مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (6) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (6) 2015

دراسة بيولوجيا التكاثر عند سمك القجاج (*Sparus aurata L.*)في الساحل السوري.

الدكتورة فينا حمود*
الدكتورة كاترين منصور**
زويا بالوش***

(تاريخ الإيداع 17 / 8 / 2015. قبل للنشر في 28 / 12 / 2015)

□ ملخّص □

أُجريت هذه ا لدراسة على النوع *Sparus aurata* (Sparidae)، والذي تم اصطياده من عدة مناطق على امتداد الساحل السوري، خلال الفترة الممتدة بين آذار 2012 وشباط 2014، وقد بلغ عدد الأفراد (297) فرداً تراوحت أطوالها الكلية بين (15–31) سم وأوزانها الكلية بين(53.1–410.34)غ.

أظهرت دراسة مؤشر النضج الجنسي (GSI) أن فترة التكاثر تقع بين تشرين الثاني وشباط بالنسبة للذكور والإناث، مع ذروة نضج واضحة في شهر كانون الثاني (3.98±0.97)% للإناث وفي شهر كانون الأول(2.19±0.29)% للذكور، وأن الطول عند أول نضج جنسي هو (21.5،22.5) سم للذكور والإناث على التوالي. وكانت نتائج مؤشر وزن الكبد النسبي (HSI) متوافقة مع التغيرات البيئية المحيطة والتغيرات الفيزيولوجية الناتجة عن تغير النشاط الجنسي خلال دورة التكاثر. كما أظهرت دراسة الخصوبة مجالاً واسعاً للمجموعات الطولية المدروسة، وكانت علاقة الخصوبة المطلقة مع كل من الطول الكلي والوزن الكلي علاقة خطية، وتراوحت الخصوبة النسبية بين (567896– 849362) بيضة لكل 1كغ من وزن الجسم. أظهرت دراسة التوزع التكراري لأقطار البيوض وجود قمة واحدة في منحني التوزع، وتراوحت أقطار البيوض خلال موسم التكاثر بين (0.3–0.05) مم.

الكلمات المفتاحية : *Sparus aurata*، موسم التكاثر، النضج الجنسي، الخصوبة، أقطار البيوض، الساحل السوري.

* مدرس – قسم الوقاية البيئية – المعهد العالي لبحوث البيئة– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية .
** أستاذ مساعد– قسم علم الحيوان – كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية .
*** طالبة ماجستير – قسم علم الحيوان– كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية .

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (6) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (6) 2015

The study of reproduction biology of gilthed seabream (*Sparus aurata* L.) in the Syrian Coast

Dr. Vienna Hammoud*
Dr. Katreen mansour**
Zoya Baloush***

(Received 17 / 8 / 2015. Accepted 28 / 12 /2015)

□ ABSTRACT □

This study has been done on *Sparus aurata* (Sparidae). Fish samples (297 individuals) were collected along the Syrian Coast from March 2012 to February 2014. Total length (T) was 15 - 31 cm, and the total weight (W) was 53,1 - 410,34 g. The study of gonado somatic index (GSI) showed that the reproduction period was between November and February with a maturity peak in January (3.98±0.97)% for females ,and in December (2.19±0.29)% for males. In addition, the length at the first sexual maturity was (21.5 cm) and (22.5 cm) for males and females respectively. The results of the hepato somatic index (HSI) was compatible with the surrounding environmental and physiological changes which resulted from the change of sexual activity during the reproductive cycle. Fecundity showed a wide range for a given length, there was a linear relationship between the absolute fecundity and each of length groups and total weight. Relative fecundity was (567896-849362) egg per 1kg body weight. The frequency distribution of eggs diameters revealed the presence of one peak, and the eggs diameter during the reproduction period ranged from 0.05 to 0.3mm.

Key words: *Sparus aurata*, Reproduction , Sexual maturity **,** Fecundity **,** Eggs diameter, Syrian Coast**.**

* **Assistant Professor ,Higher Institute for Environmental Research- Tishreen University**
****Associate Professor, Biology Department, Faculty of Sciences, Tishreen University, Latakia, Syria**
*****Postgraduated Student, Biology Department, Faculty of Sciences, Tishreen University, Latakia, Syria**

مقدمة :

ينتمي النوع *Sparus aurata* (L.,1758) إلى فصيلة Sparidae، ويعد من الأنواع الشاطئية التي توجد في المناطق الرملية والصخرية، وهو شائع في البحر الأبيض المتوسط لكنه نادر جداً في البحر الأسود (Banarescu,1964)، حيث ينتشر على طول الساحل الأطلنطي الشرقي من بريطانيا حتى السنغال (Bauchot&Hureau,1986). ويُعد من الأنواع الهامة اقتصادياً في منطقة حوض المتوسط (Oliva,2000) ومُرشح للاستزراع السمكي الهادف لحماية المخزون السمكي من الاستنزاف في سورية، علماً أنه يستزرع بكثرة عالمياً حيث يعد من أهم الأنواع المستزرعة في بلدان حوض المتوسط.

نظراً للأهمية الاقتصادية للنوع المدروس كان لابد من إجراء دراسة بيولوجيا التكاثر، إذ أن معرفة استراتيجيات التكاثر و التفريخ ضرورية جداً لفهم تغيرات المجموعات السمكية عند نوع سمكي معين (Hilborn & Walters,1992;Richard & Kestenmont,2003)، بالإضافة لأهميتها في تحديد فترات الصيد المناسبة وتحديد فتحات شباك الصيد، مما يساعد في ترشيد عملية الصيد ووضع المعايير المناسبة للمحافظة على مستوى معين من المخزون السمكي وحمايته من الاستنزاف. كما أن معرفة المعطيات البيولوجية لنوع سمكي ما يعد أساس لقيام أي مشروع استزراع سمكي.

لقد أجريت دراسات عديدة للنوع *S. aurata* في مناطق مختلفة من العالم ، كالدراسة التي قام بها الباحث Arias (1980) في المحيط الأطلنطي، وأخرى في حوض المتوسط الشمالي الغربي من قبل الباحث Lasserre (1976)، ودراسة العمر والنمو عند النوع *S. aurata* التي أُجريت من قبل الباحثان Kraljevic & Dulcic (1997) في كرواتيا، كما تناول الباحث Emre *et al.* (2009) دراسة النمو والتكاثر للنوع نفسه في بحيرة بايميلك في تركيا. كما أُجريت دراسة مورفولوجية ونسيجية للمناسل عند النوع *S. aurata* في مصر (Zaki *et al.*,1998) والتي أعطت نتائج هامة في تحديد نمط الخنوثة مبكرة الذكورة التي تتصف بها أفراد النوع المدروس، بالإضافة إلى دراسة معدل النمو والتكاثر التي أُجريت من قبل الباحث Wassef (1990) في مصر أيضاً، وفي الجزائر قام الباحث Chaoui *et al.*(2006) بدراسة النمو و تحديد موسم التكاثر للنوع المذكور في بحيرة ملاح.

على الرغم من الأهمية الاقتصادية للنوع المدروس، فلم تسجل في مياه الساحل السوري سوى دراسة واحدة من قبل(حمود، 2015) عن التلوث بالمعادن الثقيلة على النوع المدروس، ولكنها لم تتطرق لبيولوجيا التكاثر، ومن هنا تأتي أهمية الدراسة الحالية، حيث تعد هذه الدراسة الأولى من نوعها لتشكل نقطة انطلاق لأبحاث مستقبلية ذات أهمية في مجال البيولوجيا والاستزراع السمكي لهذا النوع.

أهمية البحث وأهدافه:

تتجلى أهمية البحث كونه يلقي الضوء على تحديد موسم التكاثر للنوع *S. aurata* في المياه البحرية السورية وذلك لتجنب اصطياد الأمّات الحاملة للبيوض والهامة اقتصادياً، وتحديد الطول عند أول نضج جنسي وذلك لتحديد فتحات الشباك لمنع اصطياد أسماك أصغر من هذا الحجم، لما في ذلك من أهمية تطبيقية في ترشيد عمليات الصيد للنوع المدروس بغية تحقيق الاستفادة المستدامة منها، والاستفادة من النتائج في مجال الاستزراع السمكي بهدف زيادة الإنتاجية من الناحية الاقتصادية.

طرائق البحث ومواده:

1-الأعمال الحقلية و المخبرية:

جُمعت العينات السمكية شهرياً من خلال جولات بحرية في عدة مناطق على امتداد الساحل السوري (اللاذقية- بانياس- طرطوس)، من مواقع عشوائية متعددة وعلى أعماق مختلفة (20-50) م وذلك خلال الفترة الممتدة من آذار2012 وحتى شباط 2014 بمعدل عينتين شهرياً. ثمُ نقِلت الأسماك بعد صيدها مباشرةً إلى مختبر الدراسة وأُخِذت القياسات المورفومترية المطلوبة (الطول الكلي- الطول القياسي- الارتفاع الأعظمي- الوزن الكلي).

قيست الأطوال الى أقرب1 سم والأوزان الى أقرب 0.01غ.

تم تشريح العينات السمكية ونزع الأحشاء وأخذ الوزن بدون أحشاء (Empty Weight).

تم عزل المناسل وأخذ أوزانها وحُفِظت في الفورمول ذي التركيز 8 %، وتم إجراء المقاطع النسيجية عليها لاحقاً لتحديد الجنس ودرجة النضج الجنسي.

- تم اعتماد سلم النضج السداسي لتحديد درجة النضج الجنسي (Nikolskii,1963).
- تم إجراء الدراسة الإحصائية باستخدام برنامج SPSS لمعظم نتائج البحث، وحددت المعنوية عند درجة 0.05 %.

2-دراسة بيولوجيا التكاثر:

تم تحديد فترة التكاثر من خلال دراسة التطور الزمني لمؤشر النضج الجنسي والدليل الكبدي الجسمي ومقارنة التغيرات الشهرية باستخدام اختبار One-Way ANOVA.

2-1- دليل النضج الجنسي (GSI) Gonado Somatic Index:

يشير دليل النضج الجنسي إلى النسبة المئوية لوزن المنسل بالنسبة لوزن الجسم، ويعد أداة لقياس النضج الجنسي بالارتباط مع تطور المنسل، ويستخدم لتحديد موسم التكاثر بدقة من خلال متابعة التغيرات الشهرية لقيمة هذا الدليل الذي يتمثل بالعلاقة (Bougis,1952):

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

GSI= دليل النضج الجنسي. GW = وزن المنسل(غ). EW= وزن الجسم منزوع الأحشاء(غ).

أخذ الوزن بدون أحشاء بدلاً من الوزن الكلي لتفادي الأخطاء الناتجة عن التغيرات الحاصلة في محتوى الجهاز الهضمي وعن تغيرات وزن المنسل على مدار العام.

2-2 - الدليل الكبدي الجسمي (HSI) Hepato Somatic Index:

يشير الدليل الكبدي الجسمي إلى النسبة المئوية لوزن الكبد بالنسبة لوزن الجسم والتي تتغير تبعاً للظروف البيئية المحيطة وتغّير الحالة الفيزيولوجية خلال دورة التكاثر، ويُعبر عنه بالعلاقة التالية:

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

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

2-3-الطول عند أول نضج جنسي:

قُدّر الطول عند أول نضج جنسي اعتماداً على تطور نسبة الأسماك الناضجة إلى الفئة الطولية خلال

مرحلة التكاثر، حيث يمكن تحديد الطول المطلوب عندما تبلغ 50 % من أفراد مجموعة طولية معينة درجة النضج الجنسي مع مناسل فعالة وظيفياً (Gunderson,1977).

2-4-دراسة الخصوبة:

تُعد دراسة الخصوبة من الخطوات الهامة في دراسة بيولوجيا التكاثر عند الأسماك والتي تقيس القدرة التناسلية عند الأفراد (Murua *et al.*,2003). قُدّرت الخصوبة من خلال حساب عدد البيوض في المبايض خلال فترة النضج، والتي حددت في 7 أفراد من الإناث الناضجة.

اتبعت الطريقة الوزنية (الوزن الرطب) لتقدير الخصوبة، وذلك من خلال غسل البيوض ووضعها على ورقة ترشيح لامتصاص الماء الزائد لتحديد وزنها بدقة، ثم أخذت عينة صغيرة لتقدير عدد البيض فيها وكررت العملية عدة مرات من مناطق مختلفة من المبيض (الجزء الأمامي-الجزء الأوسط-الجزء الخلفي) ومن ثم حساب متوسط العدد في وحدة الوزن، ثم عدلت النتائج للحصول على العدد الكلي للبيوض في المبيض.

تستخدم في دراسة الخصوبة عادة علاقتي الخصوبة المطلقة والخصوبة النسبية.

أ-**الخصوبة المطلقة** Absolute fecundity: حُسِبت على أساس عدد البيوض الناضجة الموجودة في مبيض الأنثى والمتوقع طرحها في موسم التفريخ (Bagenal,1978) وفق المعادلة التالية:

$$Fa = \frac{GW \times D}{W}$$

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

ب- الخصوبة النسبية Relative Fecundity: وهي عدد البويضات الناضجة في المبيض منسوبا إلى وزن الجسم الكلي (Bagenal,1978). وذلك من خلال تطبيق المعادلة:

$$Fr = \frac{Fa \times 1000}{Sw}$$

Fr: الخصوبة النسبية لكل 1 كغ من وزن الجسم Fa: الخصوبة المطلقة Sw: الوزن الكلي

تم تحديد علاقة الخصوبة المطلقة والنسبية بكل من طول ووزن الأسماك المدروسة.

2-5-دراسة أقطار البيوض:

أُخِذت عينات من البيوض الناضجة من مناطق مختلفة من المبيض المحفوظ بالفورمول (الجزء الأمامي-الجزء الأوسط-الجزء الخلفي)، ثم فُردت على شريحة زجاجية دون تعريضها للضغط حتى لا تتغير أقطار البيوض، وقيست الأقطار بواسطة العدسة الميكرومترية تحت المكبرة، وكررت القياسات عدة مرات خلال فترة النضج الجنسي.

النتائج والمناقشة:

-النتائج:

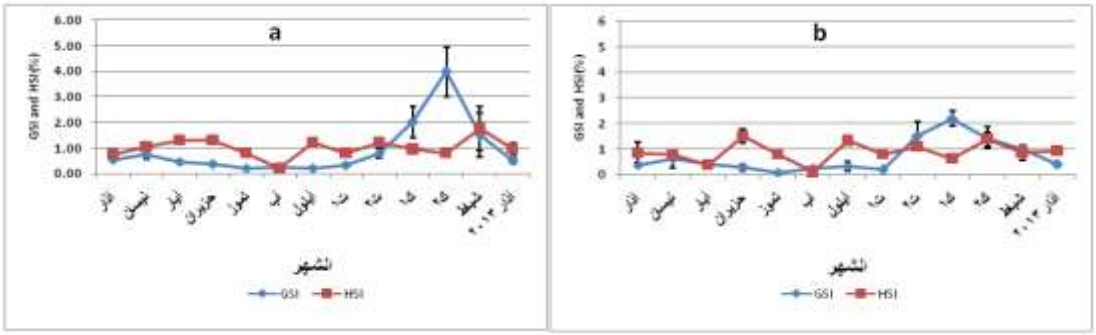
1-**التغيرات الشهرية لمؤشر النضج الجنسي** GSI :

يبدأ مؤشر النضج الجنسي عند الإناث بالازدياد خلال شهر تشرين الثاني، إذ تصل قيمته حتى (0.19±0.78) % ويصل متوسط وزن المبيض حتى (0.57±1.78) غ، ويطرأ خلال شهر كانون الأول ارتفاع ملحوظ في قيمة GSI لتصل حتى (0.64±2.01) % متزامنة مع ارتفاع في متوسط وزن المبيض (1.37±3.61) غ، وتستمر قيمة GSI بالارتفاع لتسجل أعلى قيمة لها خلال شهر كانون الثاني (0.97±3.98) % حيث يصل

متوسط وزن المبيض (3.59±9.80) غ، وقد كانت معظم المناسل خلالها في مرحلة النضج الخامسة، وكانت أعلى قيمة فردية لـ GSI في شهر كانون الثاني (8.17 %) يوافقها وزن للمبايض قدره (27.95) غ، ثم نلاحظ انخفاض لقيمة GSI في شهر شباط (0.83±1.50) % مع متوسط وزن للمبيض قدره (0.21±1.35) غ الشكل (1-a).

أما بالنسبة للذكور فيوضح الشكل (1-b) أن معامل الـ GSI يرتفع خلال شهر تشرين الثاني ليصل حتى (0.57±1.50) % مع ارتفاع في متوسط وزن الخصى (0.74±2.35) غ، ويستمر بالارتفاع مسجلاً ذروة واضحة في شهر كانون الأول (0.29±2.19) % متزامنة مع ارتفاع في متوسط وزن الخصى (0.39±2.52) غ، وكانت أعلى قيمة فردية لـGSI في شهر تشرين الثاني (9.02 %) ويوافقها وزن للخصى قدره (11.71) غ، ثم تبدأ بعدها قيمة GSI بالانخفاض لتصل في شهر كانون الثاني حتى (0.43±1.43)% وفي شهر شباط (0.14±1.01) %.

وللمقارنة بين متوسطات GSI خلال أشهر الدراسة لدى الذكور والإناث تم إجراء تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA، وتبين أنه يوجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات GSI (P<0.05) وذلك بالنسبة للذكور والإناث، حيث كانت p=0 بالنسبة للإناث، و p=0.006 بالنسبة للذكور.



الشكل (1): التغيرات الشهرية لمؤشر النضج الجنسي GSI ومؤشّر وزن الكبد النسبي HSI عن اناث (a) وذكور (b) النوع *S. aurata*.

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

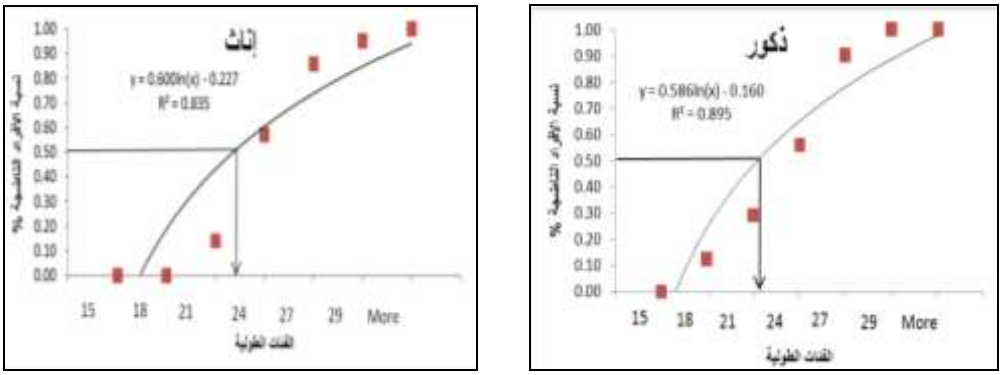
يبين الشكل (1) تباين قيم مؤشر الـ HSI على مدار العام عند كل من الذكور والإناث، حيث ارتفع المؤشر عند الاقتراب من موسم التكاثر عند الإناث ليصل حتى (0.13±1.21) % في شهر تشرين الثاني ثم يطرأ عليه انخفاض طفيف ليصل حتى (0.15±0.94 و 0.13±0.80) % خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني على التوالي، ثم يعود ليرتفع في نهاية موسم التكاثر ليصل في شهر شباط حتى (0.85±1.76) % الشكل(1-a).

أما بالنسبة للذكور يرتفع مؤشر HSI في شهر تشرين الثاني (0.15±1.09) % ثم يطرأ انخفاض ملحوظ في قيمته خلال شهر كانون الأول لتصل حتى (0.07±0.63) % والمتزامنة مع ذروة النضج الجنسي عند الذكور، ثم تعود قيمته للارتفاع لتصل حتى (0.29±1.38 و 0.09±0.85) % في شهري كانون الثاني وشباط على التوالي الشكل (1-b).

وقد أظهر اختبار One Way ANOVA وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين متوسطات HSI وذلك بالنسبة للذكور P=0.04 ، أما بالنسبة للإناث أظهر الاختبار عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات HSI P=0.23.

3-الطول عند أول نضج جنسي:

كانت أصغر الأفراد الناضجة بأطوال كلية (16.5 و 21) سم للذكور و الإناث على التوالي، أما الأفراد التي تبلغ أطوالها أقل من ذلك فكانت غير ناضجة، سجلت النسبة 50% من الأفراد الناضجة عندما بلغت الأطوال (21.5) سم للذكور و(22.5) سم للإناث. ومع ازدياد الأفراد بالطول ازدادت نسبة النضج وكانت جميع الأفراد ناضجة جنسياً عند الطول (27<) سم بالنسبة للذكور و (29<) سم بالنسبة للإناث (الشكل2). وعند إجراء التحليل الإحصائي وفق اختبار مربع كاي (X^2) تبين وجود فرق معنوي عند درجة الثقة 95% ($P<0.05$) بين الذكور والإناث بالنسبة للطول عند أول نضج جنسي.



الشكل (2): تغيرات نسب النضج الجنسي تبعاً للمجموعات الطولية لدى اسماك النوع *S. aurata* خلال موسم التكاثر.

4-**الخصوبة:**

a-الخصوبة المطلقة Absolute Fecundity:

تراوحت الخصوبة المطلقة بين (103244-323820) بيضة عند الإناث التي تراوحت أطوالها بين (22 -29.5) سم وأوزانها بين (173.04 -383.56) غ حيث كانت أعظم قيمة لها وهي 323820 بيضة عند الطول 29.5 سم والوزن 383.56 غ (الجدول1).

الجدول(1): الخصوبة المطلقة والنسبية وعلاقتهما مع الطول والوزن عند إناث النوع *S. aurata*.

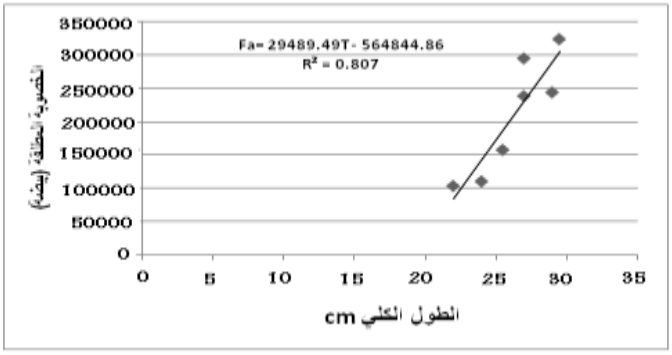
تاريخ جمع العينة	وزن الجسم (غ)	الطول الكلي (سم)	وزن المبيض (غ)	الخصوبةالمطلقة (بيضة)	الخصوبة النسبية (بيضة/كغ من وزن الجسم)
12-2012	173.04	22	9.74	103244	596648
1-2014	320.55	29	19.72	244035	761300
1-2014	347.27	27	21.22	294958	849362
1-2014	383.56	29.5	25.20	323820	844246
1-2012	194.12	24	8.48	110240	567896
12-2013	276.22	25.5	14.91	157509	570230
12-2012	301.46	27	18.26	238342	790626

ودُرِست علاقة الارتباط بين الخصوبة المطلقة والطول الكلي(الشكل 3) وكانت علاقة خطية من الشكل :

$$Fa = -564845 + 29489.49T$$

Fa:الخصوبة المطلقة T:الطول الكلي للجسم

وكان معامل التحديد (r^2)= 0.80 وبالتالي نسبة تأثير الطول الكلي على الخصوبة المطلقة 80% .



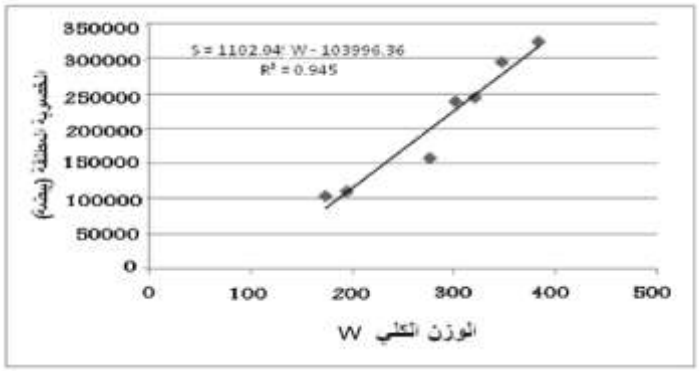
الشكل(3): العلاقة بين الخصوبة المطلقة والطول الكلي عند إناث النوع *S. aurata*.

كما تم دراسة علاقة الارتباط بين الخصوبة المطلقة (Fa) والوزن الكلي للجسم(SW) (الشكل 4) وتم التعبير عنها بالمعادلة التالية:

$$Fa=-103910+1101.83W$$

Fa:الخصوبة المطلقة W:الوزن الكلي للجسم

وكان معامل التحديد(r^2)=0.94 وبالتالي نسبة تأثير الوزن الكلي على الخصوبة المطلقة 94% .



الشكل(4): العلاقة بين الخصوبة المطلقة والوزن الكلي عند إناث النوع *S. aurata*.

b- الخصوبة النسبية Relative Fecundity:

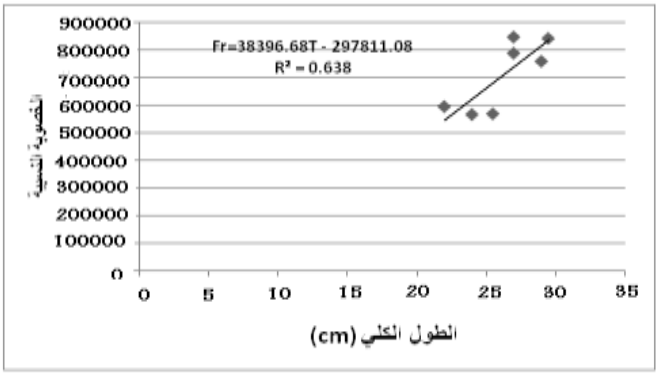
تراوحت الخصوبة النسبية بين (567896- 849362) بيضة/ 1كغ من وزن الجسم وذلك للإناث التي تراوحت أطوالها بين (22-29.5) سم وأوزانها بين (173.04 - 383.56) غ ، حيث بلغت أعظم قيمة للخصوبة النسبية (849362) بيضة /1كغ من وزن الجسم عند الطول(27) سم والوزن(347.27) غ (الجدول 1).

وبدراسة علاقة الارتباط بين الخصوبة النسبية والطول الكلي (الشكل 5) كانت معادلة الارتباط من الشكل :

$$Fr=-297811.08+38396.68T$$

Fr:الخصوبة النسبية T:الطول الكلي

و كان معامل التحديد (r^2)=0.638 وبالتالي نسبة تأثير الطول الكلي على الخصوبة النسبية 63.8% .



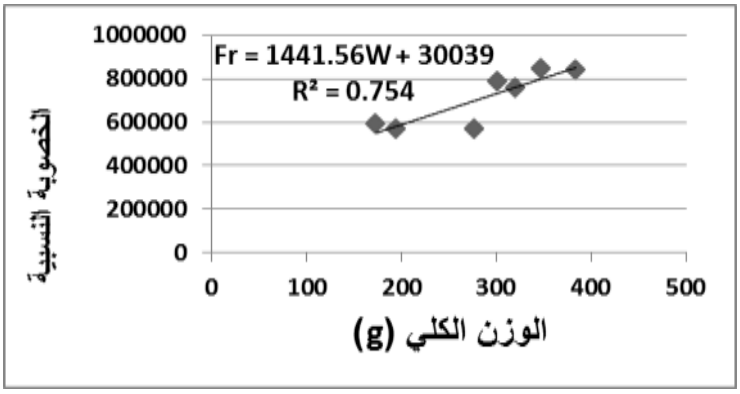
الشكل(5): العلاقة بين الخصوبة النسبية والطول الكلي عند إناث النوع *S. aurata*

أما بالنسبة لعلاقة الارتباط بين الخصوبة النسبية والوزن الكلي للجسم (الشكل 6) حددت بالمعادلة التالية:

Fr=300336.78+1441.56W

Fr:الخصوبة النسبية W:الوزن الكلي

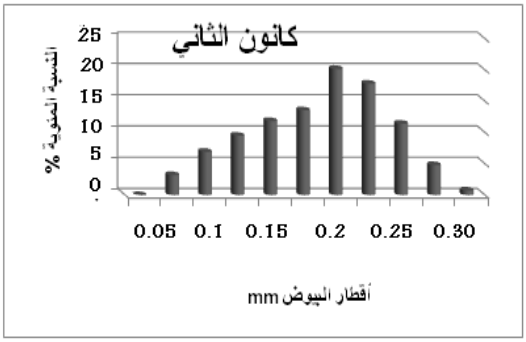
ومعامل التحديد (r^2)=0.754 وبالتالي نسبة تأثير الوزن الكلي على الخصوبة النسبية 75.4% .

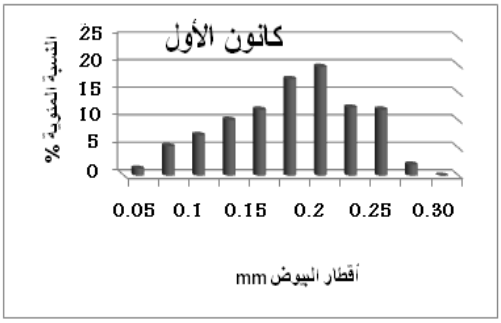


الشكل(6): العلاقة بين الخصوبة النسبية والوزن الكلي عند إناث النوع *S. aurata*.

5- قياس أقطار البيوض:

تراوحت أقطار البيوض خلال موسم التكاثر بين (0.05-0.3) مم وذلك عند الإناث التي تراوحت أطوالها بين (22-29.5) سم. وتراوحت أقطار البيوض عند قمة النضج الجنسي بين(0.2-0.22) مم، وكان أعظم قطر للبيوض خلال فترة التكاثر (0.3) مم ولكن نسبة هذه البيوض كانت قليلة جداً لا تمثل سوى 0.74 % من مجموع البيوض الناضجة (الشكل7).





الشكل (7): تطور أقطار البيوض و نسبها المئوية خلال فترة نضج المبايض والتكاثر عند إناث النوع *S. aurata*

– المناقشة:

إن التطبيق الأكثر شيوعاً في تحديد موسم التكاثر عند الأسماك العظمية هو تتبع التغيرات الشهرية لمؤشر النضج الجنسي GSI والفحص النسيجي للمناسل (El–Greisy,2000;Assem,2000,2003;Honji *et al.*,2006) وبمتابعة التغيرات الشهرية للمعامل GSI خلال فترة الدراسة نجد أن موسم التكاثر يمتد في الساحل السوري بين شهر تشرين الثاني وشهر شباط، وأن فترة طرح البيض عند إناث النوع تقع خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني، مع ظهور ذروة وحيدة للنضج في شهر كانون الثاني، كما دلت النتائج على أن فترة طرح النطاف عند ذكور النوع كانت خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني مع ذروة نضج وحيدة في شهر كانون الأول، أي أن قمة النضج الجنسي عند الذكور كانت أبكر منها عند الإناث، وذلك لأن البيوض تحتاج إلى وقت أطول لتشكلها أكثر من النطاف، كما أن قيمة مؤشر النضج الجنسي عند الإناث أكبر مما هي عليه عند الذكور وذلك لأن البيوض أكبر وزناً من النطاف، وهذا يتفق مع دراسات على أنواع أخرى من نفس الفصيلة (حمود–2005)، وبالمقارنة مع دراسات أخرى على النوع نفسه في كل من حوض المتوسط الشمالي (Lasserre,1976) والمحيط الأطلنطي (Arias,1980) وفي بحيرة ملاح في الجزائر (Chaoui *et al.*,2006) والتي حددت فترة التكاثر للنوع نفسه بين تشرين الأول و كانون الثاني، بالإضافة لدراسات أخرى كالتي أجريت في تركيا من قبل الباحث Emre *et al.* (2009) وأخرى في مصر من قبل الباحث Wassef (1990) والتي حددت فترة التكاثر للنوع نفسه بين كانون الأول وشباط. مما تقدم نلاحظ انزياح لموسم التكاثر في الساحل السوري قد يعزى لاختلاف العوامل البيئية ومدى توفر الغذاء على مدار العام (الجدول 2).

الجدول (2): مقارنة فترات التكاثر للنوع *S. aurata* بين الدراسة الحالية و مناطق أخرى من العالم.

الباحث	منطقة الدراسة	فترة التكاثر
Lasserre (1976)	حوض المتوسط الشمالي الشرقي	بين تشرين أول و كانون الثاني
Arias (1980)	المحيط الأطلنطي	بين تشرين أول و كانون الثاني
Wassef (1990)	مصر (الإسكندرية)	كانون أول و شباط
Chaoui *et al.* (2006)	الجزائر (بحيرة ملاح)	تشرين أول و كانون الثاني
Emre *et al.* (2009)	تركيا (بحيرة بايميلك)	كانون أول و شباط
الدراسة الحالية	البحر المتوسط – الساحل السوري	تشرين الثاني و شباط

أما بالنسبة لمؤشر وزن الكبد النسبي HSI فقد كانت قيمه متباينة على مدار العام عند كل من الذكور والإناث، وذلك لارتباطه بتوفر الغذاء والقدرة على التغذي وعلى مدى الحاجة للمخزون الغذائي واستهلاكه تبعاً لتغير الحالة الفيزيولوجية خلال دورة التكاثر.

ويفسر الثبات النسبي لقيم HSI خلال موسم التكاثر عند الإناث بأنها تستمر بالتغذية خلال موسم التكاثر لتعوض الفاقد من مدخرات الكبد التي تستهلك لإنتاج المح في المنتجات التناسلية، حيث أكدت الباحثة Almansa *et al.*,2001) أن إناث النوع المدروس على الرغم من أنها تستمر بالتغذية خلال فترة التكاثر إلا أنها تستخدم المخزون الكبدي في عملية نضج المنتجات التناسلية. يمكننا تفسير الارتفاع في قيم هذا المؤشر عند انتهاء موسم التكاثر بسبب انتهاء استهلاك مدخرات الكبد في إنتاج الخلايا التناسلية . أما بالنسبة للذكور فيمكننا تفسير الارتفاع في قيم هذا المؤشر خلال شهري تشرين الأول والثاني (الفترة التي تسبق موسم التكاثر مباشرة) لأنه يتم تخزين المدخرات الغذائية على مستوى الكبد استعدادا لموسم التكاثر حيث يتم استهلاكها في نضج المنتجات مما يسبب انخفاضها خلال موسم التكاثر. اذاً يمكننا أن نستنتج بأن ذكور النوع المدروس تعتمد على مدخرات الكبد 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 و الكبد بشكل خاص (Lal & Singh,1987;Nassour & Leger,1989;Martin *et al.*,1993).

وصلت الأفراد لأول نضج جنسي عند الطول (21.5 و 22.5) سم للذكور والإناث على التوالي، وأصبحت الأفراد ناضجة كلياً بطول (27<) سم بالنسبة للذكور و(29<) سم بالنسبة للإناث. بينما دلت نتائج بيولوجيا التكاثر للنوع *S. aurata* في بحيرة ملاح في الجزائر أن الطول عند أول نضج جنسي (32.6) سم (Chaoui *et al.*,2006) ، وفي دراسة أخرى في تركيا من قبل الباحث Emre *et al*. (2009) وصلت الإناث لأول نضج جنسي عند طول (28.5) سم. لقد تقاربت نتائجنا مع دراسة أجريت في مصر من قبل Ahmed (2011) حيث كان الطول عند أول نضج جنسي (20.5 و 22.8) سم للذكور والإناث على التوالي، وفي دراسة أخرى أيضاً في مصر وعلى النوع نفسه وصلت الأفراد لأول نضج جنسي عند الطول (20.6 و 22.1) سم للذكور والإناث على التوالي (Salem,2004). وأكدت الباحثة Anna *et al.* (2005) أن النوع *S. aurata* يصل للنضج الجنسي عند أطوال صغيرة في حوض المتوسط مقارنة مع مناطق أخرى من العالم.

تُظهر دراسة الخصوبة عند النوع *S. aurata* مجالاً واسعاً للمجموعات الطولية المدروسة، لكن بشكل عام كانت علاقة الخصوبة المطلقة مع كل من الطول الكلي والوزن الكلي للعينات المدروسة علاقة خطية طردية، حيث تزايدت الخصوبة المطلقة مع تزايد الطول الكلي والوزن الكلي للأسماك، وذلك ضمن مجال الأطوال والأوزان المدروسة. ذلك يتفق مع دراسات عديدة أجريت على أنواع أخرى من الأسماك العظمية (Sehgal & Toor,1991;Chigbu & Sibley,1994;Delgado & Herrera,1995;Turkmen *et al.*,2002) ، كما لوحظ وجود اختلاف بعدد البيوض عند أسماك تملك الطول نفسه الأمر الذي قد يكون متعلقاً بعوامل بيئية محددة (Wroblewski *et al.*,1999). وأظهرت نتائج بحثنا أن العلاقة بين الخصوبة المطلقة والطول الكلي أضعف بقليل من العلاقة بين الخصوبة المطلقة ووزن الجسم وذلك بالنسبة للنوع المدروس، حيث سُجلت نتيجة مشابهة لذلك من قبل العالمان Ikomi & Odum (1998) عند النوع *Chrysichthys auratus*.

تظهر دراسة أقطار البيوض وجود عدة أحجام لها في العينات المدروسة وهذا يدل على وجود موسم تكاثر طويل نسبياً عند النوع المدروس (Zaki *et al*,1995; Al-Absawy,2010) وكانت أقطار معظم البيوض في قمة النضج الجنسي بين (0.2-0.22) مم، بينما أظهرت نتائج دراسات عديدة على النوع نفسه في مناطق مختلفة من حوض المتوسط أن أقطار البيوض كانت أقرب إلى 1مم (الجدول3). هذا الاختلاف قد يعزى إلى التباين في حجم الأسماك بين منطقة الدراسة والمناطق الأخرى، حيث يعتمد حجم البيوض على حجم الأنثى الناضجة الأمر الذي أكد عليه العديد من الدراسات على أسماك السلمون (Thorpe *et al*.,1984 ;Kallio,1986)، كما أنّ حجم الأفراد اليافعة الناتجة يعتمد على حجم البيوض (Beacham &Murray,1985;Einum &Fleming,1999,2000a,2000b) . من هنا تكمن أهمية البيوض كبيرة الحجم في إعطاء أفراد يافعة كبيرة قادرة على مقاومة ظروف الوسط القاسية والنجاح في البقاء (Fowler,1972)، وهذا بدوره قد يفسر قلة المخزون النسبي للنوع المدروس في الساحل السوري الذي لمسناه بوضوح أثناء جمع العينات.

الجدول (3): مقارنة أقطار البيوض عند النوع *S. aurata* بين الدراسة الحالية و مناطق أخرى من العالم.

الباحث	منطقة الدراسة	أقطار البيوض
Estevez (1991)	اسبانيا	0.94-1.05mm
Mendez (1994)	اليونان	1-1.03mm
Pillay (1995)	انكلترا	0.9-1.1mm
Okan *et al.*(2005)	تركيا	1.001±0.005
الدراسة الحالية	البحر المتوسط – الساحل السوري	0.2-0.22mm

الاستنتاجات و التوصيات:

الاستنتاجات:

- تحتاج أسماك النوع *S.aurata* عاماً كاملاً لإتمام دورة النضج الجنسي، ويتم طرح البيوض خلال الفترة الممتدة بين تشرين الثاني و شباط.
- تنضج الذكور قبل الإناث في النوع المدروس، حيث تصل الأفراد لمرحلة النضج عند طول (21.5 و22.5) سم للذكور والإناث على التوالي.

التوصيات:

-توسيع فتحات الشباك لمنع اصطياد الأمات قبل الوصول لأول فترة نضج جنسي.

- منع الصيد في الفترة الممتدة بين تشرين الثاني وشباط وذلك في المناطق التي توجد فيها اناث وذكور القجاج، وذلك لحماية النوع المدروس وإتاحة الفرصة للإناث الناضجة بإتمام عملية التكاثر.
- تحديد أماكن وجود يرقات النوع *S. aurata* لحمايتها من الصيد

المراجع:

المراجع العربية:

1- حمود فينا. *دراسة بيولوجيا التكاثر والنمو والتغذية، والتلوث بالمعادن الثقيلة، وديناميكية المخزون عند نوعين من أسماك السرغوس Diplodus Sargus , Diplodus Vulgaris في المياه الساحلية السورية*. (اطروحة دكتوراه)، كلية العلوم، جامعة تشرين،2005.

2-حمود فينا، سلامة لينا. *دراسة تراكيز بعض العناصر الثقيلة في نسج مختلفة لسمك القجاج (Sparus aurata L.) التي تعيش في المياه الساحلية السورية* . مجلة بحوث جامعة حلب سلسلة العلوم الأساسية العدد /2015/102.

المراجع الأجنبية:

1-AHMED,M.S. *Population dynamics and fisheries management of Gilthead sea bream, Sparus aurata (f.sparidae) from Baradawil lagoon,* North Sinai,Egypt. Egept J. Aquat.Biol.&fish.15,2011,57-69.

2 -Al-ABSAWY,M.A.*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 Vol. 9(17),2010, pp. 2544-2559.

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

4-ANNA,C.; GEORGE,P.and EVAGGELOS,T. *Aspects of the biology of blackspot seabream (Pagellus bogaraveo) in the Ionian Sea, Greece*.Fish. Res. 77,2005,84-91.

5-ARIAS, A. *Crecimento, régimen, alimentarión y reproducción de la dorada (Sparus aurata L.) y del róbalo (Dicentrarchus labrax L.) en los esteros de Cádiz. Inv*. Pesq 44,1980, 59-83.

6-ASSEM, S.S. *The reproductive biology and histological characteristics of pelagic Carangid female Caranx crysos, from the Egyptian Mediterranean sea.* J.Egypt. Ger. Soc. Zool. 31(C),2000, 195-215.

7-ASSEM, S.S. *The reproductive biology and the histological and ultrastructural characteristics of the ovary of the female pelagic fish Pagellus erythrinus from the Egyptian Mediterranean water*. J. Egypt Ger. Soc. Zool. 42,2003, 77-103.

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

9-BÂNÂRESCU, P. *Fauna republicii populare romine (Pisces-Osteichthyes).* Edit. Acad. Republ. Pop. Romine, Bucuresti, 1964,960 pp.

10-BAUCHOT, M.L. and HUREAU,J.C. Sparidae. In: P.J. Whitehead, J. Nielsen and E.Tortonese (eds.). *Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean*, vol. 2,1986, 883-907. UNESCO, Paris.

11-BEACHAM,T.D. and MURRAY,C.B. *Effect of female size,egg size,and water temperature on developmental biology of chum salamon(Oncorhynchus Keta)from the Nitinat River,British Columbia*.can.j.fish.Aquat.Sci.42,1985,1755-1765.

12-BOUGIS,P . *Recherchs biometriquea sules rougetes (mullus barbatus et mullus sumuleus) arch*.zool,exp.gen.1952,89(2):57-174.

13- CHAOUI,L. ; KARA,M.H.; FAURE,E.and QUIGNARD,J.P. *Growth and reproduction of the gilthead seabream Sparus aurata in Mellah lagoon (north-eastern Algeria)* Scientia Marina, Barcelona (Spain) 70 (3) , September 2006, 545-552.

14-CHIGBU, P. and SIBLEY, T. H. *Relationship between abundance, growth, egg size and fecundity in a landlocked population of longfin smelt, Spirinchus thaleichthys*. J. Fish Biol., 45:1-15. 299(3),1994, 207-213.

15-DELGADO, F. C. and HERRERA, M. *Age structure, growth and reproduction of Rutilus lemmingii in an intermittent stream of the Gualdalquivir River basin Southern Spain*. Hydrobiology, 299 (3),1995, 207-213.

16-EINUM,S. and FLEMING,I.A. *Maternal effects of egg size in brown trout (Salmon trutta):norms of reaction to environmental quality*. Proc.R.Soc. Lond.B 266,1999,2095-2100.

17-EINUM,S. and FLEMING, I.A. *Highly fecund mothers sacrifice offspring survival to maximize fitness.* Nature 405,2000a,565-566.

18-EINUM, S.AND FLEMING, I.A. *Selection against late emergence and small offspring in Atlantic salmon (Salmon salar).*Evolution 54(2),2000b, 628-639.

19-El-GREISY ZAEL-B . *Reproductive biology and physiology of Diplodus sargus (Family: Sparidae), in the Mediterranean environment*. Ph.D Thesis. Department of Environmental Studies Institution of Graduate Studies, Alex University,2000.

20- EMRE,Y.; BALIK,I.; SÜMER,C.; OSKAY,D.A. and YESILÇIMEN1,H.O. *Growth and reproduction studies on gilthead seabream (Sparus aurata) in Beymelek Lagoon.* Turkey Iranian Journal of Fisheries Sciences 8(2),2009**,** 103-114**.**

21-ESTÉVEZ ,A. *Fecundación y desarrollo embrionario Reproducción de peces cultivados N°7. Canselleria de Pesca, Marisqueo e.* Acuicultura, Xunta de Galicia, 1991,17 pp.

22 -FOWLER, L.G .*Growth and mortality of fingerling Chinook salmon as affected by egg size.*Prog.Fish-Cult.34,1972,66-69.

23-GUNDERSON,D.R. *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) ,1977,369-403.

24-HILBORN, R.and WALTERS, C.J. *Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty*. Chapman & Hall, New York,1992.

25-HONJI, R.M.; VAS-DOS-SANTOS, A.M.and ROSSI,W.S. *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.* Neotrop. Ichthiol. 443,2006, 329-337.

26-IKOMI, R.B. and ODUM, O. *Studies on aspects ofthe ecology of the catfish Chrysichthys auratus ,Geoffrey St. Hilaire (Osteichthyes: Bagridae) in River Benin (Niger Delta), Nigeria.* Journal of Fisheries Research , 35,1998**,** 209-218.

27-KALLIO,I. *Istutettujen ja luonnonkudusta peraisin olevien emolohien (salmon salar L.).Fekunditeetti ja matimunan Koko. Riista-ja kalatalouden tutkimuslaitos,kalantutki-musosasto.* Monistettuja julkaisuja.44,1986,53-74.

28-KRALJEVIC, M. and DULCIC,j. *Age and growth of gilt-head seabream (Sparus aurata L.) in the Mirna Estuary, Northern Adriatic. Fish. Res*., 31,1997, 249-255.

29-LASSERRE, G. *Dynamique des populations ichthyologiques lagunaires. Application à Sparus aurata*. Ph. D. thesis, Univ.Montpellier II.1976.

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

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

32 -MENDEZ ,E. *Data monitoringin I.M.B.C., an application in Broodstock Management*. Institute of Marine Biology, Aquaculture Department, Crete, 1994,20 pp

33 -MURUA, H.; KRAUS, G.; Saborido-Rey, F.; Witthames ,P.R.; Thorsen ,A.and Junquera ,S. *Procedures to estimate fecundity of marine fish species in relation to their reproductive strategy*. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 33,2003, 33-54.

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

35–NIKOLSKII,G.V. *The ecology of the fishes.* Academic press London and Newyork.1963,352p.

36-OKAN KAMACI ,H.; AHIN ,S.and KÜR_AT F. *The Cleavage and Embryonic Phase of Gilthead Sea Bream (Sparus aurata Linnaeus, 1758) Eggs*. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, Cilt/Volume 22, Sayı/Issue (1-2), 2005: 205–209 . Ege University Press.

37- OLIVA-TELES ,A. *Recent advances in European sea bass and gilthead sea bream nutrition.* Aqua. Int. (8),2000, 477-492 .

38- PILLAY, T.V.R. *Seabasses and seabreams*. Aquaculture, principles and practices. Fishing News Books, Oxford.1995, 575 pp.

39-RICHARD, J.and KESTENMONT, R. *Liver changes related to oocyte growth in roach a single spawner fish, and in bleak and white bream, two multiple spawner fish*. Int Rev Hydrobiol 88,2003: 68-76.

40- SALEM,M. *Biological studies for the fishery regulations and management of the Bardawil lagoon.* Ph.D. thesis, Fac. Envi. Agri. Sci. Suez Canal Univ, Egypt.2004.

41-SEHGAL,H. S. and TOOR, H. S. *Offspring fitness and fecundity of an Indian major carp, Labeo rohita (Ham.), in relation to egg size.* Aquaculture, 97,1991, 269-279.

42 -THORPE,J.E.;MILES, M.S.and KEAY,D.S. *Developmental rate, fecundityand egg size in Atlantic salmon (Salmon salar L.)*.Aqaculture 43,1984,289-305.

43-TÜRKMEN, M.; ERDOGAN, O.; YILDIRIM,A. and IHSAN, A. *Reproduction tactics, age and growth of Capoeta capoet an umbla Hechel 1843 from the Askale region of the Karasu River, Turkey.* Fisheries Research, 54,2002,317-328.

44- WASSEF, E. *Growth Rate of Gilthead Bream Sparus aurata L*. National Institute of Oceanography and Fisheries (NIOF), J.K.A. U. Mar. Sci., l,1990, 55-65.

45 -WROBLEWSKI, J.S.; HISCOCK, H.W.and BRADBURY ,I.R. *Fecundity of atlantic code (Gadus morhua) farmed for stock enhancement in new foundland bays.* Aquac. J. 171(3-4),1999, 163-180.

46-ZAKI, M.I.; ABU-SHABANA, M.B. and ASSEM, S.S. *The reproductive biology of the saddled Bream. Oblada melanura (L.,1758) from the Mediterranean coast of Egypt*. Oebalia, 21,1995, 17-26 .

47- ZAKI, M. A.; HAGRAS, A. El-W.; EL-SAYYAD, H. E.; ASSEM, S. S. and El-GAMAL, A.S. *Morphological and histological studies on gonads and pituitary gland of the hermaphrodite fish Sparus aurata (L.) reared in fish farm.* J. Egypt Ger. Soc. Zool. ,26(C): 8 Conf. 29 ─ 31 March 1998.