بيولوجيا النمو والتكاثر عند النوع السمكي الزليق *Sparisoma cretense* في المياه البحرية السورية لمحافظة اللاذقية

مرح طالب *،زهير المجيد**، محمد حسن

*طالبة دراسات عليا(ماجستير)، قسم الانتاج الحيواني.كلية الزراعة

**الأستاذ المساعد في الحياة الحيوانية ، كلية العلوم ، جامعة تشرين

***الأستاذ الدكتور في بيولوجيا الأسماك تصنيف الأسماك ،كلية الزراعة .جامعة تشرين

الملخص

هدف هذا البحث إلى دراسة بيولوجيا التكاثر والنمو عند النوع السمكي الزليق *sparisoma cretense* في المياه البحرية لمحافظة اللاذقية. جمعت العينات السمكية خلال الفترة الممتدة ما بين 2021/10/25 إلى 2022/7/7، إذ بلغ العدد الإجمالي 50 فرداً سمكياً. قدر عمر الأسماك عن طريق الحراشف و حسبت معاملات Gonado somatic index(GSI)، Hepato somatic index(HSI)، Condition Factor(CF). بينت نتائج البحث أن النوع السمكي الزليق يمكن أن يتكاثر في المياه البحرية السورية بين شهر أيار حتى شهر أيلول مع وجود ذروة رئيسة في قيم GSI في شهر(تموز) للذكور و في شهر (آب) للإناث ، و قد بلغت نسبة الجنس (1:2) تقريبا . كما بينت النتائج وجود علاقة ارتباط قوية جداً بين الطول القياسي ووزن الجسم بالنسبة للذكور(R^2=0.9451) بينما كانت علاقة ارتباط ضعيفة بالنسبة للإناث حيث بلغت(R^2=0.0356)، أيضاً علاقة ارتباط قوية بين وزن الجسم ووزن المناسل بالنسبة للذكور (R^2=0.5233)، و علاقة ارتباط ضعيفة بالنسبة للإناث(R^2=0.26) ، الارتباط بين الطول القياسي و وزن المناسل كان قوي عند الذكور (R^2=0.6694) و متوسط عند الإناث (R^2=0.44) . تبين نتائج هذه الدراسة أن النوع السمكي الزليق ممكن أن يكون قد تأثر بشكل سلبي من خلال المنافسة على الغذاء من قبل النوعين السمكيين الغريبة الرملي و الغريبة الصخري المهاجرين من البحر الأحمر،إذ لم تتوفر أعداد كافية و هذا ما يفسر قلة وجود هذا النوع طيلة فترة الدراسة.

كلمات مفتاحية: الزليق ، النمو، التكاثر، دليل النضج الجنسي GSI ،المياه البحرية السورية

Biology of Reproduction and Growth of *Sparisoma cretense* in Marine waters of Lattkia

ABSTRACT

The aim of the current paper is studying the reproductive and growth biology of the Parrotfish *Sparisoma cretense* in the marine waters of Lattakia (Eastern Mediterranean). A total of 50 individuals were collected during the period from 25/10/2021 to 07/07/2022.

Age was estimated according to the number of annuli (rings) on scales; CF (Condition Factor), GSI (Gonadosomatic Index), HIS (Hepatosomatic Index) were calculated.

The results showed that Parrotfish might spawn during the period between May and September in the Syrian marine waters, with a distinct peak in GSI values in July for males and in August for females. The sex ratio (females to males) was (2:1).

The results also showed a very strong correlation between the standard length and body weight in males (R^2 = 0.945) but low correlation in females (R^2 = 0.035). Also a strong correlation between the body weight and gonads weight (R^2 = 0.523) in males but low correlation in females (R^2 = 0.26). The correlation between the standard length and gonads weight was very strong in males (R^2 = 0.669) and also moderate correlation in females (R^2 = 0. 44).

Our observations show that the Parrotfish population was not abundant in the Syrian marine waters during the study period. This could be caused by the effect of interspecific competition for food and habitat by the two herbivorous lessepsian fish *Siganus rivulatus* and *S. luridus* that were very abundant at the same period.

Keywords: ***Sparisoma cretense, Growth, Reproduction, GSI (Gonado somatic index), Syrian marine waters.***

المقدمة:

تعد الأسماك ذات أهمية اقتصادية وغذائية في كثير من دول العالم ، نظراً لاحتوائها على بروتينات سهلة الهضم وغيرها من المركبات الضرورية للإنسان. تعد دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر للأنواع السمكية من الدراسات المهمة جداً للإدارة الصحيحة للثروة السمكية و ضمان تحقيق مبدأ التنمية المستدامة والحفاظ على أفضل الشروط للاستزراع الأمثل للأنواع الاقتصادية البحرية المدروسة. يتأثر نمو وتكاثر الأسماك بالعديد من العوامل : كالتغذية، فصل التكاثر،الاستقلاب، الإصابة بالأمراض .

يعد النوع السمكي الزليق من الأنواع السمكية ذات الأهمية الاقتصادية لذا، تعد دراسة بيولوجيا النمو والتكاثر لهذا النوع ذات أهمية كبيرة إذ يمكن أن تعطي فكرة واضحة عن حالة المخزون السمكي وتنظيم عمليات الصيد.

يتبع النوع السمكي الزليق لفصيلة Scaridae ، و ينتشر في المحيط الأطلسي و في البحر المتوسط ، ويعيش على قيعان صخرية و رملية مغطاة بالطحالب [1] ،و يوجد على أعماق تتراوح بين 20 إلى 150 متر ولكنه يصادف في أغلب الأحيان على أعماق بين 5-15متر، [2]. سجل انتشار النوع السمكي الزليق حديثاً في المناطق الشمالية للبحر المتوسط ، قبالة إيطاليا في البحر الأدرياتيكي [3]،وفي كرواتيا [4]، وفي اليونان [5] ، في فرنسا[6]، و خليج جنوة في ايطاليا[7] ، وفي بحر ايجه [8] ، و قد يعزى انتشاره في هذه المناطق إلى ارتفاع درجة حرارة المياه في الحوض الشرقي للبحر المتوسط و التغيرات المناخية [9] .

يعد سمك الزليق من الأنواع السمكية الفريدة ذات الألوان المختلفة ومهم جداً حيث يعد من الأنواع الاقتصادية الهامة في مصايد الأسماك الصغيرة ولاسيما في تركيا، ويبلغ أقصى طول كلي (52 سم)، و وزن (2200غ) و ذلك في بحر ايجه[10] ، بينما يتراوح الطول الشائع بين (14-32 سم) [11] ، و أطوال الأفراد البالغة بين (25-35 سم) [12] . أجري العديد من الدراسات على بيولوجيا التكاثر للنوع السمكي الزليق في مناطق مختلفة من العالم،تناولت التوزع الزماني و المكاني في ايطاليا، وبينت أن موسم التكاثر يمتد من شهر أيار حتى شهر أيلول، مع وجود منافسة من قبل أنواع أخرى على الغذاء ما أثر على مناطق توزعه [13] . وقد بينت دراسة أخرى في ايطاليا تأثير

جهد الصيد على التباين الزماني و المكاني في حالة المخزون السمكي في البحر المتوسط [14]. وفي دراسة أخرى عن التكاثر وديناميكية جماعات النوع السمكي الزليق في جزر الأزور شمال شرق المحيط الأطلسي بينت أن موسم التكاثر من شهر أيار و حتى أيلول [15]، كما بينت أبحاث أخرى حركية الجماعات عند هذا النوع السمكي في البحر المتوسط والعوامل التي تؤثر على سلوكها وحركيتها بين المياه الداخلية والمياه الشاطئية[16] .

أهمية البحث و أهدافه:

أجري في سوريا العديد من الدراسات البيولوجية على الأنواع السمكية البحرية ، بينما لم تجر أية دراسة على النوع السمكي الزليق ، ومن هنا تنبثق أهمية البحث فمعرفة موسم التكاثر يمكننا من تحديد موسم التكاثر، إذ يمكن من خلال النتائج تحديد فتحات أقطار شباك الصيد وامكانية تحقيق التنمية المستدامة له، وبالتالي المحافظة على مستوى معين من أمّات الأسماك القادرة على تعويض ما يتم نقصه سنوياً إذ يمكن تكوين رؤية واضحة عن درجة استغلال المخزون السمكي، حماية الثروة السمكية.

مواد البحث و طرائقه:

الاعتيان (جمع العينات):

أجريت الدراسة على النوع السمكي الزليق *Sparisoma cretens* الذي يتبع لفصيلة Scaridae يفضل هذا النوع السمكي المياه الدافئة نسبياً ، وتعيش الأسماك البالغة في الشعب المرجانية أو المناطق التي يوجد فيها طحالب كبيرة ، ويتغذى نهاراً على الطحالب والأعشاب البحرية و اللافقاريات الصغيرة.[17]. جمعت العينات السمكية من خلال جولات نصف شهرية من مناطق مختلفة من المياه البحرية لمحافظة اللاذقية باستخدام شباك الصيد المناسبة(السين و الشنشيلا) خلال الفترة الزمنية الممتدة ما بين 2021/10/25 إلى 2022/7/7، و بلغ العدد الاجمالي 50 فرداً سمكياً ونقلت بعدها العينات المصطادة إلى المخبر مباشرة لإجراء التحاليل اللاحقة .

طريقة العمل و التحليل الاحصائي:

قيس الطول الكلي و الطول القياسي وحدد الوزن لجميع الأفراد السمكية المصطادة ،حدد جنس هذه الأفراد بالعين المجردة وذلك من خلال تمييز المناسل الذكرية عن الأنثوية ، وبالاعتماد على اللون الذي يختلف مابين الذكر والأنثى ، (الشكل1 و2).

الشكل (1)
صورة لذكر النوع السمكي الزليق
بوزن 73.85 غ وطول 17 سم
تاريخ الجمع:2021/8/1

الشكل (2)
صورة لأنثى النوع السمكي الزليق
بوزن 65.7غ وطول 16 سم
تاريخ الجمع : 2021/8/1

قدر عمر الأسماك عن طريق الحراشف التي أخذت من المنطقة الجانبية من كل سمكة خلف الزعنفة الصدرية بمعدل (10– 15) حرشفة مع مراعات استبعاد الحراشف الشاذة أو المشوهة و تم تنظيف الحراشف بالماء المقطر لفترة بسيطة قبل معاملتها بماءات الأمونيوم بتركيز 10% لمدة 12 مرة ثانية ، حيث تهدف هذه العملية إلى إزالة الأوساخ و الأغشية العالقة و إظهار حلقات النمو. وضعت بعدها الحراشف على شريحة زجاجية و فحصت تحت المجهر تكبير 40x وبالتالي تقدير العمر من خلال عدد حلقات الحرشفة الظاهرة تحت المجهر حيث تعبر كل حلقة عن عمر سنة.

كما تعد علاقة الطول بالوزن من العلاقات الهامة في دراسة بيولوجيا النمو الأسماك، وذلك باستخدام العلاقة الآتية : $W = a L^b$

حيث أن: W: وزن الجسم الكلي(غ). L: الطول الكلي للجسم(سم). a,b: ثوابت. ولدراسة بيولوجيا التكاثر نزعت الأحشاء و الكبد والمناسل ووزنت باستخدام ميزان حساس بدقة 0.01 غ، ثم حددت مرحلة النضج الجنسي اعتماداً على السلم السداسي الروسي [18]، وحسبت قيمة دليل النضج الجنسي GSI(Gonado somtic index) والذي يمكن من خلال تتبع تغيراته الشهرية تحديد موسم التكاثر والذي يتوافق مع ارتفاع قيم الدليل ، الشكل(3) وذلك بالاعتماد العلاقة الآتية: $GSI=\frac{Gw}{Ew} \times 100$

حيث:**GSI : دليل النضج الجنسي، GW: وزن المناسل، EW :وزن الجسم منزوع الأحشاء.**

كما حسبت قيمة الدليل الكبدي الجسمي(HSI) Hepato Somatic Index : والذي يعبر عن العلاقة بين وزن الكبد ووزن الجسم حيث تعد دليلاً هاماً تبعاً للظروف البيئية المحيطة و الحالة الفيزيولوجية خلال دورة التكاثر، ويعبر عنها بالعلاقة الآتية:

$\mathbf{HSI= \frac{Lw}{Ew} \times 100}$ حيث:HSI الدليل الكبدي الجسمي،Lw وزن الكبد بالغرام، **Ew** وزن الجسم منزوع الأحشاء كما حسب معامل الحالة **معامل السمنة (الحالة، CF) Condition Factor:** حيث يعبر عن نسبة الدهون في جسم الأسماك حيث يلعب المخزون الدهني في جسم الأسماك دوراً مهماً في حياتها، خاصة في حياة تلك الأسماك التي تمر بظروف غذائية غير مستقرة .و حسب حسب المعادلة الآتية.

$$\mathbf{CF=\frac{Ew}{L3} \times 100}$$

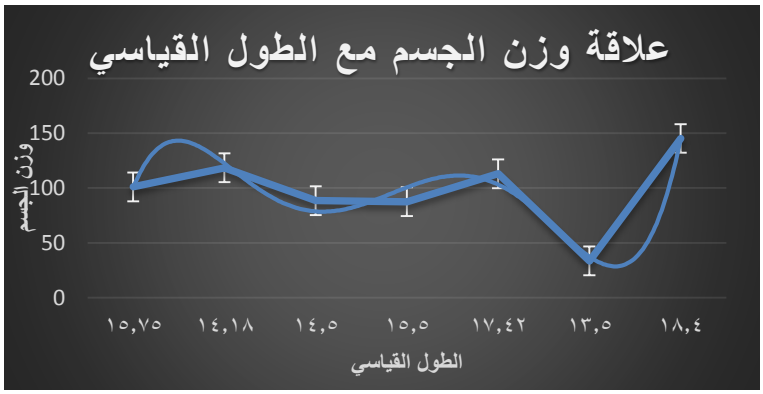
حيث أن CF : معامل الحالة، Ew: وزن الجسم الفارغ ، L^3: مكعب الطول

النتائج و المناقشة:

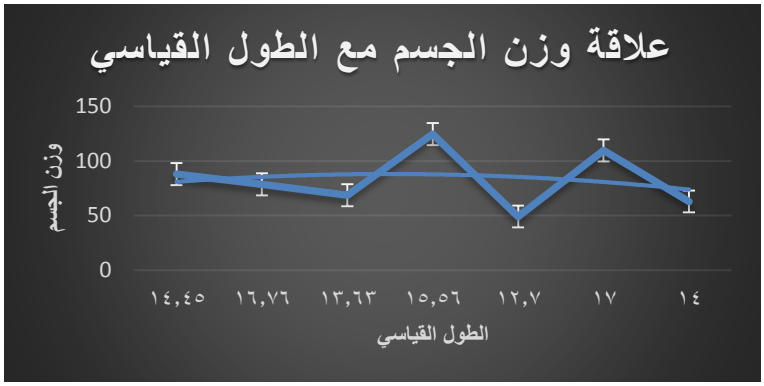
تراوحت الأطوال القياسية للأفراد السمكية المدروسة بين (10.5–22سم) بمتوسط بلغ (15.02سم)، وتراوحت أوزان هذه العينات بين (22.9–230غ) بمتوسط بلغ (90.107 غ) و قد بينت النتائج أن متوسط الطول القياسي و وزن الأفراد قد بلغا أعلى قيمة لهما في شهر تشرين الثاني و آب للذكور و الإناث على التوالي : (18.4سم)،(145.26غ)، (15.56 سم)،(124.63 غ).

لاحظنا أن نتائج هذه الدراسة تتوافق إلى حد ما مع نتائج دراسات سابقة حيث تم الحصول على أفراد أطوالها أصغر من الأطوال الشائعة المذكورة في الدراسات السابقة قدر الطول الشائع فيها (14– 32 سم) ،[19]. سجلت أدنى قيمة لمتوسط الطول القياسي في تشرين الأول إذ بلغ (12,7 سم) للإناث و(13.5سم) للذكور في تشرين الأول. وكذلك أدنى قيمة لمتوسط الوزن في تشرين الأول التي بلغت (33.47 غ) للذكور و (49.12غ) للإناث .كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ارتباط إيجابية قوية بين وزن الجسم والطول القياسي للأفراد الذكور(**$R^2 = 0.9451$**) و ضعيفة بالنسبة للإناث (**$R^2 = 0.0356$**), الذكور، (الشكل 4و5) .

كما بينت النتائج أن أعمار الأفراد السمكية المصطادة تتراوح بين (1–2) سنة . و يعد هذا النوع من الأنواع السمكية بطيئة النمو ويمكن أن يعيش حتى 8 سنوات[20].



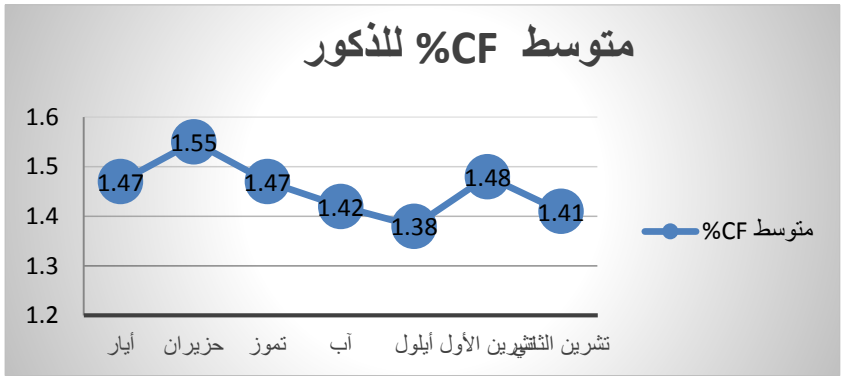
الشكل (4) العلاقة بين وزن الجسم و الطول القياسي للذكور



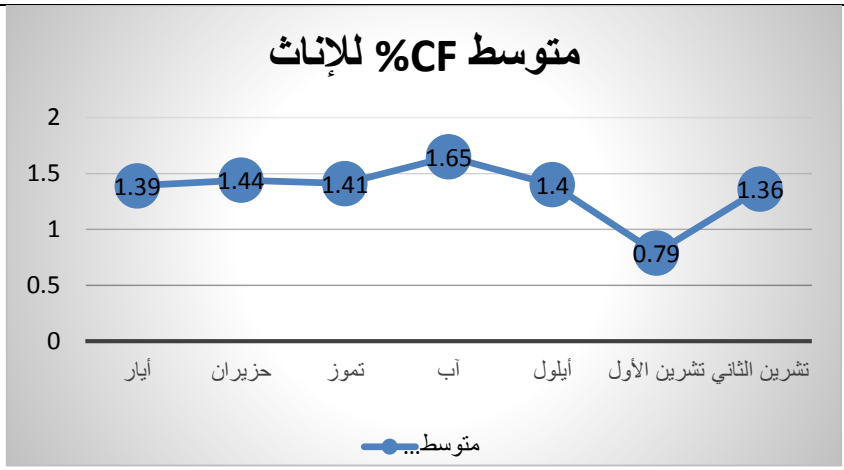
الشكل(5) العلاقة بين وزن الجسم والطول القياسي للإناث.

أما بالنسبة لمعامل الحالة CF% ارتفعت قيمه في الصيف في شهري حزيران و آب إذ بلغ (1.55) للذكور و (1.65) للإناث على التوالي، في حين انخفضت هذه القيم خلال الشتاء بشهر تشرين الأول إذ بلغ (0.79)%عند الإناث و(1.38 ± 0.13)% في شهري أيلول وتشرين الثاني عند الذكور، (الشكل 6 و 7).

بالنسبة لأعلى قيمة وأصغر قيمة ، يفسر هذا الاختلاف في قيم معامل الحالة نتيجة اختلاف الظروف البيئية (حرارة، وفرة الغذاء،...) في الأشهر المختلفة .



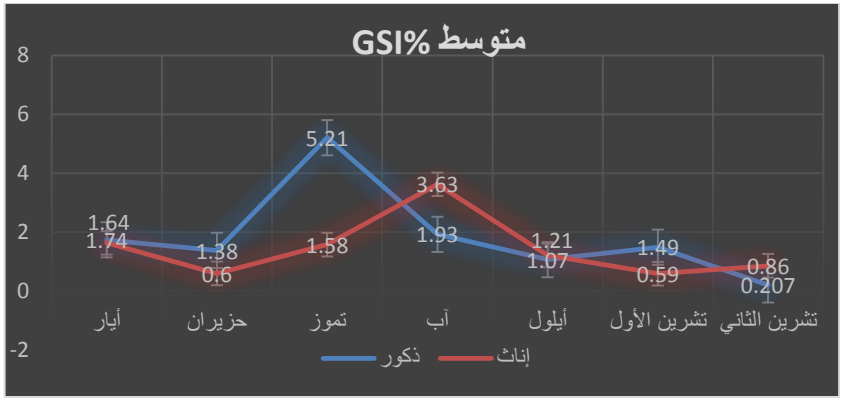
الشكل(6): التغيُّرات الشهرية لمعامل الحالة CF% عند الذكور للنوع *Sparisoma cretense* خلال فترة الدراسة



الشكل(7): التغيُّرات الشهرية لمعامل الحالة CF% عند الإناث عند النوع *Sparisoma cretense* خلال فترة الدراسة.

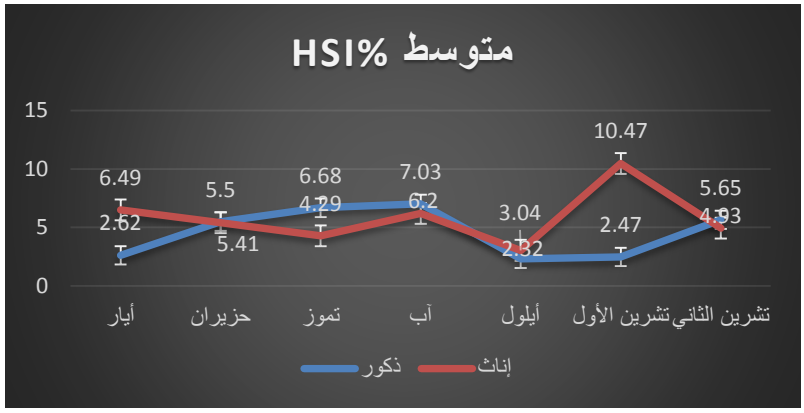
أما فيما يتعلق بالنتائج الخاصة ببيولوجيا التكاثر فقد لوحظ ارتفاع قيم دليل النضج الجنسي GSI في شهري تموز و آب إذ بلغت قيمته (5.21، 3,63) للذكور و الإناث على التوالي.

أي أن موسم التكاثر في سوريا يبدأ قبل بشهرين مقارنة مع مناطق شمال البحر المتوسط التي يبدأ فيها موسم التكاثر للنوع السمكي الزليق من شهر تموز وحتى أيلول ، و يعزى هذا الاختلاف الى اختلاف منطقة الدراسة و العوامل البيئية ومدى توفر الغذاء على مدار العام في المناطق الشرقية والغربية عن مناطق شمال البحر المتوسط . (الشكل 8).



الشكل(8): التغيُّرات الشهرية لدليل النضج الجنسي GSI% عند النوع *Sparisoma cretense* خلال فترة الدراسة

أما بالنسبة للدليل الكبدي الجسمي HSI% لاحظنا عند الإناث ارتفاع قيمته خلال شهر أيار وحتى شهر آب إذ بلغت قيمته (6.2) أي تخزين المدخرات الغذائية على مستوى الكبد واستهلاكها خلال مراحل نضج المنتجات التناسلية. أما بالنسبة للدليل الكبدي الجسمي HSI% للذكور لاحظنا انخفاض قيمته من شهر أيار وحتى شهر تموز حيث بلغت قيمته (4.29) بسبب استهلاك المدخرات الغذائية ليتم استهلاكها خلال مراحل نضج المنتجات التناسلية ، ليعاود الارتفاع في نهاية الموسم لانتهاء من جميع مدخرات الكبد أيضاً، (الشكل 9).



الشكل(9): التغيُّرات الشهرية لدليل النضج الجنسي HSI% عند النوع *Sparisoma cretense* خلال فترة الدراسة.

ومن الجدير بالملاحظة وباستخدام وسائل الصيد المختلفة خلال فترة الدراسة وعلى طول الساحل السوري فلم يتم الحصول على عينات سمكية من النوع السمكي الزليق بأعداد كبيرة ما قد يعني منافسة النوعين السمكيين الغريبة الرملي و الغريبة الصخري على الغذاء والمأوى وهذا ما أدى إلى قلة أعداد هذا النوع وهجرة الأفراد الفتية الى مناطق أخرى من البحر المتوسط وهذا بينته العديد من الدراسات [20].

بعد كل المحاولات واستخدام وسائل الصيد بأنواعها المختلفة على مدار مدة الدراسة كانت امكانية الحصول على العينات المصطادة صعبة جداً وتوافرت بأعداد قليلة وهذه الدراسة تعد مهمة من أجل تقييم واقع المخزون السمكي لهذا النوع فكما ذكرنا سابقاً من خلال مقارنة سجلات الكميات الكبيرة المصطادة من الغريبة الرملي و الصخري المنافسين لهذا النوع على الغذاء و المأوى يعد سبباً مؤثراً في تراجع أعداد هذا النوع بشكل كبير

الاستنتاجات و التوصيات :

-يمكن أن يتكاثر النوع السمكي الزليق في المياه البحرية السورية من شهر أيار و حتى شهر أيلول مع وجود ذروتين رئيسيتين في قيم دليل النضج الجنسي (تموز، آب).

- نسبة الجنس كانت (2: 1) تقريباً
- علاقة الارتباط بين الطول القياسي ووزن الجسم قوي جداً بالنسبة للذكور (R^2=0.9451) بينما كانت علاقة ارتباط ضعيف بالنسبة للإناث حيث بلغت(R^2=0.0356).
- علاقة الارتباط بين وزن الجسم ووزن المناسل قوي بالنسبة للذكور (R^2=0.5233)، و علاقة ارتباط ضعيف بالنسبة للإناث(R^2=0.26) .
- الارتباط بين الطول القياسي و وزن المناسل كان قوي عند الذكور (R^2=0.6694) و متوسط عند الإناث،(R^2=0.44)

لذا نوصي بعدم صيد الأسماك الذي يقل أطوالها عن 10 سم ، فضلاً عن منع صيد هذا النوع السمكي في فترة التكاثر(أيار ، حزيران ، تموز ، آب، أيلول) ومتابعة دراسة

بيولوجيا الأنواع السمكية المحلية الأخرى و مدى تأقلمها و وفرتها في المياه البحرية السورية.

المقترحات والتوصيات:

– منع صيد النوع السمكي في الفترة الممتدة بين شهري أيار وحزيران وذلك في المناطق التي توجد فيها أفراد الزليق، لحماية هذا النوع .

–عدم صيد أسماك الزليق التي يقل متوسط أطوالها عن 14 سم كونها غير ناضجة جنسياً.

المراجع:

1. Golani, D., Öztürk, B., Başusta, N. (2006)- The Fishes of the Eastern Mediterranean. Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey.
2. Froese, R., Pauly, D. (2013).- FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (12/2013).
3. Azzurro, E., L. Bolognini, B. Dragičević, D. Drakulović, J. Dulčić, E. Fanelli, F. Grati, J. Kolitari, L. Lipej, E. Magaletti, O. Marković, S. Matić-Skoko, B. Mavrič, N. Milone, A. Joksimović, J. Tomanić, A. Scarpato, P. Tutman, D., Vrdoljak & F. Zappacosta (2018)- Detecting the occurrence of indigenous and non-indigenous megafauna through fishermen knowledge: A complementary tool to coastal and port surveys. Mar. Pollut. Bull., In Press. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2018.01.016.
4. Kruschel, C., I. Zubak & S. Schultz (2012).- New records of the parrot fish, Sparisoma cretense and the cleaver wrasse, Xyrichthys novacula, by visual census in the southern Adriatic. Annales, Ser. Hist. Nat. 22(1), 47-53.
5. Perdikaris, C., E. Konstantinidis & I. Paschos (2012).- Sparisoma cretense (L. 1758) from the NW Ionian coast of Greece. p. 164. In: Nicolaidou et al., 2012. New Mediterranean Marine biodiversity records (June 2012). Mediterr. Mar. Sci., 13(1), 162-174.
6. Astruch, P., P. Bonhomme, A. Goujard, E. Rouanet, C. Boudouresque, J. Harmelinm & M. Harmelin-Vivien (2016): Provence and Mediterranean warming: The parrotfish Sparisoma cretense is coming. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 41, 362.

7. Bianchi, C.N., F. Caroli, P. Guidetti & C. Morri (2017): Seawater warming at the northern reach for southern species: Gulf of Genoa, NW Mediterranean. J. Mar. Biol. Assoc. U.K, 98(1), 1–12. DOI: 10.1017/ S0025315417000819
8. Papaconstantinou, C. (2014): Fauna Graeciae. An updated checklist of the fishes in the Hellenic Seas, Monographs on Marine Sciences, 7, HCMR, Athens, 340 pp.
9. Fogarty, H.E., Burrows, M.T., Pecl, G.T., Robinson, L.M. & E.S. Poloczanska (2017): Are fish outside their usual ranges early indicators of climate-driven range shifts? Glob. Change Biol., 23, 2047-2057. DOI: 10.1111/gcb.13635.
10. Filiz, H., & Sevingel, N. (2015). A New Maximum Length for the Parrotfish, Sparisoma cretense (Linnaeus, 1758) in the Mediterranean Sea.
11. Petrakis, G. & C. Papaconstantinou (1990): Biology of Sparisoma cretense in the Dodecanese (Greece). J. Appl. Ichthyol., 6, 14-23.
12. . Quignard, J.-P. and Pras, A. 1986. Scaridae. In: P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds), Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean, UNESCO, Paris, 943-944.
13. Guidetti, P., & Boero, F. (2002). Spatio- temporal variability in abundance of the parrotfish, Sparisoma cretense, in SE Apulia (SE Italy, Mediterranean Sea). Italian Journal of Zoology, 69(3), 229-232.
14. Papoutsoglou, E. S., & Lyndon, A. R. (2006). Digestive enzymes along the alimentary tract of the parrotfish Sparisoma cretense. Journal of fish biology, 69(1),130-140Filiz, H., & Sevingel, N. (2015). A New Maximum Length for the Parrotfish, Sparisoma cretense (Linnaeus, 1758) in the Mediterranean Sea.

15. Afonso, P., Morato, T., & Santos, R. S. (2008). Spatial patterns in reproductive traits of the temperate parrotfish Sparisoma cretense. Fisheries Research, 90(1-3), 92-99.
16. La Mesa, G., Consalvo, I., Annunziatellis, A., & Canese, S. (2012). Movement patterns of the parrotfish Sparisoma cretense in a Mediterranean marine protected area. Marine environmental research, 82, 59-68
17. Abecasis D., Bentes L., Ribeiro J., Machado D., Oliveira F., Veiga P., Gonçalves J.M.S. and Erzini K. 2005. First record of the Mediterranean parrotfish, ***Sparisoma cretense*** in Ria Formosa (south Portugal). Marine Biodiversity Records 1: e27.
18. Nikolskii,G.V. (1970). ***Contribucion al estudio de labiologia Lithognathus mormyrus L. pecese sparidos***. Invest,Pesq., Vol.34, 237- 265.
19. Petrakis, G. & C. Papaconstantinou (1990): Biology of Sparisoma cretense in the Dodecanese (Greece). J. Appl. Ichthyol., 6, 14-23.
20. Guidetti P, and Bero F ,(2001)_ Occurrence of the Mediterranean parrotfish Sparisoma cretense(perciforms: scaridae) in south- eastern Apulia(south –east Italy). J Mar.Biol. Ass UK,81,717-718.

.