

دراسة مراحل النضج الجنسي لسلمكة الكوالي (*Scomber japonicas*)

بساحل مدينة طرابلس، شمال غرب ليبيا

سميرة موسى ساسي<sup>1</sup>، ناجية موسى ساسي<sup>2</sup> وعائشة عبد الغفار بن ضو<sup>1</sup><sup>1</sup>قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا<sup>2</sup>مركز بحوث التقنيات الحيوية، طرابلس، ليبياStudy of Sexual Maturity Stages of *Scomber japonicas* in Tripoli Coast in Northwestern LibyaSamira M. Sasi<sup>1</sup>, Nagia M. Sasi<sup>2</sup>, and Aisha A. Alghafar<sup>1</sup><sup>1</sup>Department of Zoology, Faculty of Science, University of Tripoli, Tripoli, Libya<sup>2</sup>Biotechnology Research Center, Tripoli, Libya

## الملخص

أجريت هذه الدراسة على 128 عينة، جمعت من سوق السمك بمدينة طرابلس خلال الفترة من يناير 2013 م إلى إبريل 2013 م، منها 51 ذكور، 77 إناث امتدت أطولها من 17.8 سم إلى 29.5 سم، بينما تراوحت أوزانها ما بين 50.2 جم إلى 243.6 جم، وذلك للتعرف على التوزيع الشهري لمراحل النضج الجنسي ومعامل الحالة التناسلية لسلمكة الكوالي. أظهرت النتائج أن شهر يناير هو شهر التكاثر لسلمكة الكوالي وأعلى قيمة لمعامل الحالة التناسلية سُجلت في شهر يناير في كلا من الذكور والإناث خلال فترة الدراسة.

الكلمات الدالة: النضج، معامل الحالة التناسلية، سلمكة الكوالي، ساحل طرابلس.

## Abstract

his work was conducted on 128 specimens that were collected from the fish market in Tripoli from Jan 2013 to April 2013. 51 males and 77 females, its length ranged from 17.8 cm to 29.5 cm and their weights ranged between 50.2-243.6 g to study the monthly distribution of sexual maturity stages and Gonadosomatic index of the *Scomber japonicas*. The results showed that January is the reproductive month and the peak value of Gonado Stomatic Index was recorded in January for both males and females during the studying period.

**Keywords:** Maturity, Gonadosomatic index (GSI), *Scomber japonicas*, Tripoli coast

## 1. المقدمة

تتوزع بيئة البحر المتوسط بالعديد من الأحياء والتي تتكون من المخلوقات الدقيقة الحجم (الهوائيات النباتية والحيوانية) والنباتات والأعشاب والأسماك بأنواعها المختلفة، القشريات والرخويات وصولاً إلى الثدييات العملاقة ذات الأحجام الكبيرة، والتي تصل أوزان بعضها إلى عدة أطنان وغيرها من الكائنات البحرية ولكل منها أهمية في السلسلة الغذائية البحرية وكغذاء للإنسان.

من هنا تبرز أهمية التعرف على الأسماك المتواجدة في بلادنا الحبيبة وإجراء الدراسات البيولوجية التي تهتم بمتابعة هذه الأنواع والتعرف على أطوالها ومواسم تكاثرها وإمكانية الاستفادة منها و المحافظة عليها، من هذه الأسماك سمكة الكوالي والتي تنتمي إلى رتبة *Perciformes*، فصيلة *Scombridae*، تعيش في تجمعات كبيرة و كثيفة ويكثر تواجدها في منطقة الجرف القاري (Castro Hernandez and Santana Ortega, 2000)، وقد تتواجد أحيانا بين أسماك القاع ويعزو ذلك إلى سلوك هذا النوع في البحث عن الغذاء (Giama *et al.*, 1987)، تعتبر أسماك الكوالي من الأنواع السطحية التي تسكن المناطق الدافئة والمعتدلة في المحيط الهندي والهادي والأطلسي (Rizkalla, 1998)، بالإضافة للبحر المتوسط و البحار المجاورة كالبحر الأسود والبحر الأدرياتيكي (Whitehead *et al.*, 1986). تتصف هذه الأسماك بأن جسمها طويل ومغزلي، الرأس صغير، الفم واسع، الفك السفلي بارز بشكل طفيف، العيون كبيرة، حافة العين من الأمام والخلف مغطاة بجفن ذهني، كل الجسم تغطيه قشور صغيرة، القشور خلف الرأس وحول الزعانف الصدرية أكبر وأكثر وضوح من القشور التي تغطي باقي الجسم، الأسنان صغيرة ومخروطية الشكل على كلا الفكين، يوجد من 8 إلى 10 أشواك بالزعنفة الظهرية الأولى. المسافة ما بين الزعنفتين الظهريتين هي نفس طول قاعدة الزعنفة الظهرية الأولى، وتوجد 5 زعنفات ظهرية وأخرى شرجية، توجد مئانة هوائية، تتميز أسماك الكوالي بلون أزرق زيتي ويوجد على البطن خطوط أو بقع متموجة متقطعة (قاسم وآخرون، 2009). يتراوح حجمها من 17 إلى 25 سم وقد تصل إلى 40 سم، تضع البيض أكثر من مرة خلال كل فصل (Rizkalla, 1998)، ويحدث وضع البيض على مدار السنة حول خط الاستواء ويكون بأعداد محدودة (Castro Hernandez and Santana Ortega, 2000). تتغذى الشوب الماكريل على العوالق الحيوانية والأسماك السطحية الصغيرة خاصة الأنشوقة ويرقتها و السردينية (قاسم وآخرون، 2009). وكذلك تعتبر غذاء أو مصيدة مهمة لأسماك القرش وأسود البحر وكذلك الطيور المهاجرة (Castro Hernandez and Santana Ortega, 2000).

تهدف هذه الدراسة تحديد مراحل النضج الجنسي ومعامل الحالة التناسلية (Gonadostomatic Index) لسمكة الكوالي خلال الفترة ما بين يناير 2013م وحتى أبريل 2013م.

## 2. طرق ومعدات العمل

جُمعت عينات سمكة الكوالي (*Scomber japonicus*) المستخدمة بهذه الدراسة من سوق الأسماك بمدينة طرابلس خلال الفترة من يناير 2013 م إلى إبريل 2013 م، وقد بلغ عدد العينات 128 عينة منها 51 ذكور، و 77 إناث، تمتد أطوالها من 17.8 إلى 29.5 سم، بينما تراوحت أوزانها ما بين 50.2 وحتى 243.6 جم. نُقلت العينات في ثلاجة يدوية إلى معمل الأحياء البحرية بكلية العلوم بقسم علم الحيوان في جامعة طرابلس، وتم ترتيبها وإعطاء كل عينة منها رقم متسلسل وذلك لغرض الدراسة، مع إجراء بعض القياسات الظاهرية لها وهي:

- الطول الكلي (*Total length*)، وهو يبدأ من مقدمة الأنف و الفم حتى نهاية الذيل.
- الوزن الكلي (*Total weight*)، تم قياسه بميزان يقيس بدقة 0.1 جم .
- شُرِّحَت العينات باستخدام لوحة التشريح، وأدوات التشريح، من فتحة المدرق إلى الخياشيم ثم عرضياً إلى الزعنفة الظهرية، وذلك لتحديد جنسها.
- فُصِّلَت المناسل على حدى، ووُزنت بميزان يقيس بدقة 0.1 جم، وفُحِصت من حيث الشكل والحجم واللون، وحددت مراحل نضجها الجنسي وفقاً لمقياس المتبع بالمراجع العلمية (Yeldan and Avsar, 2000).
- الطرق الإحصائية: تم تحديد معامل الحالة التناسلية (GSI) باستعمال المعادلة التالية:

$$(1) \quad \text{معامل الحالة التناسلية} = (\text{وزن المناسل جم}) / (\text{وزن الجسم جم}) \times 100$$

### 3. النتائج

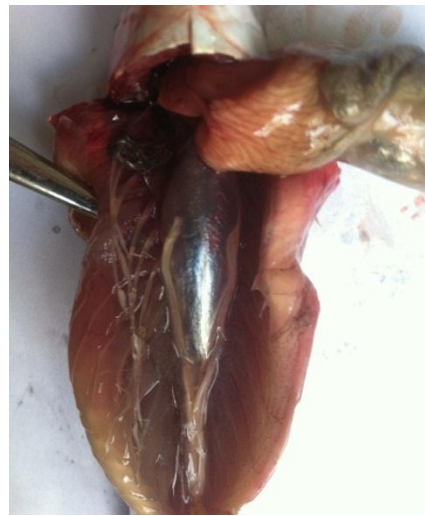
في هذه الدراسة تم تحديد مراحل النضج الجنسي لسمكة الكوالي تبعاً لنظام (Yeldan & Avsar, 2000). على النحو التالي:

#### 1.3 المرحلة الغير ناضجة (*Immature stage*)

المبايض رقيقة اسطوانية الشكل، تشغل حوالي ربع تجويف الجسم كما بالشكل (1)، أما الخصي فكانت رقيقة و مفلطحة، نصف شفافة، تشغل حوالي ربع تجويف الجسم كما هو مبين بالشكل (2).



شكل 2. يبين الخصي بالمرحلة الغير ناضجة



شكل 1. يبين المبايض بالمرحلة الغير ناضجة

### 2.3. مرحلة بداية النضج (*Beginning of maturation*)

إن المبيض ازدادت بالحجم، وأصبحت وردية إلى شغافة اللون، وشغلت ثلث تجويف الجسم، مزودة بالقليل من الأوعية الدموية كما بالشكل (3)، أما الخصي فقد ازدادت بالطول والعرض مقارنة بالمرحلة الغير ناضجة، وقد شغلت ثلث تجويف الجسم وهي ذات لون مبيض والمبينة بالشكل (4).



شكل 4. يوضح الخصي بمرحلة بداية النضج



شكل 3. يوضح المبيض بمرحلة بداية النضج

### 3.3. المرحلة الناضجة (*Ripe stage*)

حدث تضخم واضح في حجم المناسل، المبيض وردية اللون إلى مصفرة، تشغل نصف تجويف الجسم تقريبا، تظهر البويضات صغيرة على شكل حبيبات يمكن رؤيتها بالعين المجردة، مزودة بالعديد من الأوعية الدموية بالشكل (5)، أما الخصي ازدادت بالسلك، وشغلت نصف تجويف الجسم، وتكون ذات لون أبيض كريمي كما هو بالشكل (6).



شكل 6. يبين الخصي بمرحلة النضج



شكل 5. يبين المبيض بمرحلة النضج

### 4.3. مرحلة وضع البيض (Spawning stage)

تصل المبايض أقصى تطورها، وتحتل تقريبا كامل التجويف البطني، وردية اللون إلى برتقالية، الخلايا التناسلية كبيرة وناضجة وتخرج بمجرد الضغط الطفيف على المناسل شكل (7-أ)، أما الخصي بيضاء اللون، والسائل المنوي يخرج بالضغط الطفيف على المناسل شكل (7-ب).



شكل 7. يوضح المبايض (أ) و الخصي (ب) في أقصى تطور

### 5.3. مرحلة النقاهاة (Spent stage)

المبايض مترهلة، تقل في الحجم، تشغل ثلث تجويف الجسم، ذات لون برتقالي محمر، تحتوي على بقايا (un spawned egg) نلاحظ تعرج الحافة الخارجية للمبيض شكل (8)، أما الخصي فهي أيضا مترهلة، وتقل في الحجم، تشغل ثلث تجويف الجسم، وتحتوي على بقايا الحيوانات المنوية والتي تظهر كمنطقة بيضاء اللون، مع وجود تعرجات على الناحية الخارجية من الخصية شكل (9).



شكل 9. الخصي المتزهلة بمرحلة النقاهاة



شكل 8. المبايض المتزهلة بمرحلة النقاهاة

### 6.3. التوزيع الشهري لمراحل النضج الجنسي (Maturity Stages)

يتضح من جدول (1) و (2)، أن أعلى نسبة للذكور غير الناضجة (I) سجلت خلال شهر إبريل بنسبة 13.33%، بينما كانت في شهر مارس أقل نسبة 7.14%، والإناث غير الناضجة سجلت أعلى نسبة خلال شهر مارس حيث كانت 18.75%، وأقل نسبة كانت 9.09%، أما في شهر يناير و فبراير فلم تسجل أي حالة في هذه المرحلة في كلا من الذكور والإناث.

أما بداية النضج (II) للذكور ظهرت خلال شهر مارس وإبريل مع قيمة مرتفعة خلال شهر مارس بلغت 28.57%، وقيمة منخفضة خلال شهر إبريل بلغت 13.33%، أما في شهري يناير وفبراير لم تسجل أي حالة، بينما بداية النضج للإناث ظهرت خلال شهر فبراير بنسبة 9.25%، وسجلت أعلى قيمة خلال شهر إبريل حيث بلغت 40.91%، ولم تسجل أي حالة في شهر يناير.

مرحلة النضج (III) في الإناث وصلت أعلى قيمة لها خلال شهري يناير وفبراير حيث كانت 66.67%، وأقل قيمة خلال شهر إبريل حيث بلغت 4.55%، أما في الذكور فقد سجلت أعلى نسبة خلال شهر فبراير بلغت 70.0%، و أقل نسبة في شهر إبريل حيث كانت 20.0%.

في المرحلة الرابعة (IV) مرحلة وضع البيض (Spawning) سجلت أعلى قيمة لها في كلا من الذكور والإناث خلال شهر يناير حيث بلغت 27.78% في الإناث و 50.0% في الذكور، وسجلت أقل قيمة في الإناث خلال شهر إبريل حيث كانت 9.09%، وأقل قيمة في الذكور كانت خلال شهر مارس حيث بلغت 7.14%، ولم تسجل أي حالة في هذه المرحلة للإناث في شهر مارس.

أما في المرحلة الخامسة (V) مرحلة النقاهاة (Spent stage) فقد سجلت أعلى نسبة خلال شهر إبريل حيث كانت 36.36% في الإناث و 33.33% في الذكور، وسجلت أقل قيمة في الإناث في شهر فبراير فكانت 4.76%، وكانت أقل نسبة في ذكور في شهر يناير حيث بلغت 8.3%، ولم يسجل أي حالة في ذكور في شهر فبراير.

الجدول 1. التوزيع الشهري لمراحل النضج الجنسي في إناث سمكة الكوالي المجمعة من سوق السمك البحري خلال الفترة من يناير 2013م إلى إبريل 2013م.

الشهور	العدد الكلي للأسماك	غير ناضجة	بداية النضج	النضج	وضع البيض	النقاهاة
يناير	18	-	-	66.67%	27.72%	5.56%
فبراير	21	-	9.52%	66.67%	19.0%	4.76%
مارس	16	18.75%	31.25%	25.0%	-	25.0%
إبريل	22	9.09%	40.91%	4.55%	9.09%	36.36%

الجدول 2. التوزيع الشهري لمراحل النضج الجنسي في ذكور سمكة الكوالي المجمعة من سوق السمك البحري خلال الفترة من يناير 2013م إلى إبريل 2013م.

الشهور	العدد الكلي للأسماك	غير ناضجة	بداية النضج	النضج	وضع البيض	النقاهاة
يناير	12	-	-	41.67%	50.0%	8.3%
فبراير	10	-	-	70.0%	33.3%	-
مارس	14	7.14%	28.57%	35.71%	7.14%	21.43%
إبريل	15	13.33%	13.33%	20.0%	20.0%	33.33%

### 7.3. التباين الشهري في قيم معامل الحالة التناسلية (GSI) لكلا من الذكور والإناث الناضجة من سمكة الكوالي *Scomber japonicus*.

تم التعرف على المناسل لهذه الأسماك ودرجة النضج الجنسي وتحديد وزن المناسل وإيجاد معامل الحالة التناسلية gonado (somatic index)، وذلك بالتطبيق في المعادلة السابقة الذكر. ومن خلال التطبيق في هذه المعادلة تم إيجاد معامل الحالة التناسلية، التي يمكن بواسطتها تحديد فترة النضج وعملية وضع البيض في الأسماك، وقد سجل معامل الحالة التناسلية في ذكور سمكة الكوالي أعلى قيمة خلال شهر يناير حيث بلغ 8.156، ثم انخفض خلال شهر فبراير حيث وصل 3.229، واستمر بالتناقص إلى أن وصل أقل قيمة له خلال شهر مارس جدول (3). أما في إناث سمكة الكوالي فقد سجل أعلى قيمة له خلال شهر يناير حيث كان 6.627، ثم بدأ في التناقص خلال باقي الأشهر جدول (4).

**الجدول 3.** التباين الشهري لمعامل الحالة التناسلية في ذكور سمكة الكوالي المجمعة من سوق السمك البحري خلال الفترة من يناير 2013م إلى إبريل 2013م.

معامل الحالة التناسلية للذكور			عدد الأسماك	الشهور
المتوسط + الانحراف المعياري	الحد الأعلى	الحد الأدنى		
1.865+8.156	11.329	5.708	12	يناير
0.717+3.229	5.061	2.264	10	فبراير
3.579+2.465	13.901	0.186	14	مارس
2.028+2.476	6.236	0.193	15	إبريل

**الجدول 4.** التباين الشهري لمعامل الحالة التناسلية في إناث سمكة الكوالي المجمعة من سوق السمك البحري خلال الفترة من يناير 2013م إلى إبريل 2013م.

معامل الحالة التناسلية للإناث			عدد الأسماك	الشهور
المتوسط + الانحراف المعياري	الحد الأعلى	الحد الأدنى		
1.982+6.627	10.047	2.839	18	يناير
2.322+4.147	10.186	1.291	21	فبراير
1.658+1.328	7.214	0.159	16	مارس
1.680+1.429	7.717	0.369	22	إبريل



## 4. المناقشة

الهدف الرئيسي للوصول إلى دراسة النضج الجنسي للأسماك هو نمو المناسل (Gonads) ونمو المناسل هي عمليات مستمرة خلال الوقت، تعتمد على التحورات الخلوية في المناسل (الخصي والمبايض) وتمكين مراقبتها بواسطة مشاهدات العين والمجهر. كما أن الدراسات والتحليل للنضج السمكة يمثل أحد الأشياء الهامة لتقدير وإدارة المصادر البحرية السمكية.

وربما يكون من الضروري استعمال وصف أكثر تفصيلاً لحالة النضج، ولهذا الغرض ربما تستعمل سلسلة من المراحل المرقمة من الأسماك الغير ناضجة صعوداً إلى الأسماك المستنفدة (التي وضعت البيض)، وقد أستعمل في هذه الدراسة نظام Yeldan and Avsar (2000) وذلك للتعرف على مراحل النمو للأطوار المختلفة بالفحص البصري للمناسل (الغدد التناسلية: الخصي و المبايض)، هذا النظام يعتمد على مظاهر عامة كالشكل، والحجم، والموضع، ولون المناسل، وقد اختير هذا المقياس عن غيره من المقاييس؛ لأنه سهل الاستخدام و يساعد في تعريف و تحديد مراحل النضج المختلفة باستخدام غالباً المشاهدات العينية، وفي هذه الدراسة حددت خمسة مراحل للنضج الجنسي هي المرحلة الغير ناضجة (Immature)، مرحلة بداية النضج (Beginning of maturation)، مرحلة النضج (Ripe)، مرحلة وضع البيض (Spawning)، مرحلة النقاهاة (Spent)، هذه النتائج تتفق مع نتائج الدراسة التي قام بها Castro Hernandez and Santana Ortega (2000)، حيث حددت 5 مراحل للنضج الجنسي، واختلفت نتائج دراستنا هذه مع دراسة قام بها Cikes Kec and Zorica (2012)، حيث حددت 6 مراحل للنضج الجنسي هي (immature, maturing, ripe, spawning, spent, resting)، قد يرجع سبب عدم الاتفاق لاختلاف النظام المستعمل في تحديد مراحل النضج.

بين التوزيع الشهري لمراحل النضج الجنسي لسمكة الكوالي أن شهر يناير هو شهر التكاثر، وأن العينات المدروسة منها خلال يناير وفبراير كانت في المراحل (الثالثة، الرابعة، الخامسة)، وأن المراحل الغير ناضجة ومرحلة بداية النضج بدأت في الظهور خلال شهري مارس وإبريل. في شهر يناير كانت الأسماك في مرحلة وضع البيض (Spawning)، أما المرحلة الأخيرة (Spent) لوحظت في شهري مارس وإبريل حيث أن أغلب الأسماك في شهر إبريل كانت في مرحلة النقاهاة.

في دراسة قام بها Rizkalla (1998) على هذا النوع من الأسماك وجد أن فصل وضع البيض يمتد من مايو إلى يوليو، ويحدث وضع البيض أكثر من مرة في السنة.

أجريت دراسة في بحر الأدرياتيكي (تركيا) وجد أن (Spawning stage) تمتد من مايو إلى أغسطس مع ذروة لوضع البيض ظهرت في كل من الذكور والإناث في يونيو (Cikes Kec and Zorica, 2012)، وفي دراسة قام بها Dickerson et al., 1992) وجد أن فصل وضع البيض (Spawning) لهذه السمكة في جنوب كاليفورنيا (أمريكا)، يحدث من أواخر إبريل إلى أغسطس مع ذروة لوضع البيض من مايو إلى أوائل يوليو، اختلفت نتائج هذه الدراسات عن نتائج الدراسة الحالية وقد يعود السبب لاختلاف العوامل البيئية كالحرارة، كثافة الضو و الفترة الضوئية والتغذية، وقد اتفقت دراستنا مع دراسة قام بها Lorenzo and Pajuelo (1996) على نفس النوع في جزر الكناري حيث وجد أن فترة وضع البيض (Spawning) امتدت من نوفمبر

إلى مارس و أن Spawning تحدث خلال فترة الشتاء، وأيضاً مع الدراسة التي قام بها Giama (1994) في ليبيا حيث وجد أن فترة وضع البيض امتدت من إبريل إلى يونيو

أظهر التوزيع الشهري لمعامل الحالة التناسلية أن شهر يناير هو شهر التكاثر الذي سجلت فيه أعلى قيمة لمعامل الحالة التناسلية في كلا من الذكور والإناث، بينما انخفاض حاد في معامل الحالة التناسلية في الذكور والإناث شوهد في مارس و إبريل بسبب تفرغ أغلب البويضات و الحيوانات المنوية، هذه النتائج تختلف مع نتائج الدراسة التي قام بها Rizkalla (1998) فقد وجد أن القيم المنخفضة لمعامل الحالة التناسلية في الذكور و الإناث كانت خلال الفترة من أغسطس إلى نوفمبر بينما شوهدت القيم العالية لمعامل الحالة التناسلية في شهر مايو فكانت 8.64 في الإناث و 6.22 في الذكور، وفي شهر يوليو كانت 4 في الإناث و 4.56 في الذكور، و مع دراسة قام بها Cikes Kec and Zorica (2012) على نفس النوع في Adriatic sea لوحظ انخفاض حاد في معامل الحالة التناسلية بعد ذروة لوضع البيض واستمر حتى أكتوبر وكانت أغلبية المناسل في مرحلتي Spent و Resting، أما في الشهور الأبرد من السنة فإن النشاط الجنسي يكون منخفضاً أو معدوماً، وقد يرجع سبب الاختلاف للعوامل البيئية .

## المراجع

### قائمة المراجع باللغة العربية

قاسم، أ. س.، بن عبد الله، ع. ر.، التركي، أ.ع. و بن موسى، م. ن. (2009). دليل الأسماك العظمية بالمياه الليبية. منشورات مركز بحوث الأحياء البحرية، تاجوراء، ليبيا.

### قائمة المراجع باللغة الإنجليزية

- Castro Hernandez J.J., and Santana Ortega A.T. (2000). Synopsis of biological data on the chub mackerel (*Scomber japonicus*, Houttuyn, 1782). *FAO Fisheries Synopsis* No. 157. Rome, FAO. 77P.
- Cikes kec V., and Zorica B. (2012). The reproductive traits of *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) in the Eastern Adriatic Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 28: 15-21.
- Dickerson T., Macewicz B.J., and Hunter J.R. (1992). Spawning frequency and batch fecundity of chub mackerel, *Scomber japonicus*, during (1985). *Cal. Rep.*, 33: 130-140.
- Giama M.S., El-Tawil M.Y., and Sanusi A. (1987). Biological studies about mackerel (*Scomber japonicus*) from the western part of Jamahiriya. *Bulletin of M.B.R.C.*, No. 8: 42-59.
- Giama M.S. (1994). A comparison of condition factor between three Libyan Pelagic Fish species (*Sardinella aurita*, *Scomper japonicus*, *Trachurus mediterraneus*) in Tripoli. *International symposium on Middle-sized Pelagic Fish. Las palms de Gran canaria, Spain.* 24-28<sup>th</sup> January, 1994.



ISSN: 2413-5267

مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية  
المجلد (2)، العدد (2) (ديسمبر-2016)

دراسة مراحل النضج الجنسي لسمكة الكوالي .....

- Lorenzo J.M., and Pajuelo J.G. (1996). Growth and reproductive biology of chub-mackerel *Scomber japonicus* of the Canary Islands. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 17: 275-280.
- Rizkalla S.I. (1998). Some biological characters of chub mackerel (*Scomber japonicus*, Houttuyn, 1782). from the Mediterranean water of Egypt. *J. Aqual. Biol & fish.*, 2(2): 101-116.
- Whitehead P.J.P., Bauchot M.L., Hureau J.C., Nielsen J., and Tortonese E. (1986). *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. 2 UNESCO, Paris, PP 1274.
- Yeldan H., and Avsar D. (2000). Preliminary study on the Reproduction of the Rabbit fish (*Siganus rivalatus* (Forsskal, 1775)) in the north eastern Mediterranean. Turkish. *Journal of Zoology*, 24:173-182.