مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (26) العدد (2)2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Basic Science Series Vol (26) No (2) 2004

دراسة مورفولوجية ونسيجية لتطور المناسل في إناث سمك الغريبة الصخرية *Siganus luridus* (Rüppell,1828) من فصيلة السيغانيدي Siganidae في المياه الساحلية البحرية السورية

الدكتور أديب سعد*
الدكتور أحمد السمّان **
وعد صابور***

(قبل للنشر في 2004/3/24)

□ الملخّص □

أجري في هذا البحث دراسة مورفولوجية ونسيجية للمناسل الأنثوية عند إناث سمك الغريبة الصخرية من النوع *Siganus luridus* (Rüppell, 1828) المصطادة من المياه البحرية للساحل السوري خلال الأعوام (2000–2001)، وقد أوضحت النتائج وجود علاقة بين المظاهر المورفولوجية (الشكلية) والتركيب النسيجي للمبايض خلال المراحل المختلفة لتطورها.وتبيّن أن نمو المناسل الذي يتم خلال ست مراحل من التطور المورفولوجي (الشكلي) يقابلها ست مراحل من التطور النسيجي. وتضع الإناث بيضها في مرحلة النمو الخامسة من السلم المورفولوجي وتبدو البيوض المفحوصة نسيجياً خلال هذه المرحلة غنية بالحبيبات الدهنية المنتشرة ضمن السيتوبلاسما.

كلمات مفتاحية: *مبايض– تركيب نسيجي– أسماك– Siganidae– الساحل السوري*

* أستاذ في قسم العلوم الأساسية– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا
* *أستاذ مساعد في قسم الأسماك – كلية الطب البيطري – جامعة البعث – حمص - سوريا
* * *طالبة دكتوراه – قسم علم الحيوان – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية - سوريا

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (26) العدد (2)2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Basic Science Series Vol (26) No (2) 2004

Etude Morphologique et Histologique du Développement des Ovaires du Poisson *Siganus Luridus* (Rüppell,1828) de la Famille Siganidae de la Côte Syriènne.

Dr. Adib Saad*
Dr. Ahmad Al-Samman**
Waad Sabour ***

(Accepté 24/3/2004)

□ RESUME □

Dans cette recherche, une étude morphologique et histologique des ovaires a été déterminée chez les *Siganus luridus* de la famille Siganidae. Les résultats des recherches ont démontrés les relations entre les phénomènes morphologiques et la composition histologique des ovaires pendant les différentes périodes de leur développement.

Il est apparu que le développement des gonades se déroule pendant 6 étapes morphologiques correspondant a 6 étapes histologiques.

Les femelles pondent durant les cinquièmes étapes de l'échelle morphologique. Les œufs examinés histologiquement pendant ces étapes sont riches en granulations lipidiques dispersées dans le cytoplasme.

***Mots clés**: Ovaires – CompositionHistologique – Poissons – Siganidae –Côte Syrienne*

*** Professeur En Biologie De Poissons - Faculté D´Agronomic Université Tichrine Lattaquié - Syrie**

*** * Assistant Professeur En Maladies De Poissons Faculté De Médecine Vétérinaire - Université AL – Baath – Homs - Syrie**

***** Etudiante En Doctorat - Section Des Science Animale Faculté Des Science - Université Tichrine – Lattaquié - Syrie**

مقدمة:

يعد سمك الغريبة الصخرية *Siganus luridus* من الأسماك المهاجرة من المحيط الهندي إلى شرق المتوسط عبر قناة السويس [1] ، وهو من الأنواع الهامة اقتصادياً [2]، والمرغوبة من قبل المستهلك، ويمكن الإستفادة من أسماك فصيلة Siganidae التي ينتمي إليها في الاستزراع السمكي [3– 4 –5].

إن النوع *Siganus luridus* منفصل الجنس. ولا يمكن تحديد الجنس عند هذا النوع من الأسماك من خلال الصفات الشكلية الخارجية إلا في مراحل متقدمة من النضج الجنسي، أو خلال موسم التكاثر. أما الأفراد الفتية التي تكون في بداية مرحلة البلوغ الجنسي، فإن الفحص بالعين المجردة صعب للغاية ولابد من اللجوء إلى الفحص المجهري للمناسل لتحديد جنسها [6] ، وتتميز أن مجمل كتل الغدد التناسلية تكون غير متجانسة، وأجزاؤها المختلفة على درجات متفاوتة من النضج الجنسي.

أهمية البحث وأهدافه:

بما أن مواعد مراحل النضج الجنسي وتطور المبايض نسيجياً وطول فترتها عند الأسماك تختلف من منطقة جغرافية لأخرى بفعل تأثير العوامل البيئية (حرارة وملوحة وكمية الغذاء ... إلخ).

فقد قمنا بإجراء هذه الدراسة للتعرف على المراحل المختلفة لنضج المناسل الأنثوية عند سمك الغريبة الصخرية، وتحديد مراحل تطورها مورفولوجياً (شكلياً) ونسيجياً، ومدى الترابط بين المظاهر الشكلية والبنية النسيجية للمناسل في كل مرحلة. ويمكن الاستفادة من نتائج البحث في تنظيم المصايد، ووضع المعايير الملائمة لحماية الأنواع أثناء فترة تكاثرها.

مواد البحث وطرائقه:

أجريت الدراسة على عينات من إناث سمك الغريبة الصخرية *Siganus luridus* لمدة (24) شهراً بمعدل (15–30) أنثى شهرياً. وتضمنت مايلي:

1– الدراسة المورفولوجية (الشكلية):

أخذت الأفراد السمكية وأجريت عليها القياسات الشكلية (المورفومترية) والحيوية (البيومترية) مثل وزن الكبد ووزن المنسل ووزن الأحشاء ووزن السمكة قبل نزع المناسل والأحشاء وبعدها. ثم قمنا بالضغط الخفيف على جانبي الإناث المصطادة مباشرة لإخراج المنتجات التناسلية (البيوض) من الفتحة التناسلية لاختبار نضجها الجنسي ، وبعد ذلك قمنا بتشريح الأفراد المدروسة ونزع الغدد التناسلية الأنثوية لتوصيفها شكلياً وذلك من أجل وضع سلم نضج جنسي لها [6].

2– الدراسة النسيجية:

وضعت الغدد التناسلية الأنثوية المستأصلة بعد فحصها بالعين المجردة (مورفولوجياً) مباشرة ضمن محلول التثبيت Bouin.بإنتظار تنفيذ الدراسة النسيجية لاحقاً.

ثم أجرينا مقاطع نسيجية باستخدام الميكروتوم (المقطاع) في المبايض المثبتة بالمحلول السابق ودرست خلال فترات مختلفة من دورة التكاثر، وذلك بعد تلوينها بالهيماتوكسلين + الإيوزين تبعاً للطريقة العلمية المعتمدة [6]. وقد تضمّن الفحص النسيجي للمناسل عدة مراحل نوجزها كما يلي :

- **الغسل** : تغسل العينة بالماء لفترة من (1 – 3) أيام لإزالة المادة المثبتة (الفورمول).
- **نزع الماء Dehydration** : يتم بوضع العينة لفترات مختلفة في سلسلة متصاعدة الدرجات من الكحول وهي : 70% لمدة 3 – 8 ساعات ، ثم في كحول تركيزه 90% لمدة 18 ساعة ، وأخيراً توضع في كحول مطلق تركيزه 100% لمدة ساعتين.
- **الإشفاف Transparance**: توضع العينات في الكزايلول من1 – 1.5 ساعة ، وتختلف المدة حسب سماكة العينة وطبيعتها.
- **التشرب Imbibition** : ونستعمل لذلك البارافين المنصهر ، حيث توضع فيه العينات لمدة تتراوح من 2 – 3 ساعات. ويبدّل البارافين مرتين لضمان إزالة المادة المشفّة المستعملة في المرحلة السابقة ، إذ يحل البارافين مكانها.
- **التضمين البارافيني Moulage du Paraffine** : يصب الشمع المنصهر في قالب ، ثم توضع فيه العينات بحيث يكون السطح المراد أخذ مقاطع منه متجهاً للأسفل ، يترك الشمع وبداخله العينة حتى يجمد ثم يوضع في ماء بارد حتى يبرد نهائياً. وهكذا نحصل على قطعة من الشمع تحتوي على العينة المراد تقطيعها.
- **القطع Les coupes** : ويتم باستخدام الميكروتوم بحيث نحصل على مقاطع بثخانة (5) ميكرون. توضع هذه المقاطع على شرائح زجاجية وتترك لتجف في فرن درجة حرارته 37 درجة مئوية.
- **التلـوين Coloration** : تم صباغة المقاطع الشمعية باستخدام صبغة الهيماتوكسلين – ايوزين. وتمرير الشرائح في سلسلة من المحاليل كما يلي:

كزايلول 3 – 5 د. ← كحول مطلق 2 د. ← كحول 90% 2 د. ← كحول 70% 2 د. ← ماء مقطر 2 د. ← هيماتوكسلين 2 – 5 د. ← غسل 2 د. ← ايوزين 1 د.

ثم توضع نقطة من بلسم كندا على ساترة ، وتؤخذ الشريحة وتقرّب من الساترة إلى أن تلتصق بها بحيث تتكون طبقة رقيقة من المادة اللاصقة بين الساترة والشريحة. توضع الشريحة بعد ذلك في فرن كهربائي درجة حرارته 37 درجة مئوية حتى تجف. وتصبح بذلك جاهزة للفحص المجهري.

النتائج:

1- الفحص المورفولوجي:

تظهر المبايض لدى إناث سمك الغريبة الصخرية *Siganus luridus* بشكل كتلة بيضوية واضحة، ويعتمد لونها وقدها على المرحلة التي تمر بها السمكة من دورتها التناسلية. ومن أجل تمييز الحالة الجنسية لإناث سمك الغريبة الصخرية اتبعنا مقياساً ذا ست مراحل لتغيرات الشكل الخارجي للمناسل. وقمنا في هذا البحث لأول مرة بوضع سلم تطور المناسل الأنثوية ونضجها عند سمك الغريبة الصخرية *Siganus luridus* وهو يتألف من المراحل التالية :

أ – **المرحلة الأولى (فتية):** تكون المبايض شفافة ذات لون حليبي فاتح ، وملاصقة للجزء السفلي من العمود الفقري، ويتدرج لونها إلى اللون الرمادي، والبيوض لاتُرى بالعين المجردة. لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي متوسط أطوالها القياسية (13.7 سم ± 1.1). تمتد هذه المرحلة خلال أشهر تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول. (الشكل 1).

الشكل (1) صورة لمنسل أنثى في سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 13.5 سم ووزنها 85.64غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2000/11/18 تظهر المرحلة الأولى من سلم تطور المنسل.

ب – المرحلة الثانية(بداية النضج) : المبايض لونها رمادي، لا ترى البيوض بالعين المجردة، لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغ متوسط أطوالها القياسية (14.86 سم±1.64). تمتد هذه المرحلة خلال شهري كانون الثاني وشباط. (الشكل 2).

الشكل (2) صورة لمنسل أنثى في سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 15.5 سم ووزنها 134.85 غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2001/2/18 تظهر المرحلة الثانية من سلم تطور المنسل.

ج – المرحلة الثالثة (ماقبل النضج) : لون المبايض أصفر وتملأ حوالي ثلث جوف الجسم.والبيوض صغيرة القد لونها أبيض. لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي بلغت متوسط أطوالها القياسية (13.82 سم± 0.69). تمتد هذه الفترة خلال شهري آذار ونيسان. (الشكل 3).

الشكل (3) صورة لمنسل أنثى في سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 14 سم ووزنها 116.34غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2001/4/25 تبيّن المرحلة الثالثة من سلم تطور المنسل.

د – المرحلة الرابعة (النضج) : تأخذ المبايض اللون البرتقالي إلى الأحمر، ويلاحظ نمو الأوعية الدموية بوضوح ، والبويضات واضحة بالعين المجردة، وتحتل المناسل ثلثي الجوف البطني. لوحظت هذه المرحلة عند الأسماك التي بلغ متوسط أطوالها القياسية (15.21 سم± 1.84). تمتد هذه الفترة خلال شهري أيار وحزيران. (الشكل 4).

الشكل (4) صورة لمنسل أنثى في سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 17سم، وزنها 197.95 غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2001/5/20 وتبيّن المرحلة الرابعة من سلم تطور المنسل.

هـ –**المرحلةالخامسة (الإباضة وضع البيض)** : تخرج المنتجات التناسلية من الفتحة التناسلية للسمك بمجرد الضغط الخفيف على بطنها.

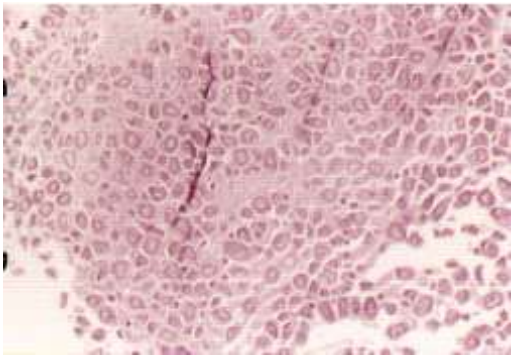
و – **المرحلة السادسة (ما بعد وضع البيض)** : ينخفض قد المبايض تدريجياً، وتصبح رخوة وردية اللون، وتختفي الأوعية الدموية شيئاً فشيئاً. لوحظت هذه المرحلة عند الأسماك التي بلغ متوسط أطوالها القياسية (11.48 سم ±1.67). تمتد هذه الفترة من نهاية شهر حزيران حتى نهاية شهر أيلول. (الشكل 5).

الشكل (5) صورة لمنسل أنثى في سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 13 سم، وزنها 61.36غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2001/7/18 توضح الشكل الخارجي للمناسل الأنثوية بعد طرح البيض مباشرة (المرحلة السادسة).

2– الدراسة النسيجية (المجهرية):

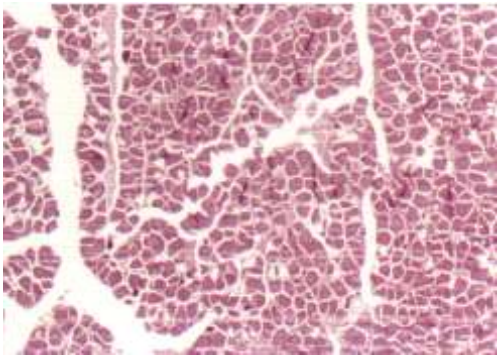
تظهر الدراسة النسيجية بأن المبايض تحوي عناصر تناسلية، في مختلف مراحل تطورها، وهي موجودة ضمن صفائح وعائية ملتحمة. كما إن معظم الخلايا البيضية المشاهدة داخل المبيض تشارك في تكوّن البيوض. وتظهر الخلايا البيضية حسب درجة النضج بأشكال مختلفة، حيث تتوضح مواصفاتها وأهميتها. وتبيّن لنا من خلال هذه الدراسة وجود ست مراحل لنمو الخلايا البيضية ونضجها (من المرحلة الأولى حتى مرحلة الإرتشاف).

أ – **المرحلة الأولى:** تكون الخلايا البيضية ذات قد صغير (الشكل 6). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي متوسط أطوالها القياسية (13.7 سم ± 1.1).



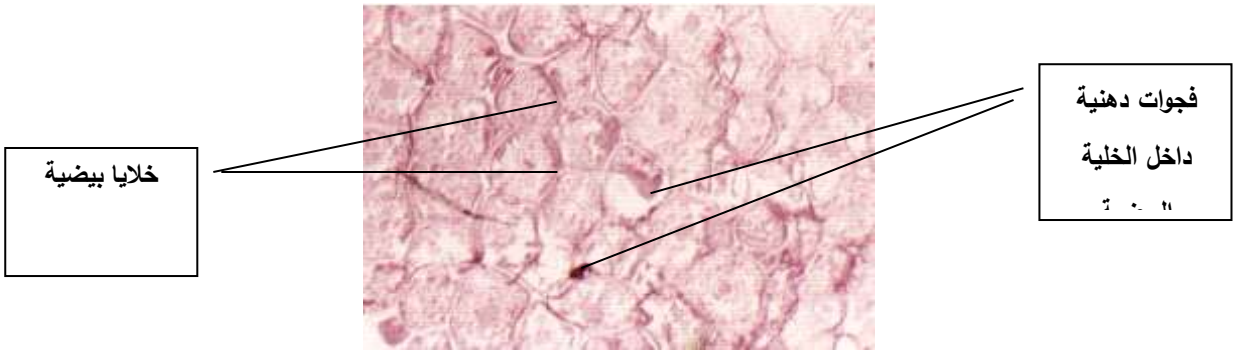
الشكل (6) مقطع عرضي يبيّن التركيب النسيجي (X 100) للمبيض عند أنثى سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 13سم ووزنها 80 غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2000/10/11 خلال مرحلة النمو الأولى.

ب – المرحلة الثانية: تشاهد الخلايا البيضية الآخذة بالنمو (الشكل 7). لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي متوسط أطوالها القياسية (14.86 سم ± 1.64).



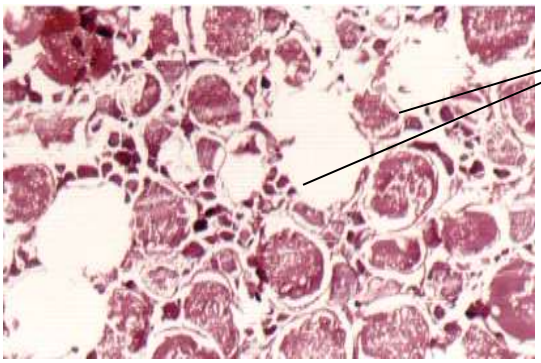
الشكل (7) مقطع عرضي يبين التركيب النسيجي للمبيض والخلايا البيضية الآخذة في النمو خلال المرحلة الثانية (X 100) عند أنثى سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 14.5 سم ووزنها 114.37غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2000/12/15.

ج – المرحلة الثالثة (الخلايا البيضية ذات الفجوات الدهنية) : تظهر الخلايا البيضية ذات الفجوات الدهنية واضحة في المقطع النسيجي للمبيض ويبلغ متوسط قطر البيضة خلال هذه المرحلة 0.36 مم±0.08. (الشكل 8) لوحظت هذه المرحلة عند الأفراد التي متوسط أطوالها القياسية (13.18 سم ±1.37).



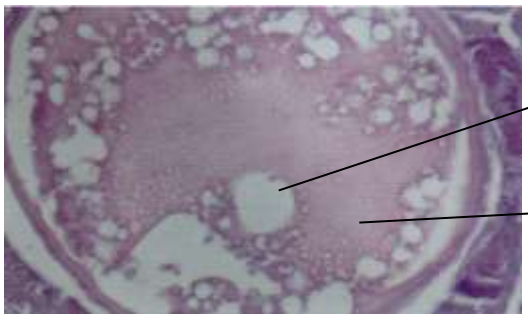
الشكل (8) يمثل مقطع في المبيض يحتوي الخلايا البيضية والفجوات الدهنية بداخلها خلال المرحلة الثالثة (200 x) عند أنثى سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 14 سم ووزنها 106.37غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2001/2/18

د – المرحلة الرابعة (الخلايا البيضية الممتلئة بالمح) : تظهر الخلايا البيضية الممتلئة بالمح في المقطع النسيجي للمبيض حيث يبلغ متوسط قطر البيضة خلال هذه المرحلة 0.41 مم±0.11. (الشكل 9) ووجدت هذه المرحلة عند الأفراد التي متوسط أطوالها القياسية (13 سم±2.5).



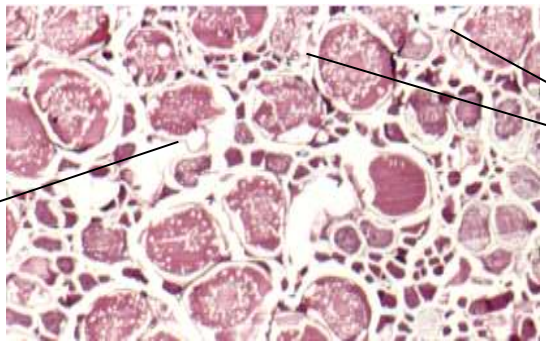
الشكل (9) يمثل مقطع في مبيض يحتوي بيوض ممتلئة بالمح في المرحلة الرابعة (200 x) عند أنثى سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 14 سم ووزنها 97.07 غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2001/3/27

هـ – المرحلة الخامسة (النضج التام) : تشاهد الخلايا البيضية الناضجة تماماً قبيل خروج المنتجات التناسلية (الشكل 10). وجدت هذه المرحلة عند الأفراد التي متوسط أطوالها القياسية (15.5 سم ± 3.85).



الشكل (10) يمثل خلية بيضية واحدة في مرحلة النضج التام (400 x) في مبيض أنثى سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 14.5 سم ووزنها 103.52غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2001/5/25

و – المرحلة السادسة (الإرتشاف أو الإضمحلال) : يلاحظ بعد وضع البيض وجود جريبات بيضية فارغة طرحت منها البويضات بالإضافة إلى الخلايا البيضية الناضجة (الشكل 11). وتشاهد هذه المرحلة عند الأفراد التي متوسط أطوالها القياسية (11.48 سم ± 1.67).



الشكل (11) يُظهر بعض الخلايا التي ما تزال في قمة النضج والجدر الخلوية لجريبات بيضية تم طرح البيوض منها (200 x) في مبيض أنثى سمك الغريبة الصخرية طولها القياسي 13سم ووزنها 89.73غ مصطادة في منطقة بانياس تاريخ 2003/7/7

3- العلاقة بين مقياس المشاهدة بالعين المجردة (مورفولوجياً) والمراحل النسيجية لتطور الغدد التناسلية الأنثوية عند سمك الغريبة الصخرية *Siganus luridus*:

إن إنشاء سلم النضج الجنسي المعتمد على العين المجردة لسمك الغريبة من النوع *Siganus luridus* من فصيلة Siganidae أمر في غاية الأهمية. وتنتسب هذه الفصيلة لمجموعة الأسماك ذات التكاثر الحصصي، التي تظهر في مناسلها تطوراً متزامناً للخلايا التناسلية. ولكن نلاحظ أحياناً وجود جريبات بيضية فارغة إلى جانب البيوض التي لم تنضج بعد. ويشوب الفحص العيني الكثير من عدم الدقة في تحديد سلم النضج لأنه يستند للمعايير والأحكام الشخصية. بالرغم من هذه الصعوبات حاولنا أن نجمع كل الأشكال المشاهدة بالفحص العيني والتي ساعدت في تحديد مراحل النضج.

أما الفحص النسيجي فيسمح بتمييز دقيق لمراحل النضج، وتتوافق المراحل الأولى من سلم النضج الجنسي المحددة بالفحص بالعين المجردة مع مراحل النشاط الخلوي المنخفض للمناسل. ويظهر الفحص النسيجي الأشكال التالية:

أ- تكون الجدران الجريبية في المبايض مميزة بوضوح تام. كما تكون الخلايا البيضية كثيرة من الدرجتين (1،2) وموجودة في الجريبات المتوضعة في وسط المبيض. أما الخلايا البيضية من الدرجة الثالثة فتتوضع على المحيط. وتكون البيوض من الدرجتين (4 و5) في مولدات البيوض محيطية نادرة. تتوافق المرحلة الثالثة لسلم النضج الجنسي عامة مع تزايد النشاط الخلوي في المناسل.

ب- تكون الجريبات محدودة دوماً على المحيط في المبيض.

ج- توجد الخلايا البيضية من الدرجات (2، 3،4) في وسط المبيض، بالإضافة إلى بعض الخلايا من الدرجة(1) المبعثرة.

د- تكون كثافة الخلايا من الدرجتين (3) و(4) كبيرة.

هـ- تقابل المرحلة الخامسة من سلم النضج الجنسي مرحلة التكاثر أو الإباضة والطرح.

و- تكون الأغلفة المحيطية للصفائح الجريبية غير مميزة.

ز- تسيطر الخلايا البيضية من الدرجتين (4 و5). أما الأشكال الأقل تطوراً فهي غير موجودة. تكون البيوض في حدها الأقصى نمواً. تطابق المرحلة السادسة حالة خلوية لتراجع متميّز على المقاطع النسيجية.

ح- تأخذ المبايض الشكل الإضمحلالي (الإرتشافي) النموذجي للجريبات. كما تكون الخلايا البيضية بكافة درجاتها غير منتظمة كلياً ومرتشفة.

ط- تظهر خلايا بيضية مختلفة من الدرجتين (1 و2) في الجزء المتوسط، وكذلك تظهر أشكال الخلايا البيضية من الدرجتين (3 و4) في المنطقة غير المحددة من المبيض.

ي- تصبح الأغشية الجريبية ثابتة ومرتبة وملونة بوضوح.

لقد سمحت الدراسة النسيجية بتحديد بعض مظاهر الدورة التناسلية على المستوى الخلوي، بينما سمح لنا الفحص بالعين المجردة التعرف على كافة مراحل الدورة الجنسية عند سمك الغريبة الصخرية (الجدول 1) .

جدول (1) : يوضح التوافق بين مراحل النضج (مورفولوجياً)
والفحص المجهري (نسيجياً) عند إناث سمك الغريبة الصخرية *Siganus luridus* المصطادة
في المياه البحرية السورية خلال الأعوام (2000-2001)

طـــور الدورة الأنثوية	**مراحل الدورة الأنثوية**	**الحالة المجهرية**	**حالة النضج مورفولوجياً**	**مراحل عينية**
غير متمايز بين ذكر وأنثى	الأولى	حبال منسلية محددة بصعوبة	غير ناضجة لا يمكن تحديد الجنس بالعين المجردة	الأولى
مظهر من الراحة تكاثر بطيء	الأولى	نشاط خلوي للمناسل الصغيرة	لا نضج الجنس محدد	الثانية
			بداية النضج	الثالثة
نضج سريع	الثانية	نشاط خلوي بطيء	نضوج متقدم	الرابعة
تكاثر وإباضة	الثالثة	طرح ونشاط خلوي دائم شديد	تام النضج (الإباضة)	الخامسة
إرتشاف	الرابعة	انسداد جريبي	بعد الإباضة	السادسة

المناقشة:

تعد عملية تشكل البويضات في الأسماك العظمية عملية ديناميكية[7] وقد أجري العديد من الدراسات لتوضيح هذه العملية، خلال الدورة التكاثرية لأنواع مختلفة من الأسماك البحرية[8،12،11 ،13 ،14 ،15]، اعتماداً على الدراسة النسيجية لوصف عملية تشكل البويضات في الأسماك العظمية. وعلى الرغم من أن التطور المتزامن للبويضات هو تطور كل البويضات في الوقت نفسه في المبيض [16]. وتكون فترة وضع البيض قصيرة نسبياً. ولكن قد يشاهد أحياناً وجود مراحل مختلفة من تطور البويضات في المبيض.

وينتمي النوع السمكي المدروس *Siganus luridus* وكذلك و*Siganus canaliculatus* إلى مجموعة الأسماك ذات التطور المتزامن للبويضات [17]. لقد لوحظت البويضات في مرحلة النضج في المبايض من نيسان إلى حزيران. وقد وصف[18]الخصائص المميزة للجريبات المبيضية عند *Orizias latipes* واقترح أن الجريبات الفارغة الموجودة في المبايض بعد الإباضة يمكن أن تستخدم كدليل على الإباضة، وبالتالي من المحتمل أن أية سمكة لديها جريبات فارغة في حزيران بأنها قد أباضت. كما أن بعض المبايض التي جمعت من تموز حتى أيلول احتوت على بويضات غير ناضجة في المرحلة الأولى.

يستمر موسم وضع البيوض عند النوع المدروس *Siganus luridus* من نهاية شهر نيسان بداية أيار حتى نهاية حزيران. بينما عند النوع *Siganus canaliculatus*في أوكيناوا يستمر موسم وضع البيوض من شهر نيسان حتى شهر تموز. وعند مقارنة موسم وضع البيوض للنوع *Siganus canaliculatus* مع فترة وضع البيض له في مناطق أخرى فإنها تتطابق مع نفس النوع في الخليج العربي [19]. ويشير [3] بأن فصل التكاثر يمتد من شهر كانون الثاني حتى شهر نيسان، مع احتمال وجود فترة من شهر تموز حتى شهر تشرين الثاني في سنغافورة والفلبين وبالي. وقد تتجاوز ذروة وضع البيض تلك التي وضعها [3،20،21]. في شرقي افريقيا قد ذكر [22] أنها في النوع *Siganus oramin* تكون مساوية للنوع *Siganus canaliculatus* [23]. وذكر [23] أن إناث النوع *Siganus canaliculatus* في المزارع قد وضعت البيض طيلة العام نتيجة حقن الإناث بهرمونات تناسلية بشكل مستمر على مدار العام. وعموما ًلم يلحظ أي موسم تكاثر آخر في أوكيناوا. فقد لوحظت بقايا البويضات ذات المح من شهر تموز حتى شهر أيلول. وتدل هذه النتيجة على إمكانية وضع البيض في هذه الأنواع على مدى فترات طويلة.

لقد تمت دراسة النوع *Siganus canaliculatus* في أوكيناوا وهي تختلف عن سنغافورة والفلبين أنها شمالية أكثر. وقد تكون إختلافات خطوط العرض عامل مقرر لمدة موسم وضع البيض لكل نوع سمكي يعيش في مناطق جغرافية وبيئية مختلفة.

المراجع:

.....

1- سعد، أديب. تربية وإنتاج الأسماك – منشورات جامعة تشرين 1999–2000 ص: 104–111.

2- Ben-Tuvia., 1964. Red Sea fishes recently found in the Mediterranean. *Bull.Sea.Fish Res. Stat. Haifa,* 37, 1-8 (196)

3- Masuda H., Amaoka K., Araga C., and Yoshino T., 1984. The fishes of the Japanese archipelago, Tokai University Press, p.456

4- Lam T.J., 1974. The biology and mariculture potential. *Aquaculture,* 3, 325-354

5- Johannes R.E., 1978. Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics. *Env. Biol. Fish*., 3, 65-84.

6- Duray M.N., 1990. Biology and culture of Siganids, Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Philippines, p. 47.

7- Yamamoto K., 1956. Studies on the formation of fish eggs.Ix. The fate of yolk vesicle in the oocytes of the flounder, *Liopsetta obscura*, during vitellogenesis. *Bull. Fac. Fish.Hokkaido Univ.,* 7, 208-211.

8- Hoque M., Takemura A., Takano K.,1998. Annual changes in Oocyte development and serum vitellogenin level in the rabbitfish *Siganus canaliculatus* (Park) in Okinawa, Southern Japan. *Fisheries Science* 64 (1), 44 - 51.

9- Selman K.,and Wallace R.A., 1989. Cellular aspects of oocyte growth in teleosts. *Zool. Sci.,* 6, 211-231.

10- Suau P., et Vives F., 1957. Contribution al estudio del Salmonet de fango (*Mullus barbatus* L.) del Mediterraneo occidental. *Inv. Pesq.*, 9:97-118.

11- Wireszubski A., 1953. On the biology and biotope of the red Mullet (*Mullus barbatus* L.). *Sea Fish. Res. Sta.* (7).

12- Salaki M S., 1993. Studies on annual reproductive and lunar spawning cycles of *Siganus argenteus*.(Quoy et Gaimard), Siganidae. Master thesis of Department of Marine Sciences, University of the Ryukyus p. 63.

13- 12-Yoon Y H., 1981. Reproductive cycles of female walleye pallock, *Theragra chalcogramma* (pallas), in the adjacent waters of the Funka Bay, Hokkaido. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.,* 32, 22-38.

14- 13-Takemura, Takano K., and Takahashi H., 1987. Reproductive cycle of a viviparous fish, the white-edged rockfish, *Sebastes taczanowskii. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.,* 38, 11-125.

15- 14-Matsuyama M., Adachi S., Nagahama Y., and Matsura S., 1988. Diurnal rhythm of oocyte development and plasma steroid hormone levels in the female red sea bream, *Pagrus major*, during spawning season *Aquaculture,* 73, 357-372

16- 15-Takano K., Takemura A., Furihata M., Nakanishi T., and Hara A., 1991. Annual reproductive and spawning cycle of female *Sebastiscus marmoratus. Env. Biol. Fish.,* 30, 39-48.

17- 16-Casadevall M., Bonet S., and Matallanas J., 1993. Description of different stages of oogenesis in *Ophidion barbatum* (pisces, Ophidiidae). *Env. Biol. Fish.,* 36, 127-133 .

18- Vlaming V., 1983. Oocyte development patterns and hormonal involvement among teleosts, in "Control Processes in Fish Physiology" (ed. By J.C. Rankin, T.J. Pitcher, and R.T. Duggan), Croom Helm, London and Canbera. pp.99.-167.

19- Kagawa H.,and Takano K., 1979. Ultrastructure and histochemistry of granulosa cells of pre-and post-ovulatory follicles in the ovary of Medaka, *Oryzias latipes. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.,* 30, 191-204.

20- Al-Ghais S.M., 1993. Some aspects of the biology of *Siganus canaliculatus* in the southern Arabian Gulf. *Bull. Mar. Sci.,* 52, 886-897.

21- Hasse J.J., Madraisau B.B., and McVey J.P., 1977. Some aspects of the life history of *Siganus canaliculatus* Park (Pisces: Siganidae) in Palau. *Micronesica,* 13, 297-312.

22- Tseng W.Y., and Chan K.L., 1982. The reproductive biology of the rabbitfish in Hong Kong. *J. World Maricul. Soc.,* 13, 313-321.

23- Nzioka R.M., 1979. Observation on the spawning seasons of East African reef fish. *J. Fish Biol.,* 14, 329-342.

24- Bryan P.G., Madraisau B.B., and McVey J.P., 1975. Hormone induced and natural spawning of captive *Siganus canaliculatus* (Pisces: Siganidae) year round. *Micronesica*,11,199-204.