية لوزن الكبد بالنسبة إلى وزن الجسم منزوع الأحشاء مرتفعة خلال مُدَّة التَّكاثُر عند الإناث والذكور. ويتميَّز أفراد هذا النوع بخصوبة مطلقة عالية إذ تراوح عدد البيوض التي يمكن أن تطرحها الإناث بين 115332-313575 بيضة للأفراد التي تراوح طولها بين 24-32 سم ووزنها الحشويّ بين 166.67-311.81 غ، وتراوحت أقطار البيوض بين 39.84-43.47 ميكرون، بالتالي فإن النوع P.miles يشكل تهديداً خطيراً على البيئة البحريَّة المحليَّة وعلى الثروة السمكيَّة فيها.

ABSTRACT

The reproduction of *Pterois miles*, which is of the Lessepsian species that invaded the eastern coasts of the Mediterranean Sea, was studied. It established abundant populations along the Syrian coast and began to compete with the native species in respect of their diets and, habitats as well as prey on them. The study included the analysis data of 259 samples caught in the Syrian marine waters (2019–2020), and the results show that this species has two reproduction periods: a long period during summer and a short one during fall. The GSI% value, which represents the percentage of gonad weight relative to eviscerated body weight, for females during summer was 4.09±3.68% and 3.28±1.94% during fall, while the GSI% value for males was 2.04±1.30% during summer and 1.14±1.33% in fall. Also, the HSI% value, which represents the percentage of liver weight relative to the weight of the eviscerated body, was high during the reproduction period in both males and females. The individuals of this species are characterized by high fertility, and the females' number of eggs was 115332–313575. The females' length was 24–32 cm and their visceral weight was 166.67–311.81g. The diameters of the eggs were 39.84–43.47 microns. Therefore *P.miles* constitutes a serious threat to the native marine environment and its wealth of fish.

KEYWORDS الكلمات المفتاحية
Eggs diameter, fertility, invasive species, lionfish, Mediterranean Sea, sexual maturity
أسماك الأسد، أقطار البيوض، أنواع غازية، البحر المتوسط، خصوبة، نضج جنسي

CITATION الإحالة
Fandi, A.A., Hammoud, V., Zeini, A. and Arraj, T. (2023). Dirasat bayulujia altakathur eind samak 'asad albahr Pterois miles fasila (Scorpaenidae) fi almiah albahriat alsuwria 'Study of reproduction biology of lionfish Pterois Miles (Scorpaenidae) in Syrian marine waters'. *The Scientific Journal of King Faisal University: Basic and Applied Sciences*, **24**(1), 60–5. DOI: 10.37575/b/sci/220048 [in Arabic]
فندي، علا علي و حمود، فينا و زيني، أديب و عراج، طارق. (2023). دراسة بيولوجيا التَّكاثُر عند سمك أسد البحر Pterois Miles فصيلة (Scorpaenidae) في المياه البحرية السورية. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل: العلوم الأساسية والتطبيقية*، **24**(1)، 60-65.

1. المقدمة

تنتشر الأنواع المهاجرة بِصُورَةٍ مُتزَايدةٍ عبر الحواجز الجغرافيَّة الحيويَّة، مما يؤدي إلى تغير مجتمعات الأنواع المحليَّة وتبدلِهَا (Geburzi and McCarthy, 2018)، وتضاف الأنواع البحريَّة المهاجرة إلى الضغوط التراكميَّة مثل: الصيد الجائر ،وتغير المناخ اللذان اللذين يؤديان معًا إلى تغيُّرات سريعة في النظم البيئيَّة البحريَّة الساحليَّة في جميع أنحاء العالم (Mack *et al.*, 2000). وتعدّ أسماك الأسد *P. miles* (Bennett, 1828) من أخطر الأنواع الغازية للبحر المتوسّط (Dimitriadis *et al.*, 2020)، فقد انتشر هذا النوع على نطاقٍ واسعٍ منذ ظهوره لأول أوَّل مرة عام 1991 (Golani and Sonin,1992) في حوض بلاد الشام، ووسط البحر المتوسّط، وسواحل شمال إفريقيا (من مصر إلى تونس)، وفي صقلية ووصل إلى البحر الأدرياتيكي (Martino and Stancanelli, 2021). وقد ساهمت في هذا الانتشار السريع عدَّة عوامل منها النضج المبكر (النضج الجنسي في أقل من عام) والخصوبة العالية، وتكرار التفريخ المرتفع (Morris, 2009; Kleitou *et al.*, 2019)، الذي يؤدي إلى زيادة كبيرة في عدد الأفراد (Côté and Smith, 2018)، وبالتالي التغلب على الأنواع المحليَّة ومنافستها على الموائل والموارد (Anton *et al.*, 2016)، إضافةً إلى معدلات النموّ المرتفعة، وكبر حجم الجسم (Kleitou *et al.*, 2019)، وسلوك الافتراس العام الانتهازيّ، واستراتيجيات الصيد الفريدة والفعَّالة (Gardner *et al.*, 2015)، والأَشْواك السَّامَّة، والسُّلُوك الدِّفاعيّ ضد الافتراس (Green *et al.*, 2012) ونقص واضح في المفترسات الطبيعيَّة (Albins and Hixon, 2013). على الرغم من أن غزو البحر المتوسّط لا يزال حديثًا نسبيًا، إلا أنه قد يؤدي إلى اضطراب في الكتلة الحيويَّة بشكل على نحوٍ مماثلٍ لما حدث لأسماك الشعاب المرجانيَّة في المحيط الأطلسيّ، مع التأثير على البنية، وعَلى تنوع المجتمعات الأسماك المحليَّة البيولوجيّ (D'agostino *et al.*, 2020)، كما تشكّل معدَّلات التغذية المرتفعة لسمكة الأسد تهديدًا خطيرًا للأنظمة البيئية التي تغزوها (Higgs, 2013)، اذ

Corresponding Author: Aola Ali Fandi 00963993454794, aolaalifandi@yahoo.com المؤلف المراسل: علا علي فندي

يتميّز هذا النوع بشراهة كبيرة مما يجعله أحد أكبر الأخطار على الأنواع المحليَّة في البحر المتوسّط (Albins and Hixon, 2008; Kletou *et al.*, 2016). بالإضافة إلى أن وسائل الصيد مثل شباك الجر، الشباك الكيسيَّة، وصنارة الصيد التقليديَّة لا تساعد في مكافحة أسماك الأسد التي تعيش عادة على الصخور الكبيرة، وفي الكهوف والشقوق الصخريَّة (Turan *et al.*, 2017). **و**تعيش أسماك الأسد في المياه البحريَّة الدافئة على أعماق تصل حتى 300 م على قيعان صخريَّة، وطينيَّة، وأشجار المانغروف، والأعشاب البحريَّة، ومصبات الأنهار، والشعاب المرجانيَّة، والشعاب الاصطناعيَّة، والهياكل من صنع الإنسان، وتصل عادة إلى حجم يتراوح بين 15 سم و 35 سم (بحد أقصى 50 سم) (Froese and Pauly, 2019).

2. أهمية البحث وأهدافه

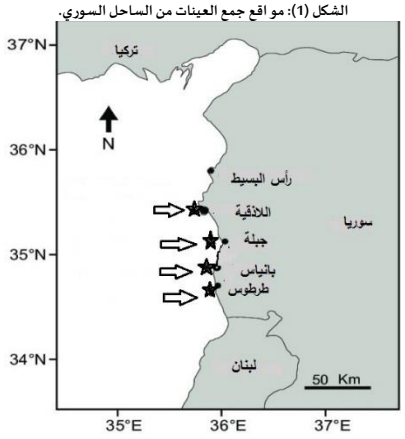
يُعَدّ غزو سمكة الأسد *P. miles* أحد أكبر التهديدات للتنوع البيولوجيّ البحريّ المحليّ، فهي من المفترسات السريعة النموّ مع نظام غذائيّ يعتمد على الفرائس السمكيَّة في معظمه، بالإضافة إلى تكيفها الكبير مع البيئات الجديدة، وقد انتشرت في المياه البحريَّة السوريَّة بشكل بصورةٍ تبعثُ يبعث على القلق، حتى إنها استوطنت، وتكاثرت، وأصبحت تنافس الأنواع المحليَّة على موائلها وغذائها بالإضافة وصولا إلى افتراسها. لافتراسها. يهدف البحث إلى تحديد مُدَّة التَّكاثُر للنوع *P. miles* في المياه البحريَّة السوريَّة من خلال دراسة عدد من المؤشرات المعتمدة عالمياً في هذا المجال مثل دليل النضج الجنسيّ GSI، والدليل الكبديّ الجسميّ HSI ، وحساب الخصوبة المطلقة والنسبيَّة بالإضافة إلى حساب أقطار البيوض.

3. مواد البحث وطرائقه

3.1. منطقة الدراسة:

جُمعت عيّنات النوع السَّمكيّ المدروس من حصيلة الصيد المحليَّة بواسطة أقفاص الصيد، وبمساعدة الغوَّاصين عبر الرمح وبارودة الصيد من المياه البحريَّة السوريَّة (اللاذقية 35°48'02.7"E 35°30'01.0"N، جبلة 35°17'46.4"N 35°54'20.5"E، بانياس 35°55'50.9"E 35°11'10.6"N، طرطوس 34°55'18.6"N 35°52'29.9"E) (الشكل1).

الشكل (1): موقع جمع العينات من الساحل السوري.



3.2. تحضير العينات:

نُقِلَتِ العيّنات السمكيَّة التي تم اصطيادها مباشرة الى المختبر في المعهد العالي لبحوث البيئة في جامعة تشرين - اللاذقية - سوريا، حيث صُنِّفَت وفق المفاتيح التصنيفيَّة العالميَّة (Whitehead *et al.*, 1986; Schultz, 1986)، وأُجرِيَتِ الدراسات الآتية على كل فرد:

- وزن السمكة الكليّ إلى أقرب غرام (غ).
- وزن الجسم منزوع الأحشاء إلى أقرب غ.
- الطول الكليّ والطول القياسيّ إلى أقرب سنتيمتر(سم).
- تم نزع المناسل بحذر وأخذ وزنها إلى أقرب غ، ثم حُفِظَت بالفورمالين 10% من أجل دراستها لدراستها لاحقاً، كما تم إجراء المقاطع النسيجيَّة في المبيض والخصية في المراحل المتتالية لتطور المناسل ومطابقتها مع المراحل المختلفة التي تم تحديدها بالطريقة الماكروسكوبيَّة (البصريَّة).
- تم حساب الخصوبة المطلقة Absolute fecundity والتي تمثِّل عدد البيوض الناضجة الموجودة في مبيض الأنثى والمتوقع طرحها في موسم التَّكاثُر (Bagenal, 1978) وفق المعادلة التالية: Fa= GW* D

Fa: الخصوبة المطلقة GW: وزن المبيض D: متوسط عدد البيوض في العينة

- كما تم حساب الخصوبة النسبيَّة Relative fecundity وهي عدد البويضات الناضجة في المبيض منسوباً إلى وزن 1 كغ من الجسم بدون الأحشاء والمبيض (Bagenal, 1978) وذلك من خلال تطبيق المعادلة:

$$Fr=\frac{Fa}{W}$$

Fr: الخصوبة النسبيَّة لكل 1كغ من وزن الجسم Fa: الخصوبة المطلقة W: وزن الجسم بدون الأحشاء والمبيض.

- قياس أقطار البيوض للعيّنات المأخوذة خلال مُدَّة النضج الجنسيّ.
- تم حساب دليل النضج الجنسيّ الذي يتمثل بالعلاقة (Bougis,1952):

$$GSI=\frac{GW}{EW}\times 100$$

GSI: دليل النضج الجنسيّ GW: وزن المنسل (غ) EW: وزن الجسم منزوع الأحشاء

- تم حساب الدليل الكبديّ الجسميّ ويعبر عنه بالعلاقة:

$$HSI=\frac{LW}{EW}\times 100$$

HSI: الدليل الكبدي الجسمي LW: وزن الكبد (غ) EW: وزن الجسم منزوع الأحشاء (غ)

- تمَّت دراسة أقطار البيوض عن طريق أخذ عيّنات من البيوض الناضجة من مناطق مختلفة من المبيض المحفوظ بالفورمالين (الجزء الأماميّ- الجزء الأوسط- الجزء الخلفيّ) ثم فُردت على شريحة زجاجيَّة دون تعريضها للضغط حتى لا تتغير أقطار البيوض، وقيست الأقطار بواسطة العدسة الميكرومترية تحت المكبرة، وكُرِّرَتِ القياسات عِدَّة مرات خلال مُدَّة النضج الجنسيّ.

3.3. وصف مورفولوجيّ للنوع المدروس:

الجسم مضغوط قليلاً، والرأس زاوي مع نتوءات شوكية على طول الخد، قد يوجد مجسات ولوامس فوق العينين وحول الفم، والفم كبير مع أسنان زغابيَّة، والزعنفة الظهرية ريشيَّة ذات أشواك أطول من الجسم يحيط بها غشاء مزركش حتى قاعدته تقريبًا، والزعانف الشرجيَّة والذيليَّة مستديرة، تشبه الزعانف الصدريَّة الجناح مع أشعة لينة عريضة ومنفصلة، والحراشف دائريَّة صغيرة، يتلوَّن الجسم والرأس بأشرطة حمراء، وسوداء، وبيضاء، متناوبة عموديًا، والأشواك الظهريَّة والزعانف الصدريَّة والبطنيَّة مزينة بأشرطة سوداء وحمراء ووردية متناوبة، وتملك الأشعة اللينة الظهريَّة، والشرجيَّة والذيليَّة سلسلةً من البقع الداكنة (الشكل2)، وتبدو الذكور والإناث متشابهة تماماً باستثناء أوقات التَّكاثُر (Morris and Whifield, 2009)، ويصل طول الأفراد البالغة عادةً إلى 30سم ويمكن أن يصل إلى 43 سم، ووزنها حتى 1.1 كغ (Belmore, 2013).

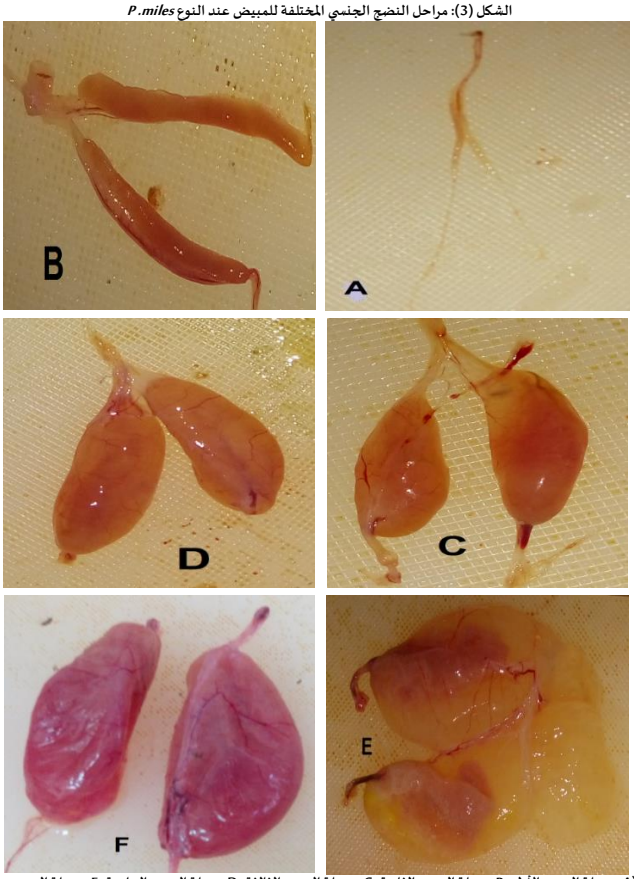
الشكل (2): شكل عام للنوع المدروس *P. miles*

4. النتائج

4.1. مؤشر النضج الجنسيّ GSI:

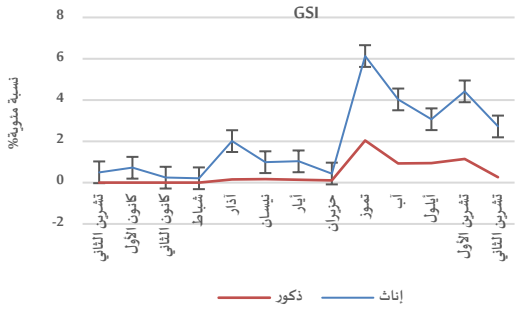
إن تغيُّر العلاقة النسبيَّة بين وزن المناسل ووزن الجسم المنزوع الأحشاء على مدار العام يشير إلى المراحل المختلفة لنمو الغدد التناسلية، و تُستخدَم هذه النسبة كمؤشر لتحديد موسم التَّكاثُر. وكانت قيمة GSI%منخفضة خلال شهري كانون الثاني وشباط. ويتوافق ذلك مع مرحلتَي النضج الجنسيّ الأولى، والثانية (الشكل 3)، وبدأت هذه القيمة بالتزايد تدريجيًّاً بدءاً من منتصف شهر أذار حتى شهر حزيران وتوافق ذلك مع مرحلتي النضج الجنسيّ الثالثة والرابعة عند كلٍّ من الإناث والذكور حتى تصل إلى حدها الأعظميّ خلال شهر تموز، اذ بلغت أعلى قيمة وسطيَّة لـ GSI% عند الإناث 4.09±3.68% وتوافق ذلك مع المرحلة الخامسة من النضج الجنسيّ (مرحلة طرح البيوض) (الشكل 3)، في حين كانت أعلى قيمة فرديَّة لـ GSI% 10.23% يرافقها وزن للمبايض قدره 5.2غ خلال المدة نفسها، وأظهرت الذكور مراحل النضج نفسها التي أظهرتها الإناث، فبلغت أعلى قيمة وسطيَّة لـ GSI% خلال شهر تموز 1.30±2.04%، ثم بدأت بعد ذلك قيمة GSI% بالانخفاض حتى وصولها إلى حدها الأدنى في شهر أيلول عند الإناث 2.76±2.13% وشهر أب عند الذكور 0.68±0.93%، ويتوافق ذلك مع المرحلة السادسة (مرحلة الارتشاف). ثم تعود قيمة GSI% إلى الارتفاع مرة أخر خلال شهر تشرين الثاني عند كلٍّ من الإناث والذكور ولكن بقيم وسطيَّة أقل من سابقتها وهي 1.94±3.28% عند الإناث و1.33±1.14% عند الذكور؛ اذ تطرح الأسماك خلال هذه المُدَّة ما تبقى لديها من منتجات تناسليَّة سابقة، ثم تعود إلى الانخفاض خلال شهر تشرين الثاني لتأخذ قيمة وسطيَّة 2.67±2.45% عند الإناث و 0.67±0.27% عند الذكور (الشكل 4)، ويوضِّح الجدول (1) تغيرات قيم GSI% ووزن المناسل عند إناث النوع وذكوره *P. miles* خلال ال المَرحلة الممتدة من تشرين الثاني 2019 حتى تشرين الثاني 2020.

الشكل (3): مراحل النضج الجنسي المختلفة للمبيض عند النوع *P. miles*



(A: مرحلة النضج الأولى، B: مرحلة النضج الثانية، C: مرحلة النضج الثالثة، D: مرحلة النضج الرابعة، E: مرحلة النضج الخامسة (مرحلة التَّكاثُر)، F: مرحلة النضج السادسة (مرحلة الارتشاف)).

الشكل (4) التغيرات الشهرية لمؤشر النضج الجنسي GSI عند الإناث والذكور للنوع *P. miles*



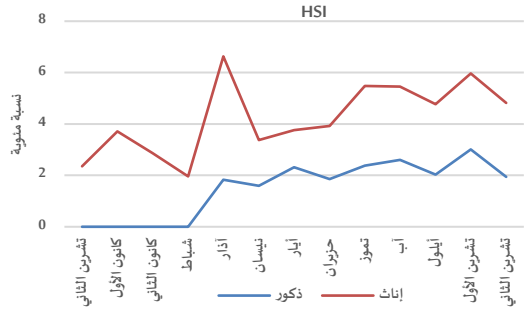
الجدول (1) تغيرات قيم GSI% ووزن المناسل عند إناث وذكور النوع *P. miles* خلال المُدَّة الممتدة من تشرين الثاني 2019 حتى تشرين الثاني 2020.

الشهر	إناث		ذكور	
	متوسط وزن المناسل Mean±SD	متوسط قيم GSI% Mean±SD	متوسط وزن المناسل Mean±SD	متوسط قيم GSI% Mean±SD
تشرين الثاني 2019	0.75±1.02	0.50±0.72	-	-
كانون الأول2019	0.95±1.42	0.72±1.08	-	-
كانون الثاني2020	0.33±0.89	0.24±0.46	-	-
شباط2020	0.03±0.05	0.21±0.14	-	-
اذار2020	1.48±2.02	1.85±2.54	0.13±0.12	0.16±0.13
نيسان2020	1.31±2.06	0.82±0.95	0.12±0.10	0.17±0.18
ايار2020	1.35±3.10	0.89±1.49	0.13±0.14	0.14±0.18
حزيران2020	0.30±0.29	0.33±0.27	0.11±0.12	0.11±0.13
تموز2020	4.02±2.16	4.09±3.68	2.38±0.99	2.04±1.30
اب2020	8.18±10.30	3.10±3.08	2.34±1.00	0.93±0.68
ايلول2020	3.45±4.83	2.13±2.76	2.01±1.29	0.94±0.93
تشرين الأول2020	5.18±3.27	3.28±1.94	1.71±0.96	1.14±1.33
تشرين الثاني 2020	5.93±8.83	2.45±2.67	0.33±0.70	0.27±0.67

4.2. التغيرات الشهرية لمؤشروزن الكبد النسبي HSI:

يتبيَّن من خلال متابعة التغيُّرات الشهريَّة لقيم الـ HSI% (الجدول 2) أن كلاً من HSI% و GSI% تتغيران في الاتجاه نفسه مع وجود فارق بين القيم، ففي المُدَّة التي تسبق موسم التَّكاثُر (أيار، حزيران) تكون قيم HSI% منخفضة وتتراوح بين (1.44-2.07)% وعند بداية شهر تموز تبدأ قيم HSI% بالارتفاع (1.12±3.10) وتعود إلى الانخفاض في نهاية موسم التَّكاثُر خلال شهر أيلول (0.40±2.74) ثم تعود وترتفع خلال شهر تشرين الأول (0.56±2.96) ثم تبدأ بالانخفاض تدريجيًّاً إلى أن تستقرَّ قيمتها حتى بداية موسم التَّكاثُر التالي. فتعود إلى الارتفاع من جديد (الشكل 5). وهذا يشير إلى أن إناث هذا النوع تستمرُّ في تناول الغذاء من الوسط المحيط من أجل تأمين الطاقة اللازمة لإتمام عملية التَّكاثُر وتقوم بتخزين المدّخرات خلال موسم التَّكاثُر على مستوى الكبد، وكذلك الأمر نفسه عند الذكور؛ اذ تكون قيمة HSI% خلال المُدَّة التي تسبق موسم التَّكاثُر منخفضة (0.34±1.85 خلال شهر حزيران) ثم ترتفع في بداية موسم التَّكاثُر خلال شهر تموز (0.83±2.38) وتعود لتنخفض في نهاية موسم التَّكاثُر خلال شهر أيلول (0.79±2.03)، ثم تعود لترتفع خلال شهر تشرين الأول (3.01±3.01) ثم تبدأ بالانخفاض تدريجياً إلى أن تستقر قيمتها حتى بداية موسم التَّكاثُر التالي فتعود إلى الارتفاع من جديد (الشكل 5)، بالتالي فإن ذكور هذا النوع تستمرُّ في عملية التغذيَة على مدار العام، وتتغذى بكفاءة أكبر خلال موسم التَّكاثُر.

الشكل (5) تغير الدليل الجسمي الكبدي HSI% عند إناث وذكور النوع *P. miles* خلال المُدَّة الممتدة من تشرين الثاني 2019 حتى تشرين الثاني 2020.



الجدول (2) تغيرات قيم HSI% ووزن الكبد عند إناث وذكور النوع *P. miles* خلال المُدَّة الممتدة من تشرين الثاني 2019 حتى تشرين الثاني 2020.

الشهر	إناث		ذكور	
	متوسط وزن الكبد Mean±SD	متوسط قيم HSI% Mean±SD	متوسط وزن الكبد Mean±SD	متوسط قيم HSI% Mean±SD
تشرين الثاني2019	4.34±3.30	2.35±0.97	-	-
كانون الاول 2019	3.92±3.20	3.71±3.07	-	-
كانون الثاني2020	3.08±2.42	2.86±0.85	-	-
شباط 2020	1.45±1.07	1.96±0.72	-	-
اذار2020	2.97±1.37	4.80±3.34	1.96±2.32	1.83±0.55
نيسان2020	1.97±2.09	1.79±0.65	1.86±1.77	1.59±0.57
ايار2020	1.11±1.78	1.44±0.64	2.44±1.92	2.33±0.88
حزيران2020	1.97±1.34	2.07±1.01	1.89±0.60	1.85±0.34
تموز2020	3.86±2.83	3.10±1.12	4.57±5.39	2.38±0.83
اب2020	5.64±4.12	2.85±3.08	0.67±0.90	0.20±0.18
ايلول2020	3.93±1.02	2.74±0.40	5.49±2.74	2.03±0.79
تشرين الاول2020	5.14±2.33	2.96±0.56	5.06±2.86	3.01±3.01
تشرين الثاني2020	5.78±3.77	2.88±0.80	3.78±2.63	1.94±0.76

4.3. الخصوبة المطلقة والنسبية:

4.3.1. الخصوبة المطلقة

تراوحت الخصوبة المطلقة بين (115332-313574) بيضة عند الإناث التي تراوحت أطوالها بين (24-32) سم، وأوزانها بين (147.36-374.39) غ وبلغت أكبر قيمة لها 313574 بيضة عند الأفراد التي تراوح طولها بين 30-32 سم ووزن وسطيّ 88.50±311.81غ (الجدول3)، وقد كان هناك اتجاهٌ واضحٌ لتزايد الخصوبة المطلقة مع تزايد طول الأفراد السمكيَّة (R^2= 0.92) وكانت العلاقة بينهما من الشكل Fa= 70888Lt-2E+0.6 (الشكل 6)، وكما هي الحال بالنسبة إلى الطول، تزداد الخصوبة المطلقة بازدياد وزن الجسم (R^2= 0.94; Fa= 1189.4Sw-84450)، وقد كانت العلاقة بين الخصوبة المطلقة ووزن المبيض أقوى بقليل من العلاقة بين الخصوبة المطلقة ووزن الجسم (R^2= 0.99; Fa=14058Gw-6757).

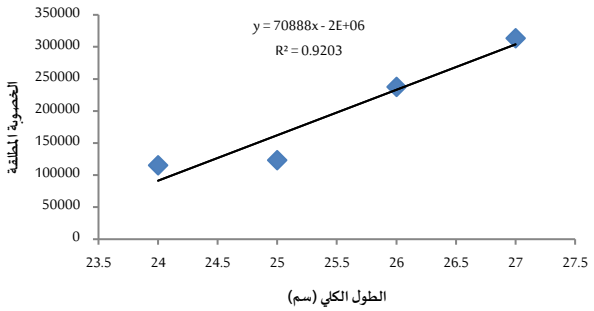
4.3.2. الخصوبة النسبية

تراوحت الخصوبة النسبية بين (443-1343) بيضة/1كغ من وزن الجسم عند الإناث وبقيم متوسطة بين (180.29±691.75-397.39±1062) بيضة/1كغ من وزن الجسم عند الإناث التي تراوحت أطوالها بين (24-32) سم، وأوزانها الوسطيّة بين (4.36±166.67-88.50±311.81) غ وبلغت أكبر قيمة للخصوبة النسبيّة (1062) بيضة/ 1كغ من الجسم عند الأسماك التي تراوح طولها بين (30-32)سم ووزنها 311.81 غ (الجدول3).

الجدول (3) الخصوبة المطلقة والنسبية وعلاقتها مع الطول والوزن عند إناث النوع *P. miles*.

قطر البيوض (ميكرون) Mean±SD	الطول الكلي (cm) Mean±SD	متوسط وزن الجسم بدون المبيض (غ) Mean±SD	متوسط وزن المبيض (غ) Mean±SD	الخصوبة النسبية (لوزن الجسم) Mean±SD	الخصوبة المطلقة Mean±SD
39.84±0.61	24-25	166.67±4.36	8.6±0.95	742.5±36.06	115332±2811.46
38.78±2.68	26-27	173.53±27.03	9.21±3.27	691.75±180.29	123678±27463.13
40.51±8.35	28-29	296.56±30.04	17.85±11.74	771.33±463.87	237830.67±166844.16
43.47±0.77	30-32	311.81±88.50	22.49±3.67	1062±397.39	313574.5±3002.85

الشكل (6): العلاقة بين الخصوبة المطلقة والطول الكلي عند إناث النوع *P. miles*.



4.4. قياس أقطار البيوض:

تراوحت أقطار البيوض خلال موسم التَّكاثُر بين (33.48-49.74) ميكرون وبقيم متوسطة بين (0.61±39.84- 0.77±43.47) ميكرون، وذلك عند الإناث التي تراوحت أطوالها بين (24-32) سم. وتراوحت أقطار البيوض عند قمة النضج الجنسيّ بين (40.51-43.74) ميكرون (الجدول3)، وبلغ أعظم قطر للبيوض عند وزن 329.35غ وطول 28.5سم، ويلاحظ بعد انتهاء مُدَّة التَّكاثُر انخفاضَ قيمةِ أقطار البيوض لتصبح 28.78 ميكرون وقد كانت قيمتها في بداية التَّكاثُر 31.4 ميكرون.

5. المناقشة

يُعَدّ تتبعَ التغيرُّات الشهريَّة لمؤشر النضج الجنسيّ GSI هو الأكثر شيوعاً في تحديد موسم التَّكاثُر عند الأسماك العظميَّة (El-Greisy, 2000; Honji *et al.*, 2006)، وبمتابعة التغيرُّات الشهريَّة لمؤشر النضج الجنسيّ GSI خلال مُدَّة الدراسة نجد أن موسم التَّكاثُر في الساحل السوري يمتد خلال أشهر الصيف من منتصف شهر حزيران حتى شهر أيلول، ثم يعود في الخريف خلال شهر تشرين الأول حتى تشرين الثاني، ولكن بقمة GSI أصغر من السابقة، وينطبق ذلك على الإناث والذكور، وتتفق هذه النتائج مع دراسة أجريت في قبرص (شرق البحر المتوسط) بيَّنت أن موسم التَّكاثُر يحدث بصورةٍ أساسيَّة خلال فصل الصيف اذ بلغ GSI أعلى قيمة له خلال هذه المُدَّة كما أن الإناث تكون قادرة على التَّكاثُر أيضًا في فصل الخريف، وقد يعود سبب توقف نشاط التَّكاثُر على مدار العام بسبب التغيرُّات الفصليَّة في درجة حرارة الماء (Mouchlianitis *et al.*, 2021)، بينما كانت أفراد هذا النوع قادرة على التَّكاثُر خلال فصل الشتاء في جميع أنحاء غرب المحيط الأطلسي ومنطقة البحر الكاريبي ولكن بموسم تكاثر قصير بسبب درجات حرارة المياه المنخفضة بينما في جزر الهاما كان التَّكاثُر مستمراً على مدار العام (Morris, 2009; Gardner *et al.* 2015)، ويلاحظ أنَّ قيمة GSI% عند الإناث خلال مُدَّة التَّكاثُر 3.68±4.09% تكون أعلى منها عند الذكور1.30±2.04% ويُفَسَّر ذلك بأن البيوض تحتوي على المواد المحيّة اللازمة لنمو الأجنة، أمّا النطاف لا تحتوي على هذه المواد؛ بالتالي تكون قيمة GSI% عند الإناث أعلى منها عند الذكور، ويتوافق ذلك مع معظم الدراسات التي أجريت على أنواع سمكيَّة أخرى في المياه البحريَّة السوريَّة مثل سمك القجاج *Sparus aurata* التابع لفصيلة (*Sparidae*) (Hammoud *et al.*, 2015)، وسمك البوري دهبان (Liza aurata) التابع لفصيلة (*Mugilidae*) (Hammoud and Saad, 2001)، وعند النوعين *Liza ramada* و *Chelon labrosus* من فصيلة البوريات (*Mugilidae*) (Hammoud and Saad, 1996) وأسماك السرغوس *Diplodus sargus* و*Diplodus vulgaris* التابعة لفصيلة (*Sparidae*) (Hammoud, 2005).

أما بالنسبة إلى مؤشر وزن الكبد النسبيّ HSI فقد كانت قيمته متباينة على مدار العام عند الإناث والذكور وذلك لارتباطه بتوفر الغذاء، وبالقدرة على التغذية، على مدى الحاجة إلى المخزون الغذائيّ واستهلاكه تبعاً لتغير الحالة الفيزيولوجيَّة خلال دورة التَّكاثُر (حمود وآخرون، 2015)، وقد كانت أعلى قيمة لـ HSI% خلال موسم التَّكاثُر إذْ بلغت 1.12 ±3.10% وتوافقت مع قمة مؤشر النضج الجنسيّ GSI (4.09%) ويمكن تفسير ذلك بأن الأسماك تتغذى بكفاءة أكبر خلال موسم التَّكاثُر ويتم تخزين المُدَّخرات الغذائيَّة على مستوى الكبد بصورة أكبر من بقية الأشهر (Fordham and Trippel, 1999, Edwards, 2012) وذلك لتأمين المواد الغذائيَّة اللازمة لنضج البيوض ويتفق ذلك مع أسماك القجاج *Diplodus vulgaris* والسرغوس *Diplodus sargus* التي تسلك السلوك نفسه في المياه البحريَّة السوريَّة (حمود، 2005).

وتراوحت قيم الخصوبة المطلقة بين 115332- 313575 بيضة عند طول 24-32 سم ووزن حشويّ (بدون المبيض والأحشاء) 166.67-311.81 غ (الجدول3)، وهي أعلى منها لأفراد النوع المدروس نفسه في قبرص اذ بلغت قيمة الخصوبة المطلقة في قبرص 3225-63149 بيضة (Mouchlianitis *et al.*, 2021)، بينما كان متوسّط الخصوبة في فلوريدا 103.569 بيضة (Kelly, 2017)، وكانت الخصوبة في جزيرة كايمان 1800-41945 بيضة للإناث التي يتراوح طولها بين 20.4-33.2 سم، ويعود الاختلاف في القيم بين المناطق إلى درجات حرارة المياه المختلفة بين هذه المناطق (Mouchlianitis *et al.*, 2021).

وتُظهِر دراسة أقطار البيوض وجود عدة أحجام لها في العينات المدروسة وهذا يدل على موسم تكاثر طويل نسبياً (Zaki *et al*,1995; Al-Absawy, 2010) وكانت أقطار معظم البيوض في قمة النضج الجنسيّ بين (40.51 -43.74)

ميكرون ثم انخفضت قيمتها في نهاية التَّكاثُر لتصبح 28.78 ميكرون، ويعتمد حجم البيوض على حجم الأنثى الناضجة وهذا ما أكدته العديد من الدراسات (Thorpe *et al*.,1984 ;Kallio, 1986) بالإضافة إلى أنَّ حجم الأفراد اليافعة يعتمد على حجم البيض (Einum and Fleming, 1999).

6. الاستنتاجات

- ثمَّة مُدَّتا تكاثر للنوع *P. miles* في المياه البحريَّة السوريَّة: مُدَّة طويلة في فصل الصيف (تموز، أب، أيلول)، وأخرى أقصر منها في فصل الخريف (تشرين الأول، تشرين الثاني).
- كانت قيمة مؤشر النضج الجنسيّ GSI للإناث أعلى منها عند الذكور.
- كانت قيمة HSI مرتفعة خلال مُدَّة التَّكاثُر عند كلّ من الإناث والذكور.
- تمتلك أفراد النوع المدروس خصوبة عالية، وتتميَّز بيوضها بأنها ذات أقطار كبيرة نسبياً.

7. التوصيات

استمرار رصد دخول الأنواع الغازية ومتابعتها، ودراسة بيولوجيتها (الغذاء، والتَّكاثُر والنموّ) والتعرف عليها من أجل تحديد امكانية الاستفادة منها اقتصادياً، ومن أجل حماية الثروة السمكية المحلية في حال كانت ضارة بها.

نبذة عن المؤلفين

علا علي فندي

قسم الوقاية البيئية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا،
aolaalifandi@yahoo.com، 00963993454794

أ. فندي، سورية، حاصلة على إجازة في علم الحياة، اختصاص حيويَّة كيميائيَّة، ماجستير في الوقاية البيئيَّة، طالبة دكتوراه (المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين)، قائمة بأعمال قسم علم الحياة، كلية العلوم، جامعة طرطوس، مدرّسة في قسم علم الحياة، كلية العلوم، جامعة تشرين، شاركت في العديد من المؤتمرات العلميَّة والبحثيَّة والورشات البيئيَّة، نشرت عددًا من المقالات العلميَّة المحليَّة في كل من مجلتَي جامعتَي تشرين وحماة وفي المجلة السوريَّة للبحوث الزراعيَّة، بالإضافة إلى نشر أبحاثٍ حول التسجيل الأول لبعض الأنواع السمكيَّة في المياه البحريَّة السوريَّة في مجلاَّت علميَّة محكَّمة محلياً وخارجياً.

فينا حمود

قسم علم الحياة، كلية العلوم، جامعة طرطوس، طرطوس، سوريا،
viennahammoud@gmail.com، 00963955991958

د. حمود، سورية، حاصلة على درجة الدكتوراه في البيئة المائيَّة (جامعة تشرين)، أستاذ مساعد، ورئيس قسم علم الحياة في كليَّة العلوم، جامعة طرطوس للعام 2019-2023، مدرّسة سابقة، ورئيس قسم سابقاً لدى المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، اختصاص بيولوجيا أسماك، مدرّسة لعدد من المقررات النظريَّة والعمليَّة في قسم علم الحياة، كليَّة العلوم، جامعة طرطوس، مدرّسة سابقاً لعدد من المقرَّرات (علم الخليَّة- سلوك حيوان- الوراثة العامة) في كلية التربية للبنات (عنيزة، السعودية)، شاركت في العديد من المؤتمرات والندوات العلميَّة ولها عدد كبير من الأبحاث والمقالات العلميَّة المنشورة محليّاً وخارجيّاً.

أديب زيني

قسم علم الحياة الحيوانية، كلية العلوم، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا،
adibdaphnia@gmail.com، 00963932895181

أ.د. زيني، سوري، حاصل على درجة الدكتوراه من جامعة موسكو الحكوميَّة، روسيا، اختصاص لافقاريات واستزراع الغذاء الحي ليرقات الأسماك، رئيس قسم علم الحياة الحيوانيَّة سابقاً، باحث في مجال التنوّع الحيوي وتصنيف القشريات واستزراعها، أستاذ التصنيف الحيوانيّ واللافقاريات والعوالق الحيوانيَّة في قسم علم الحياة، له 53 بحثاً في مجلات علميَّة محكَّمة، بالإضافة إلى الإشراف على 17 من رسائل الماجستير والدكتوراه، عضو لجنة تحرير مجلة جامعة تشرين، سلسلة العلوم البيولوجية، له اهتمام بالمشاكل البيئيَّة والتنوع الحيوي واستزراع الأحياء المائيَّة، شارك في العديد من المؤتمرات العلميَّة والندوات البيئيَّة.

طارق عراج

قسم الكيمياء البيئية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا،
arrajtareq@yahoo.com، 00963999707141

د. عراج، سوري، حاصل على درجة الدكتوراه في علوم الأرض (كيمياء تحليلية، كروماتغرافيا تحليل الملوِّثات الكيميائيَّة العضويَّة في الماء)، من جامعة لورين، فرنسا، حاصل على درجة ماجستير في الهندسة البيئيَّة المستدامة (جامعة لورين)، مدرّس لبعض المقررات العمليَّة والنظريَّة في قسم الكيمياء البيئيَّة، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، يعمل في مجال تحليل المبيدات وإيجاد الحلول الخضراء للتخلّص منها، وله مساهمات في التحاليل الدوائيَّة، مشرف على عدد من الطلاب الماجستير والدكتوراه، وله عدد من الأبحاث العلميَّة المنشورة وشارك في العديد من المؤتمرات والندوات والورشات البيئيَّة.

المراجع

حمود، فينا وسعد، أديب. (1996). دراسة دورة التَّكاثُر وعلاقتها ببعض المعطيات الحياتية عند النوعين Liza ramada and Chelon labrosus (Risso,1826) من عائلة البوريات (Mugilidae) في المياه الشاطئية لمحافظة طرطوس (سوريا). *مجلة اتحاد الجامعات العربية، جامعة عين شمس*، **4**(1)، 1–20.

حمود، فينا وسعد، أديب. (2001). دراسة دورة التَّكاثُر والخصوبة عند سمك البوري دهبان Liza aurata في المياه البحرية لساحل محافظة طرطوس (سوريا). *المجلة العلمية للمعهد القومي لعلوم البحار والمصايد في تونس*، **66**(بدون رقم عدد)، 1–17.

حمود، فينا. (2005). *دراسة بيولوجيا التَّكاثُر والنمو والتغذية والتلوث بالمعادن الثقيلة وديناميكية المخزون عند نوعين من أسماك السرغوس Diplodus Vulgaris,Diplodus sargus في المياه الساحلية السورية*. رسالة دكتوراه، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

حمود، فينا، منصور، كاترين وبالوش، زوبا. (2015). دراسة بيولوجيا التَّكاثُر عند سمك القجاج (Sparus aurata) في الساحل السوري. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية*، **37**(6)، 237–51.

Al-absawy, M.A. (2010). The reproductive biology and the histological and ultrastructural characteristics in ovaries of the female Gadidae fish Merluccius merluccius from the Egyptian Mediterranean water. *African Journal of Biotechnology*, **9**(17), 2544–59.

Albins, M.A. and Hixon, M.A. (2008). Invasive Indo-Pacific lionfish Pterois volitans reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Marine Ecology Progress Series*, **367**(n/a), 233–8.

Albins, M.A. and Hixon, M.A. (2013). Worst case scenario: Potential long-term effects of invasive predatory lionfish (Pterois volitans) on Atlantic and Caribbean coral-reef communities. *Environmental Biology of Fishes*, **96**(n/a), 1151–7.

Anton, A., Cure, K., Layman, C.A., Puntila, R., Simpson, M.S. and Bruno, J.F. (2016). Prey naivete to invasive lionfish pterois volitans on Caribbean coral reefs. *Marine Ecology Progress Series*, **544**(n/a), 257–69.

Bagenal, T.B. (1978). Aspects of fish fecundity in ecology of freshwater fish production. *Blackwell Scientific Publications*. **n/a**(n/a), 75–102.

Belmore, J.L. (2013). *Devil Firefis*. Available at: https://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2013/belmore_luca/index.htm (accessed on 30/12/2019).

Bougis, P. (1952). Recherchs biometriquea sules rougetes (mullus barbatus et mullus sumuleus). *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*. **89**(2), 57–174.

Côté, I.M. and Smith, N.S. (2018). The lionfish Pterois sp. invasion: Has the worst-case scenario come to pass? *Fish Biology*, **92**(n/a), 660–89.

D'agostino, D.D., Jimenez, C., Reader, T., Hadjonnou, L., Heyworth, S., Aplikoti, M., Argyrou, M. and Feary, D.A. (2020). Behavioural traits and feeding ecology of Mediterranean lionfish and native species naiveté to lionfish predation. *Marine Ecology Progress Series*, **638**(n/a), 123–35.

Dimitriadis, C., Galanidi, M., Zenetos, A., Corsini-Foka, M., Giovos, I., Karachle, P., Fournari, K.I., Kytinou, E., Issaris, Y., Azzurro, E., Castriota, L., Falautano, M., Kalimeris, A. and Katsanevakis, S. (2020). Updating theoccurrences of Pterois miles in the Mediterranean Sea, with considerations on thermal boundaries and future range expansion.

18/01/2019.

Kletou, D., Hall-spencer, J.M. and Kletou, P. (2016). A lionfish (Pterois miles) invasion has begun in the Mediterranean Sea. *Marine biodiversity records*, **9**(46), n/a.

Mack, R.N., Simberloff, D., Mark, L.W., Evan, H., Clout, M. and Bazzaz, F.A. (2000). Biotic invasions, causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, **10**(3), 689–710.

Martino, V.D. and Stancanelli, B. (2021). The alien lionfish Pterois miles (Bennett, 1828), enters the Adriatic Sea, Central Mediterranean Sea. *Black Sea/Mediterranean Environment*. **27**(1), 104–8.

Morris, J.A. (2009). *The Biology and Ecology of the Invasive Indo-Pacific Lionfish*. PhD Thesis, North Carolina State University, North Carolina, United States of America.

Morris, J.A. and Whifield, P.E. (2009). *Biology, Ecology, Control and Management of the Invasive Indo-Pacific Lionfish: An Updated Integrated Assessment. NOAA Tech Memo NOS NCCOS 99*. Washington: National Oceanic and Atmospheric Administration.

Mouchlianitis, A.F., Kalaitzi, G., Kleitou, K., Savva, I., Kletou, D. and Ganias, K. (2021). Reproductive dynamics of the invasive lionfish (Pterois miles) in the Eastern Mediterranean Sea. *Fish of biology*. **100**(2), 574–81.

Schultz, E.T. (1986). Pterois volitans and Pterois miles: Two valid species. *Copeia.*, **n/a**(n/a), 686–90.

Thorpe, J.E., Miles, M.S. and Keay, D.S. (1984). Developmental rate, fecundityand egg size in Atlantic salmon (Salmon salar L.). *Aqaculture*, **43**(1), 289–05.

Turan, C., Uygur, N. and İgde, M. (2017). Lionfishes pterois miles and pterois volitans in the north-eastern Mediterranean Sea: distribution, habitation, predation and predators. *Natural and Engineering Science*, **2**(1), 35–43.

Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nilson, J. and Tortonese, E. (1986). *Fishes of The North Eastern Atlantic and The Mediterranean*. Paris: UNESCO.

Zaki, M.I., Abu-Shabana, M.B. and Assem, S.S. (1995). The reproductive biology of the saddled Bream Oblada melanura (L.,1758) from the Mediterranean coast of Egypt. *Oebalia*, **21**(n/a), 17–26.

Mediterranean Marine Science. **21**(1), 62–9.

Edwards, M. (2012). *Age, Growth, and Diet of Lionfish (Pterois Spp.) from Little Cayman Island, B.W.I.* Master's Dissertation, University of Florida, Gainesville, Florida, United States of America.

Einum, S. and Fleming, I.A. (1999). Maternal effects of egg size in brown trout (Salmon trutta): norms of reaction to environmental quality. *Proceedings Royal Society*, **266**(1433), 2095–100.

El-Greisy, Z.B. (2000). *Reproductive Biology and Physiology of Diplodus Sargus (Family: Sparidae), in the Mediterranean Environment*. PhD Thesis, Alexandria University, Alexandria, Egypt.

Fordham, S.E. and Trippel, E.A. (1999). Feeding behaviour of cod (Gadus morhua) in relation to spawning. *Applied Ichthyology*. **15**(1), 1–9.

Froese, R. and Pauly, D. (2019). *Fish Base*. Available at: https://www.fishbase.org (accessed on 07/11/2019).

Gardner, P.G., Frazer, T.K., Jacoby, C.A. and Yanong, R.P.E. (2015). Reproductive biology of invasive lionfish (Pterois spp.). *Frontiers in Marine Science*. **2**(7), 1–10.

Geburzi. J.C. and McCarthy, M.L. (2018). How do they do it? Understanding the success of marine invasive species. In: S. Jungblut, V. Liebich and M. Bode (eds.) *Youmares 8–Oceans Across Boundaries: Learning from Each Other*. Kiel, Germany: Springer.

Golani, D. and Sonin, O. (1992). New records of the Red Sea fishes, Pterois miles (Scorpaenidae) and Pteragogus pelycus (Labridae) from the eastern Mediterranean Sea. *Japanese Journal of Ichthyology*. **39**(2), 167–9.

Green, S.J., Akins, J.L.M., Malkov´c, A. and Côté, I.M. (2012). Invasive lionfish drive Atlantic coral reef fish declines. *Plos one*, **7**(3), n/a.

Hammoud, V. (2005). *Derasat Biologia Altakathur Wa Alnomow Wa Altagazeia Wa Altalaowth Be Almaaden Althakelah Wa Denamekiat Almakzon Enda Naowain Men Asmak Alsargus Diplodus Vulgaris, Diplodus Sargus Fi Almeiah Alsaheleia Alsouria* 'Study of the Biology of Reproduction, Growth, Nutrition, Heavy Metal Contamination and Stock Dynamics of Two Species of Sargus Fish, Diplodus Vulgaris and Diplodus Sargus, in Syrian Coastal Waters'. PhD Thesis, Tishreen University, Lattakia, Syria. [in Arabic]

Hammoud, V. and Saad, A. (1996). Derasat daowrat altakathur wa alakataha bebad almoataiat alhayateia enda alnaowain liza ramada and chelon labrosus (Risso, 1826) men a'elat alboriat (mugilidae) fi almeiah alshate'eia lemohafazet Tartous (Syria) 'A study of the reproductive cycle and its relation to some biological parameters of Liza ramada and Chelon labrosus (Risso, 1826) of the family (Mugilidae) in the coastal waters of Tartous governorate (Syria)'. *Journal of the Association of Arab Universities, Ain Shams University,* **4**(1), 1–20. [in Arabic]

Hammoud, V. and Saad, A. (2001). Derasat daowrat altakathur wa alkhosoba enda samak albori dahban liza aurata fi almeiah albahriea lesahel mohafazet tartous (Syria) 'Study of the reproductive cycle and fertility of Liza aurata fish in the marine waters of the coast of Tartous governorate (Syria)'. *Scientfic Journal of the Naional Institute of Marine Sciences and Fisheries in Tunisia*, **66**(n/a), 1–17. [in Arabic]

Hammoud, V., Mansour, K. and Baloush, Z. (2015). Derasat biologia altakathur enda samak alkajaj (Sparus aurata) fi alsahel alsouri 'A study of the reproductive biology of Sparus aurata in the Syrian coast'. *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies,* **37**(6), 237–51. [in Arabic]

Higgs, N.D. (2013). *The Feeding Habits of the Indo-Pacific Lionfish Pterois Volitans at Artificial Lobster Habitats in The Bahamas*. Available at: www.nickhiggs.com (accessed on 30/12/2020).

Honj, R.M., Vas-dos-santos, A.M. and Rossi, W.S. (2006). Identification of the stages of ovarian maturation of the Argentine hake Merluccius hubbsi Marini, 1933 (Teleostei: Merlucciidae) advantages and disadvantages of the use of the macroscopic and microscopic scales. *Neotropical Ichthiology*, **4**(3), 329–37.

Kallio, I. (1986). Istutettujen ja luonnonkudusta peraisin olevien emolohien (salmon salar L.). Fekunditeetti ja matimunan Koko. Riista-ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutki-musosasto. *Monistettuja Julkaisuja*, **44**(n/a), 53–74.

Kelly, K. (2017). *The Reproductive Biology of Invasive Lionfish in Key Largo*. Thesis Bachelor, Florida Atlantic University, Florida, United States of America.

Kleitou, P., Hall-spencer, J.M., Rees, S., Sfenthourakis, S., Demetriou, A., Chartosia, N., Jimene, C., Hadjioannou, L., Petrou, A., Christodoulides, Y., Georgiou, A., Andreou, V., Antoniou, C., Savva, I. and Kletou, D. (2019). Tackling the Lionfish invasion in the Mediterranean: The Eu-Life Relinmed project, Progress and results. In*: 1st Mediterranean Symposium on the Non-Indigenous Species,* Antalya, Turkey, 17–