The Study of Reproductive Biology and Fecundity of the Mollusc *Strombus persicus* (Sowerby,1842) in Lattakia Coast (Gastropoda: Strombidae)

Dr. Fayez Saker*
Dr. Omaima Nasser
Ali Sabha

(Received 7 / 4 / 2019. Accepted 29 / 7 /2019)

□ ABSTRACT □

The research determination, for the first time, with studying the absolute and relative fecundity, The identification of reproductive times and developmental stages of both ovaries and testes of Gastropod *Strombus persicus* in the shore of Lattakia.
This research was achieved between March 2016 to February 2017 at Afmia area from Lattakia shore, the shell length varied between 3.43 and 6.47 cm, while the total weight 9.12 and 24.2 g, the absolute fecundity varied between 1.052 and 3.661 million egg, and between 0.829 to 2.753 million egg/g body weight for relative fecundity, all the correlation relationships were positive and solid, while spawning took place from mid-May to the end of October, with peak during August.
Five stages were determined for gonadal development (ovaries or testises), respectively: inactive, developing, mature, partially spawned, spent.

Key words: Absolute Fecundity, Relative Fecundity, *Strombus persicus,* Gonadal development, Spawning, Gastropoda, Zoobenthos.

*Professor - Department of Zoology - Faculty of Sciences - Tishreen University - Lattakia - Syria.
** Assistant Professor - Higher Institute of Environmental Research - Tishreen University - Lattakia - Syria.
*** Postgraduate Student (Ph.D. Student) - Department of Zoology - Faculty of Sciences, Tishreen University - Lattakia - Syria. asabha46@gmail.com

دراسة بيولوجيا التكاثر والخصوبة عند الرخوي *Strombus persicus* (Sowerby,1842) في شاطئ اللاذقية (Gastropoda: Strombidae)

الدكتور فائز صقر*

الدكتورة أميمة ناصر**

علي صبحة***

(تاريخ الإيداع 7 / 4 / 2019. قبل للنشر في 29 / 7 / 2019)

□ ملخّص □

تناول هذا البحث لأول مرة دراسة الخصوبة المطلقة والنسبية، وتحديد أوقات التكاثر، ومراحل تطور المبايض والخصى عند بطني القدم *Strombus persicus* في شاطئ مدينة اللاذقية.

نفذ هذا البحث خلال الفترة من آذار 2016 وحتى شباط لعام 2017، في منطقة أفاميا من شاطئ مدينة اللاذقية، تراوحت أطوال القوقعة ما بين 6.47 و 3.43 سم، و الوزن الكلي 24.2 و 9.12 غ، تراوحت قيمة الخصوبة المطلقة ما بين 1.052 و 3.661 مليون بيضة والخصوبة النسبية ما بين 0.829 و2.753 مليون بيضة /غ من وزن الجسم، وكانت جميع علاقات الإرتباط إيجابية وموثوقة، أما وضع البيض فحدث خلال الفترة الممتدة من منتصف شهر أيار إلى نهاية تشرين الأول والذروة خلال شهر أب.

حددت خمس مراحل لتطور المنسل (المبايض أو الخصى) عند الإناث والذكور هي بالترتيب: الخمول، التطور أو التنامي و النضج و الوضع الجزئي للبيض و الإنهاك أو التلاشي.

الكلمات المفتاحية: الخصوبة المطلقة – الخصوبة النسبية – *Strombus persicus* – تطور المنسل – وضع البيض – بطنيات القدم – القاعيات الحيوانية.

** أستاذ – قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** أستاذ مساعد في قسم الوقاية البيئية– المعهد العالي لبحوث البيئة – جامعة تشرين

*** طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم علم الحياة الحيوانية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية - سورية .asabha46@gmail.com

مقدمة:

تملك المحيطات والبحار تنوعاً حيوياً Biodiversity كبيراً من الحيوانات والنباتات والتي يتجاوز عدد أنواعها أكثر من ضعف الأنواع الموجودة على اليابسة (Kamboj, 1999) تشكل الرخويات Mollusca جزءاً هاماً من القاعيات الحيوانية Zoobenthos، وتؤلف جزءاً أساسياً من المخزون الحيوي في البحار والمحيطات، فهي تضم ما يزيد عن 66535 نوعاً منها 50000 من بطنيات القدم Gastropoda و 15000 من ثنائيات المصراع Bivalvia و 600 نوع من رأسيات القدم Cephalopoda (Alfred *et al.*, 1998) ، (Almeida and Bessa, 2001).

تؤدي الرخويات دوراً هاماً في النظام البيئي البحري القاعي وسلاسل الشبكة الغذائية البحرية، والتنقية البيولوجية (صالح، 2009)، (صالح، 2000). للمياه، والتغذية البشرية، لذلك تمت دراسة تركيبها النوعي، ونظامها البيئي (صقر، تعدّ دراسة التركيب النوعي وبيولوجيا الخصوبة والانتاجية، ووضع الأسس العقلانية والعلمية لاستثمار المخزون الحيوي للأحياء البحرية احدى العوامل الهامة في تطوير الثروة البيولوجية البحرية، وقد عمد كثير من دول العالم للأسماك و القشريات والرخويات لما لها Mariculture الى إقامة المحميات البحرية ومشاريع الاستزراع البحري من أهمية اقتصادية في دعم الأمن الغذائي العالمي (FAO,2003,2005).

تؤلف بطنيات القدم Gastropoda جزءاً هاماً من الرخويات، وتعدّ الصف الأكبر والأكثر تنوعاً (Barker, 2001)، ويضم هذا الصف 611 فصيلة، ومن الفصائل الهامة والأكثر تنوعاً وانتشاراً فصيلة Strombidae التي تضم النوع *Strombus persicus*، وهو من الأنواع غير المحلية والمهاجرة من البحر الأحمر والذي ينتشر بغزارة في الشواطئ السورية بالإضافة الى أهميته الاقتصادية (صقر، 2006)،(صبحة، 2013) .

إن الدراسة المعمّقة لهذه الرخويات بهدف زيادة الاستفادة منها تقتضي التعرف على خصائصها البيولوجية وأهمها الخصوبة ومراحل النضج الجنسي وتطور المبايض والخصى.

وقد تناولت الدراسات العالمية هذه الخصائص و نذكر منها الدراسة الأمريكية (Haws, 2002) و دليل (FAO, 1996) حول كيفية انتاج الغذاء الحي واستخدامه في عمليات الاستزراع والتربية للأحياء المائية بما فيها بطنيات القدم، وأيضاً في الدراسة الماليزية لبيولوجيا التكاثر للنوع *Strombus canarium* ومراحل نضج مناسله و تحديد فترات وضع البيض على مدى عام كامل (Cob *et al.*, 2005)، كما جرت دراسة تكاثر النوع *Strombus persicus* ومراحل نضج مناسله وعلاقته بكميات محدّدة من الغذاء في البحر الكاريبي (Sanchez *et al.*, 2016)، ودرس (Silva *et al.*, 2012) التي تناولت تربية واستزراع النوع *S. persicus* والنضج الجنسي ومراحل تطور المبيض وتحديد ذروة وضع البيض في ايطاليا، وكذلك دراسة الخصوبة وتحديد معدّل النضج الجنسي وعلاقتها بارتفاع درجات الحرارة خلال فصلي الربيع والصيف ودراسة العلاقة بين كمية الغذاء والنشاط التكاثري عند النوع *Strombus gigs* في الهند (Aranda and Frenkiel, 2012)، وفي دراسة مخبرية أجريت في البرازيل على النوع *S. persicus* شملت التكاثر وتأثير درجة الحرارة على تفقيس البيض وتفريخها وتربيتها واستزراعها (Montreso *et al.*, 2012).

يعدّ هذا البحث الأول من نوعه في مياهنا الشاطئية الذي يتناول دراسة بيولوجيا التكاثر و الخصوبة عند أحد أهم أنواع صف بطنيات القدم المهاجر من البحر الأحمر عبر قناة السويس الى الحوض الشرقي للبحر المتوسط، والذي حقق نجاحاً كبيراً في الانتشار والسيطرة في شواطئنا.

يصنف النوع ***Strombus persicus* (Sowerby,1842)** على النحو الآتي :

- شعبة الرخويات: Mollusca – صف بطنيات القدم: Gastropoda – تحت صف بطنيات القدم العمودية: Orthogastropoda رتبة : Caenogastropoda – فصيلة: Strombidae – الجنس: Strombus – النوع: *Strombus persicus* ،الشكل (1).

أهمية البحث وأهدافه:

تتجلى الأهمية العلمية لهذا البحث كونه يتناول لأول مرة دراسة أهم الخصائص البيولوجية وهي تطور المناسل ومراحل النضج الجنسي ودراسة الخصوبة وعلاقتها مع بعض القياسات الشكلية عند بطني القدم *S. persicus* والمنتشر بشكل واسع في الشوطئ السورية والذي يملك أهمية بيئية واقتصادية.

يهدف هذا البحث إلى:

1. دراسة الخصوبة المطلقة Absolute Fecundity والخصوبة النسبية Relative Fecundity عند إناث *S. persicus* وعلاقتها مع بعض القياسات الشكلية.
2. دراسة مراحل تطور المناسل (النضج الجنسي) عند ذكور وإناث النوع المدروس لمعرفة أوقات التكاثر وطرح الأعراس.

طرائق البحث ومواده:

جمع العينات:

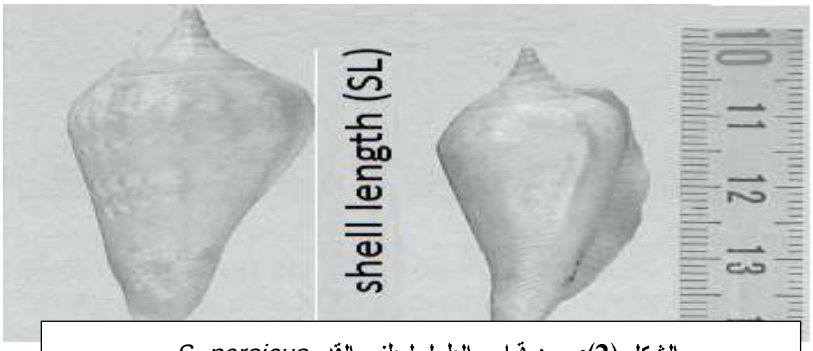
تم جمع (350) فرداً من مواقع متعددة في منطقة أفاميا في شاطئ اللاذقية ،من المنطقة الشاطئية والمنطقة تحت الشاطئية بمعدّل اعتيان واحد شهرياً ولمدة عام، وذلك خلال الفترة الممتدة من شهر آذار 2016 وحتى شهر شباط لعام 2017، ثم نقلت العينات الى مختبر الدراسات العليا في قسم علم الحياة الحيوانية في كلية العلوم، وثبتت باستخدام الفورمالين بتركيز 4-6 % وحفظت في المختبر لحين دراستها.

1. القياسات الشكلية:

أجريت قياس الطول لأفراد النوع *S. persicus* باستخدام مسطرة ميليمترية (Vernier Calipers) بدقة 0.1 مم، والقيام بوزن المناسل باستخدام ميزان الكتروني حساس (DIC-AA-200DS) الى أقرب 0.001غ، وهي ذات

علاقة ببعض الخصائص البيولوجية (الخصوبة) للنوع المدروس (Pérez-Camacho *et al.*,2005) وتشمل هذه القياسات:

- طول القوقعة SL (Shell Length) :وهو المسافة الفاصلة بين القمة apix والحافة الأبعد.
- الوزن الكلي للجسم TW (Total Weight) : الوزن الكامل للكتلة الحشوية مع القوقعة.
- وزن المناسل GW (Gonad Weight) : الوزن الرطب للغدد التناسلية عند الأنثى، الشكل (2).



الشكل (2): يبين قياس الطول لبطني القدم *S. persicus*.

2. دراسة الخصوبة Fecundity عند إناث بطني القدم *S. persicus* :

تم حساب كل من الخصوبة المطلقة والنسبية (Mzighani,2005) :

2-1- الخصوبة المطلقة Absolute Fecundity (AF):

هي عدد البيوض الموجودة في مبيض الأنثى والمتوقع وضعها، قدرت بأخذ عينة من مبيض الأنثى (0.1 غ) في المرحلة الثالثة من تطور المبيض (النضج Mature)، عندما يكون المبيض كبير القد وبلون برتقالي، ثم يضاف إليها 10 مل من الفورمول 4 % أو الماء المقطر مع التحريك جيداً كي تنفصل البيوض عن جدار المبيض، أخذت بعد ذلك قطرة من المحلول المعلق بعد الرج ووضعت ضمن صفيحة مقعرة زجاجية مجهرية، وتم عد البويضات الموجودة فيها وحسبت الخصوبة النسبية وفق المعادلة :

$$AF= GW/W*D$$

AF: الخصوبة المطلقة ، GW: وزن المبيض ، W: وزن العينة، D: متوسط عدد البيوض في العينة .

2-2- الخصوبة النسبية Relative Fecundity (RF):

هي عدد البيوض الناضجة الموجودة في (1g) من وزن العينة أي الخصوبة المطلقة بالنسبة لوزن الجسم الكلي، وتحسب وفق المعادلة :

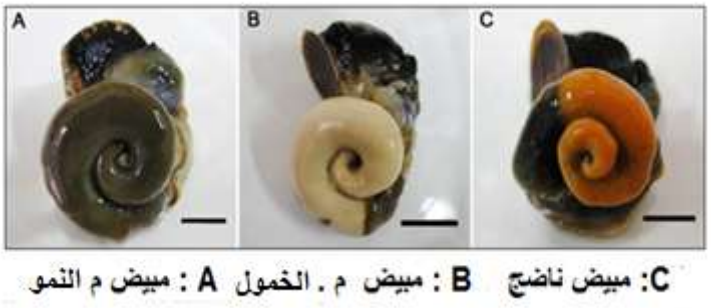
$$RF= AF/W$$

RF: الخصوبة النسبية ،AF : الخصوبة المطلقة، W: الوزن الكلي للجسم.

3. الدراسة النسيجية Histological Study:

أجريت الدراسة النسيجية باستخدام أجهزة متخصصة في مشفى تشرين الجامعي لتتبع التغيرات التي تطرأ على المناسل، وحضرت الشرائح النسيجية بأخذ عينات من المنسل Gonad (مبيض أو خصية) (الشكل 3) و ثبتت بالفورمول 10 % لمدة 24 ساعة، ثم غسلت ونزع الماء منها بتمريرها عبر سلسلة تراكيز من الكحول الاتيلي من 70 % الى 100 %، بعدها تم صبّها بقالب البارافين، والتقطيع بشخانة (4 أو 5 µm) باستخدام جهاز الميكروتوم،

ثم التلوين بالهيماتوكسيلين Hematoxylin، و حددت مراحل تطور المنسل (مبيض أو خصية) اعتماداً على دراسة المقاطع النسيجية، بالإضافة للمظهر الخارجي للمنسل (Kim *et al*., 2006) ،الشكل (3).



الشكل (3): شكل يمثل موقع المنسل Gonad بالاضافة الى مراحل تطور المبيض عند النوع *S. persicus*.

النتائج والمناقشة :

أولاً – النتائج:

1-الخصوبة :

1-1 الخصوبة المطلقة عند إناث بطني القدم *S. persicus* :

بلغ العدد الكلي للأفراد 350 فرداً، 119 أنثى بنسبة 34 %، منها 80 أنثى ناضجة بنسبة 22.9 % و 39 أنثى غير ناضجة بنسبة 11.1 % ، و128 ذكر بنسبة 37 % ، بينما كان عدد الأفراد غير محددة الجنس 103 فرد بنسبة 29 % وتشمل الأفراد الصغيرة التي لم يبدأ تشكل المنسل فيها سواء مبيض أو خصى، بالاضافة للأفراد الكبيرة بعد المرحلة الخامسة إذ يصعب تحديد الجنس عندها نتيجة طرح كل الأعراس، وتم تعداد البيوض وحساب الخصوبة المطلقة ل 12 أنثى ناضجة، تراوحت قيم الخصوبة المطلقة ما بين1.052 و 3.66مليون بيضة بمتوسط ± الانحراف المعياري SD بلغ 0.83 ± 2.243 عند إناث تراوح طولها ما بين 3.43 و6.47 سم وأوزانها بين9.12 و 24.2 غ ، وبلغت القيمة العظمى لها وهي 3.661 مليون بيضة عند الطول 6.47 سم والوزن الكلي 24.2 غ ووزن المبيض 1.82 غ، أما وضع البيض فحدث خلال الفترة الممتدة من منتصف شهر أيار ونهاية شهر تشرين الأول مع ذروة خلال شهر آب ، الجدول (1).

الجدول (1): الخصوبة المطلقة والنسبية وعلاقتها مع الوزن والطول عند إناث النوع S. persicus.

تاريخ جمع العينات	عدد الأفراد	الوزن الكلي (غ)	الطول الكلي (سم)	وزن المبيض (غ)	الخصوبة المطلقة (مليون بيضة)	الخصوبة النسبية (مليون بيضة /غ)
15-5-2016	2	9.5 – 13.8	3.43 - 5.12	0.71 – 0.88	1.142 – 1.656	0.8571-1.056

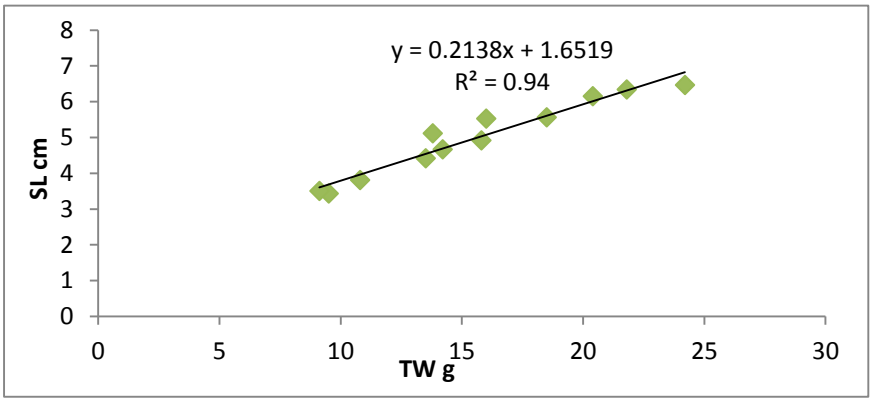
1.129-1.373	1.628 – 2.143	0.75 – 0.91	3.81 - 4.67	10.8 -14.2	2	12-6-2016
1.797-1.854	2.386 – 2.789	1.19 – 1.23	4.92 -5.56	15.8 – 18.5	2	17-7-2016
2.492-2.753	3.101 – 3.661	1.64 -1.82	6.15 - 6.47	20.4 – 24.2	2	10-8-2016
1.239-2.581	2.039 – 3.252	0.82 – 1.73	4.42 - 6.34	13.5 – 21.8	2	15-9-2016
0.829-1.177	1.052 – 1.923	0.72 -0.88	3.51 - 5.53	9.12 - 16	2	20-10-2016

1-1-1- العلاقة بين طول القوقعة والوزن الكلي عند إناث النوع *S. persicus* :

حسبت علاقة الارتباط بين الوزن الكلي وطول القوقعة للإناث الناضجات والتي أُعطيت بالمعادلة:

$$SL = 0.2138\ TW + 1.6519$$

وبلغ معامل الإرتباط R= 0.96 وهذا يدل على أن العلاقة إيجابية وقوية جداً كما بلغ معامل التحديد $r^2 = 0.94$ وبالتالي نسبة تأثير الوزن على الطول 94 % الشكل (4).



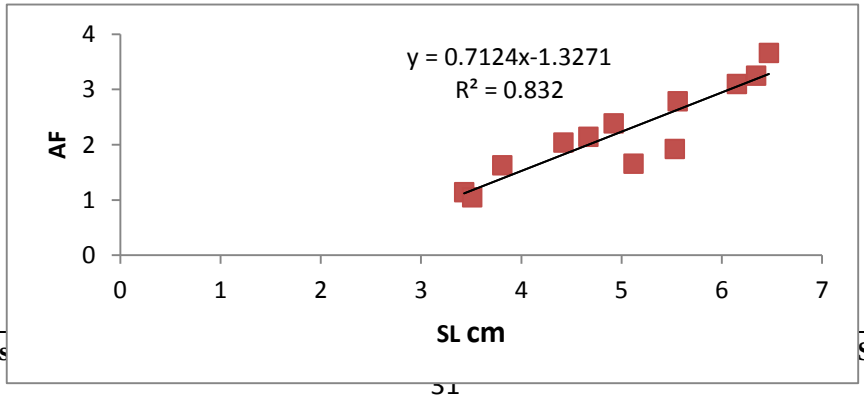
الشكل (4): العلاقة بين طول القوقعة والوزن الكلي عند بطني القدم *S. persicus* .

1-1-2- العلاقة بين الخصوبة المطلقة والطول الكلي عند إناث النوع *S. persicus* :

درست علاقة الارتباط بين الخصوبة المطلقة (AF) والطول الكلي (SL) للإناث الناضجة والتي أُعطيت بالمعادلة الخطية :

$$AF = 0.7124SL - 1.3271$$

وبلغ معامل الارتباط R= 0.91 وهذا يدل على أن العلاقة إيجابية وقوية جداً بين الطول الكلي للقوقعة والخصوبة المطلقة، وبلغ معامل التحديد $r^2 = 0.832$ أي أنّ نسبة تأثير الطول على الخصوبة المطلقة 83.2 % الشكل (5).



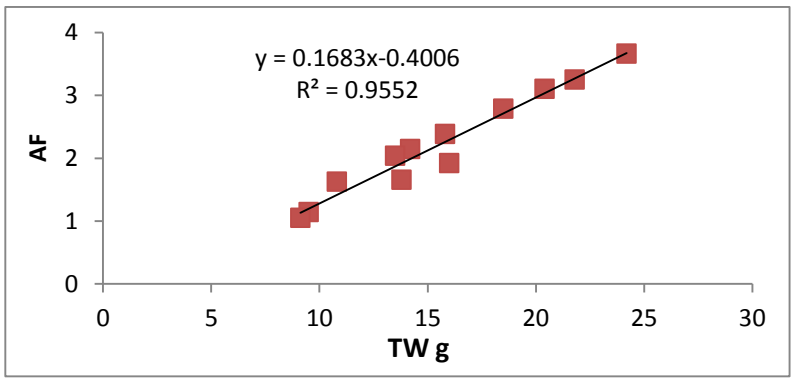
الشكل (5): العلاقة بين الخصوبة المطلقة والطول الكلي عند بطني القدم *S. persicus*.

1-1-3-العلاقة بين الخصوبة المطلقة والوزن الكلي عند إناث النوع *S. persicus*:

حسبت علاقة الارتباط بين الخصوبة المطلقة والوزن الكلي للأنثى (TW) والتي أُعطيت بالمعادلة الخطية :

$$FA=0.1683TW - 0.4006$$

وبلغ معامل الارتباط R= 0.98 والعلاقة ايجابية وقوية جداً، وبلغ معامل التحديد $r^2 = 0.955$ وبالتالي نسبة تأثير الوزن الكلي على الخصوبة المطلقة 95.5 % الشكل (6) .



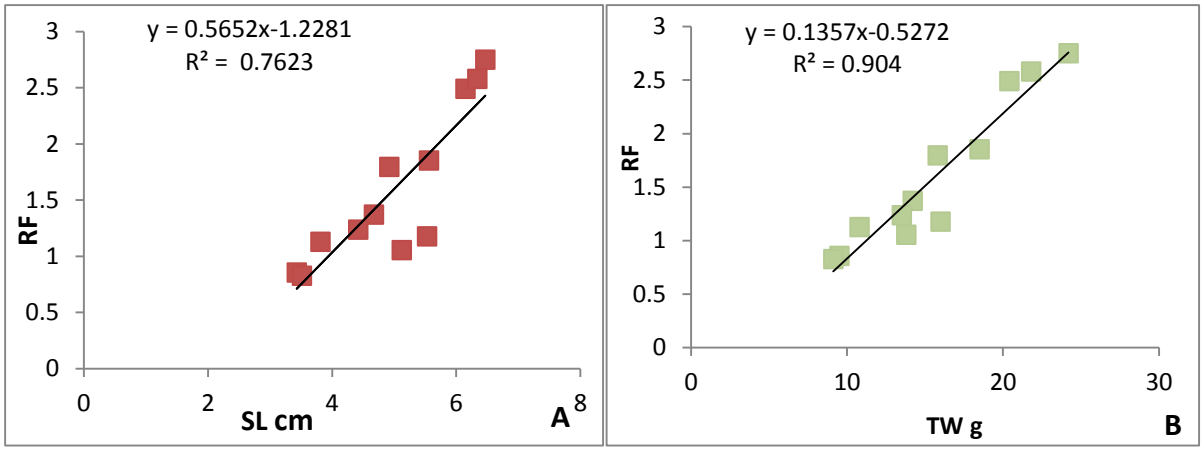
الشكل (6) العلاقة بين الخصوبة المطلقة والطول الكلي عند بطني القدم *S. persicus*

1-2- الخصوبة النسبية وعلاقتها مع الطول الكلي والوزن الكلي عند إناث بطني القدم *S. persicus* :

تراوحت الخصوبة النسبية ما بين 0.8293 و 2.753 مليون بيضة/غ من وزن الجسم وذلك بمتوسط ± الانحراف المعياري بلغ 1.595±0.6885 ، حيث بلغت الخصوبة النسبية القيمة العظمى وهي (2.753) مليون بيضة/غ من وزن الجسم عند الطول 6.4 سم والوزن 24.2 غ الجدول (1).

حسبت علاقة الارتباط :

- بين الخصوبة النسبية (RF) والطول الكلي (SL) والتي أعطت المعادلة الخطية: RF =0.5652 S L- 1.2281، وبلغ معامل الارتباط R= 0.873 والعلاقة طردية وقوية جداً، وبلغ معامل التحديد $r^2 = 0.762$ وبالتالي نسبة تأثير الطول على الخصوبة النسبية 76.2 % الشكل (A,7).
- بين الخصوبة النسبية (RF) والوزن الكلي للجسم (TW) والتي أعطت المعادلة الخطية : RF = 0.1357 TW - 0.5272 ، وبلغ معامل الارتباط R= 0.951 والعلاقة طردية وقوية جداً، كما بلغ التحديد $r^2 = 0.904$ وبالتالي نسبة تأثير الوزن على الخصوبة النسبية 90.4 % الشكل (B,7).

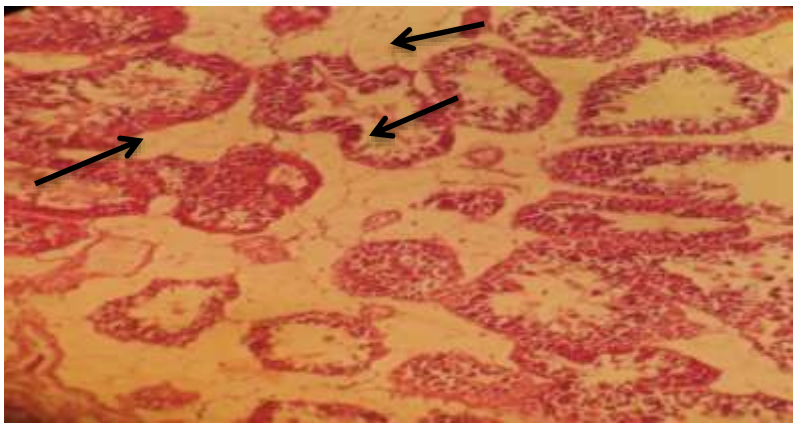


الشكل (7): العلاقة بين الخصوبة النسبية وكل من الطول الكلي والوزن الكلي عند بطني القدم *S. persicus*

2-الدراسة النسيجية :

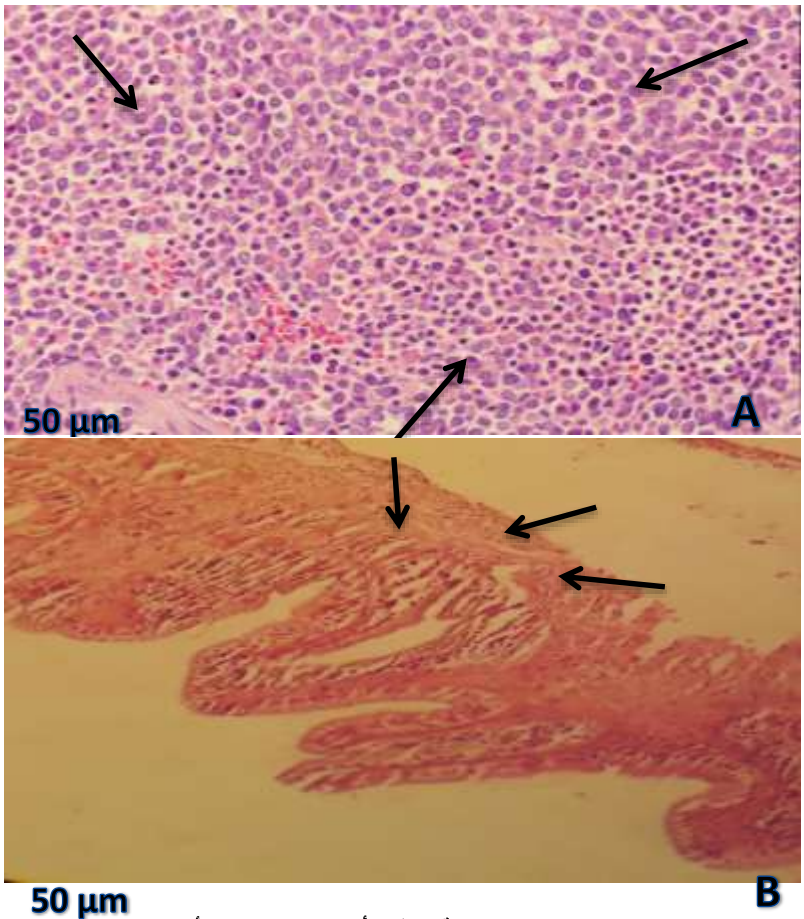
أجريت المقاطع النسيجية لمناسل النوع *S. persicus* خلال أشهر الدراسة وتم تحديد خمس مراحل تطور للمنسل (المبيض والخصية) عند الإناث والذكور وهي:

- المرحلة الأولى: الخمول Inactive: المنسل (سواء مبيض أو خصية) شفاف وصغير القد منكمش، وفي بعض الحالات لونه أبيض شفاف أو برتقالي باهت، والجنس غير محدد في هذه المرحلة الشكل (8).



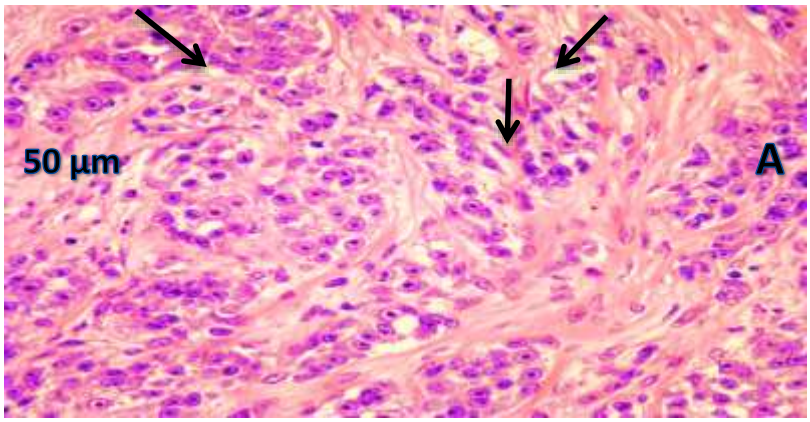
الشكل (8): صورة مجهرية بالتكبير (10 x) تمثل مرحلة السكون، تشير الأسهم الى مكان بدء تشكل جوامع الخلايا الخصى أو المبايض.

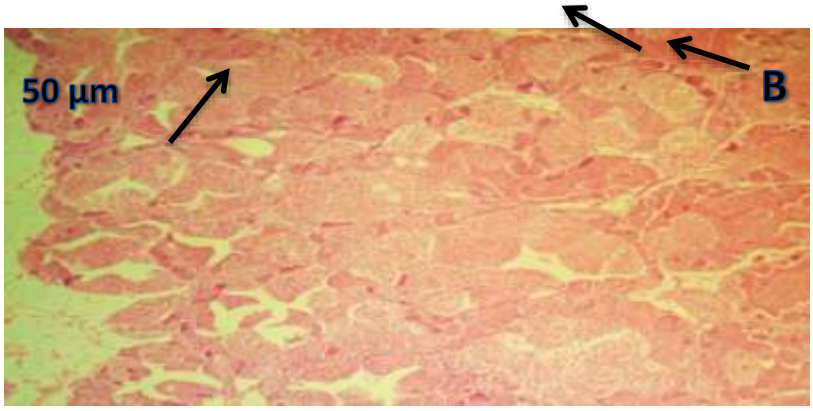
- المرحلة الثانية: مرحلة التطور أو التنامي: Developing: يبدأ المنسل بالتفرع ويزداد قده، تزول شفافيته ويتقدم الى المنطقة الظهرية ويصبح بارزاً عن بقية الكتل الحشوية visceral masses والمبيض يبدو بلون كريمي مصفر الى برتقالي، أما الخصية فتظهر بلون كريمي باهت الشكل (9).



الشكل (9): صورتان مجهريتان بالتكبير (10 x) تمثلان مرحلة التطور أو التنامي، تشير الأسهم الى تشكل البويضات ضمن الحويصلات المبيضية A، والخلايا المنوية في الحويصلات الخصيوية B.

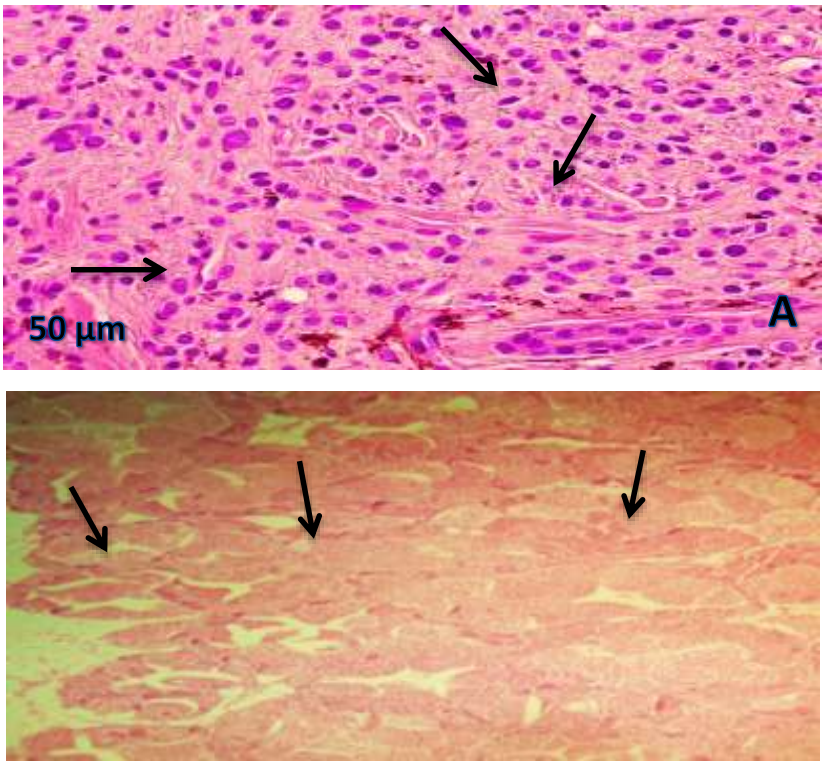
- المرحلة الثالثة: النضج Mature: يمتد المنسل بين معظم الأنسجة الحشويةvisceral tissues ، المبيض كبير القد ولونه برتقالي وتكون البويضات كمثرية الشكل، أما الخصية فتظهر بلون كريمي باهت الشكل (10).





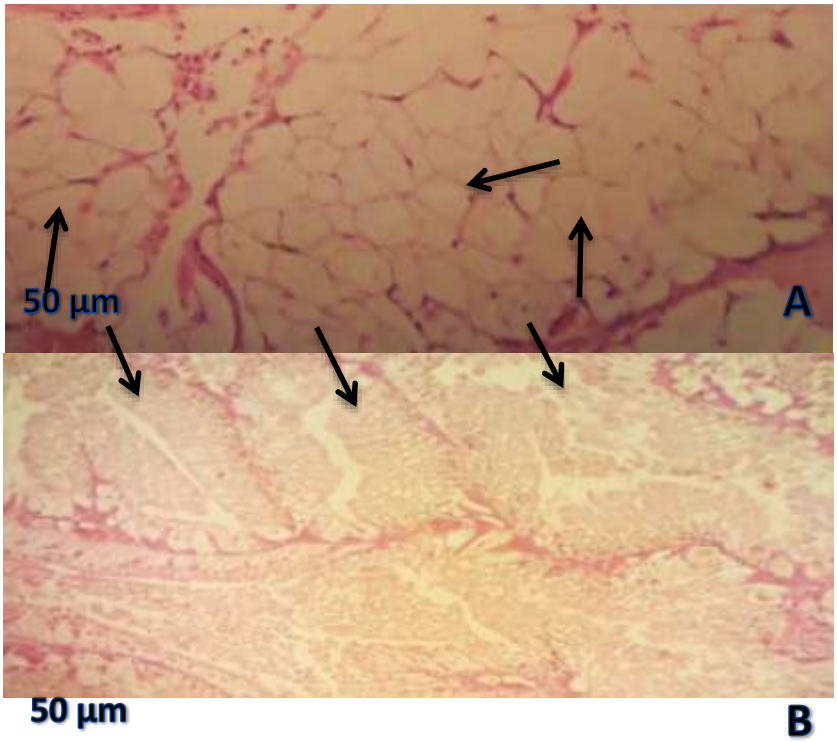
الشكل (10) : صورتان مجهريتان بالتكبير (X 10) تمثلان مرحلة النضج، تشير الأسهم الى الحويصلات المليئة بالبيوض A، والخصى الناضجةB .

- المرحلة الرابعة: الوضع أو الطرح جزئي للبيض Partially spawned: يصبح قوام المنسل رخواً، ويصغر قده، يبقى لون المبيض كما في مرحلة النضج، وتصبح البويضات كروية وضمنها نواة واضحة، وبالنسبة للخصية يبقى اللون كما في مرحلة النضج مع ظهور فراغات نتيجة التمزق وخروج النطاف الشكل (11)



الشكل (11):صورتان مجهريتان بالتكبير (x10) تمثلان مرحلة الوضع (الطرح) الجزئي للبيض، تشير الأسهم الى الفراغات الناتجة عن بدء تمزّق الحويصلات وخروج البيوض A، أو الخصى وخروج النطاف B.

- المرحلة الخامسة: مرحلة الإنهاك أو الطرح الكلي Spent: يصبح المنسل منكمش، والحويصلات المبيضية والخصى ممزقة، إذ تم وضع وطرح كل من البيوض والنطاف بشكل كامل الشكل (12).



الشكل (12): صورتان مجهريتان بالتكبير (x10) تمثلان مرحلة الانهاك أو التلاشي ،تشير الأسهم الى الفراغات الناتجة عن تمزق الحويصلات المبيضية A، والخصى B .

وقد أظهرت الدراسة النسيجية أن الإناث أو الذكور في المرحلة الثالثة (النضج) والمرحلة الرابعة (الطرح الجزئي للبيض) بلغ القيمة العليا خلال الفترة الممتدة من منتصف شهر أيار إلى نهاية شهر تشرين الثاني بالمقارنة مع باقي أشهر السنة، وبالتالي تعدّ فترة وضع (البيض – النطاف)، أما الذروة فسجلت خلال شهر آب.

النتائج والمناقشة:

بمقارنة نتائج دراستنا مع عدد من الدراسات في مناطق أخرى من العالم، نجد أن الطول الأعظمي عند الإناث الناضجة للنوع *S. persicus* (7.34 سم) والوزن الأعظمي (35.6 غ) في ماليزيا (Cob *et al.*, 2008b)، أما في دراسة أخرى في البرتغال (Barroso *et al.*, 2005) بلغ الطول الأعظمي (6.83 سم) والوزن الأعظمي (26.8 غ) وهي القيمة الأقرب الى دراستنا، ويفسر هذا الاختلاف بتدخل عوامل بيئية متنوعة منها التنافس مع أنواع أخرى، التلوث البيئي وكمية الغذاء.

أما بالنسبة لذروة وضع البيض والتي كانت خلال شهر آب في دراستنا فقد توافقت مع الدراسة (Banha,1984) التي أجريت في الشواطئ البرتغالية، والدراسة (Poppe and Gote, 2000) في السواحل البريطانية، وكذلك في إيطاليا (FAO, 2011) وذلك تزامناً مع درجات الحرارة المرتفعة والتي تسهم وتؤثر في نضج المبايض أما بالنسبة

للخصوبة وبالمقارنة مع بعض الدراسات العالمية نجد أنها تراوحت ما بين 1.5 و 2.5 مليون بيضة عند النوع *S.canarium* وفقاً لدراسة (Cob *et al.*, 2008a)، و ما بين 0.74 و 1.3 مليون بيضة عند النوع *S.mutabilis* وفقاً للدراسة (Newman, 2002) ويعزى الاختلاف بالخصوبة عند النوعين المذكورين الى الاختلاف بالقد والعوامل البيئية،وقد تطابقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (Froese and Palomares, 2010) والتي أجريت في الهند على النوع *S. persicus* حيث أكدت هذه الدراسة أنه بزيادة وزن القوقعة وطولها تزداد الخصوبة المطلقة ، كما أوضحت وجود علاقة ايجابية طردية وقوية جداً بين كل من طول القوقعة ووزن الجسم مع الخصوبة المطلقة، جاءت نتائج بحثنا متقاربة بشكل كبير مع الدراسة (Wyanski *et al.*, 2010) والتي تناولت القياسات الشكلية على النوع *S. persicus* وعلاقة الارتباط بين كلاً من طول القوقعة والوزن الكلي مع الخصوبة المطلقة وذلك في شواطئ اسبانيا .

وبينت النتائج أن النوع *S. persicus* منفصل الجنس وذا خمس مراحل تطورية للمنسل وهي: مرحلة الخمول، مرحلة التطور والتنامي، مرحلة النضج، مرحلة الوضع أو الطرح الجزئي للبيض، مرحلة التلاشي والإنهاك، كما يمكن التمييز بين الذكور والإناث خلال المرحلتين الثانية والثالثة من خلال لون المناسل أما في بقية المراحل فتبدو المناسل للذكور والإناث متشابه بالنظر إليها من حيث اللون والشكل والقد وقد جاءت نتائجنا متطابقة مع العديد من الدراسات العالمية المتعلقة بنضج المناسل، ومن هذه الدراسات (Silva *et al.*, 2012)، (Amini and Pralamplta , 2007)، (Gomot and Vaufleury , 2001)، (Giese and Pearse , 1999)، (Aranda and Frenkiel, 2012)، (Sanchez *et al.*, 2016).

الاستنتاجات والتوصيات:

1- اظهرت النتائج أن أنثى بطني القدم *S. persicus* الناضجة تتصف بخصوبة مرتفعة إذ يمكنها أن تطرح كميات كبيرة من البويضات قد تصل الى أكثر من 3.5 مليون بويضة.

2- تكون ذروة وضع البيض خلال شهر آب تتواجد أعلى نسبة من عدد البويضات المطروحة في المبيض والتي يمكن وضعها.

3- علاقة الارتباط بين كلٍ من طول القوقعة والوزن الكلي مع كل من الخصوبة المطلقة والخصوبة النسبية هي علاقة ايجابية وقوية جداً.

4- علاقة الارتباط بين الوزن الكلي وطول القوقعة للإناث الناضجة علاقة إيجابية وقوية جداُ.

5- أظهرت النتائج وجود خمس مراحل لتطور المنسل عند بطني *S. persicus* سواء كان ذكراً أم أنثى، وهي على الترتيب: الخمول، التطور والتنامي، النضج، الطرح الجزئي للبيض، التلاشي والإنهاك.

6- نوصي بتنفيذ سلسلة من الأبحاث العلمية التي تتعلق بتربية النوع *S. persicus* واستزراعه نظراً لأهميته الاقتصادية والطبية، والتشجيع على تربية الأحياء المائية فهي تساهم في دعم الأمن الغذائي.

المراجع:

1. صالح ، محمد . *دراسة مقارنة لتوزع ثنائيات المصراع و الآثار البيولوجية والبيئية لبعض العناصر الثقيلة النزرة في المياه الصناعية على بعض أنواع القاعيات الحيوانية في شاطئ بانياس* .رسالة دكتوراه في البيئة المائية ، كلية العلوم – جامعة تشرين، 2009، 212 ص.

2. صبحة ، علي . *دراسة بيئية مقارنة لتجمعات بطنيات القدم ودور بعض أنواعها كمؤشرات حيوية لتلوث المياه الشاطئية في مواقع عدّة من الشاطئ السوري*. رسالة ماجستير في البيئة المائية، كلية العلوم – جامعة تشرين، 2013، 67.

3. صقر، فائز. *استقصاء أنواع القاعيات الحيوانية الاقتصادية والمهاجرة في شاطئ اللاذقية*. أسبوع العلم السادس والأربعون، جامعة تشرين، سورية، 2006، 16 .

4. صقر، فائز. *دراسة التركيب النوعي لفأسيات القدم Pelecypoda وبطنيات القدم Gastropoda (رخويات) وتوزعها في شاطئ اللاذقية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد 22 العدد 9،، 2000، 53- 37 .

5. ALFRED, J.R.B; DAS, A.K; SARYAL,A.K. *Faunal diversity in India*. Zoological Survey of India, Calcutta, 1998, 104-117.

6. ALMEIDA, M.N. & E.C.A. BESSA. *Estudo do crescimentoe da reproducode Bradybaena similaris (Mollusca, Xanthonychidae) emlaboratrio*.Rev. Bras. Zool. 18, 2001, 1115-1122.

7. AMINI, S; PRALAMPITA, W. A. *Growth estimates and some biological parameters of gonggong (Strombus canarium) in Bintan Riau waters.* J. Penelitian Perikanan Laut, 41, 2007, 29-35.

8. ARANDA, A.D ; FRENKIEL, L. *growth and Reproduction, Digestive gland structure as a feed index for juveniles of the queen conch, Strombus gigas, reared with formulated food*. Aquac Nutr, 18, 2012, 581-588.

9. BANHA, M. *Aspectos de biologiacrescimento reprodução de Ruditapesdecussatus Lineu,(Mollusca, Gastropoda) Naria Formosa-Algarve.* Relatório Estãgio de Licenciaturaem Biologia, Faculdade de Ciéncias de Lisboa, 1984, 116-119.

10. BARKER, M.G. *Gastropods: phylogeny, diversity and adaptative morphology,* In M.G.Barker (ed.). The biology of mollusks.CABI, New York, USA, 2001, 115-146.

11. BARROSO, C.M ; MOREIRA, M. H; RICHARDSON. *Age and growth of Strombus persicus in the Ria de Aveiro,* North-West Portugal. J. Mar. Assoc,85 ,2005, 151-156.

12. COB, Z .C .A ; ARSHAD, J. S ; BWJANG and M. A . GHATTAR. *Sexual maturity and sex determination in Strombus persicus Sowerby,1842 (Gastropoda: Strombidae)*. J. Biol. Sci, 8, 2008b 616-621.

13. COB, Z .C .A ; ARSHAD, J. S ; IDRIS, B. and A . G. MAZLAN. *Sexual Polymorphisms in a population of Strombus canarium Linnaeus, 1758 (Gastropoda: Strombidae) at Merambong shoal,*Malaysia. Zool. Stud.,47, 2008a, 318-325.

14. COB, Z. C ;ARSHAD, A ; BUJANG, J ; GHAFFAR, M. *Mortality and Population Structur of Strombus canarium (Gastropoda :Strombidae) varitions in Male and Female Sub-Population at Meranbong shoal,* Malayzia Zool. Stud,47, 2005, 318-325.

15. FAO . *Manual on the production and use live food for aquaculture*. FAO Fisheries Circular, No. 361 , Rome, 1996, 295.
16. FAO **.** *Review of the state of world aquaculture* . FAO Fisheries Circular , No. 886 , Rev . 2, Rome, 2003**,** 95.
17. FAO. Global aquaculture production statistics. 2011, 1950-2009.
18. FAO/Network of Aquaculture Centers in Central and Eastern Europe. *Regional review on aquaculture development trends* . 5 . Central and Eastern Europe – 2005 . FAO Fisheries Circular , No . 1017/5, Rome, 2005. 97.
19. FROESE, R; M. L. D. PALOMARES. *Growth, natural mortality, length-weight relationship, maximum length and length-at-first-maturity of the coelacanth Strombus persicus.* Environ. Biol. Fish.,58,2010, 45-52.
20. GIESE, A.C AND PEARSE, J.S., 1999 – Reproduction of Marine Invertebrates, Vol. V, Academic Press, New York.
21. GOMOT, D.E; VAUFLEURY, A. *Regulation of growth and reproduction,* In M.G. Barker (ed.). The biology of Strombida, mollusks. CABI, New York, USA. 2001, 331-355.
22. HAWS, M.*The Basics of Pearl Farming : A Layman's Manual. University of Hawaii at Hilo*, Center for Tropical and Subtropical Aquaculture, Publication No. 127 , 2002, 79.
23. KAMBOJ, V. P**.** *Bioactive Agent from the Ocean Biota.* In: Ocean Science Trends Future Directions, Somayajulu, B.L.K. (Ed.). Indian National Science Academy, New Delhi, India,1999 403-412.
24. KIM, Y. K. A. ASHTON-ALOCX, and E.N. POWELL. *Histological Techniques for Marine Molluscs: Update.* Silver Spring, MD.NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS, 2006. 27-76.
25. MONTRESO, L; TEIXEIRA, A ; PAGLIA, A ; VIDIGAL, T. *Reproduction of Strombus persicus(Gastropoda: Strombidae) under laboratory conditions*. Rev. Bras. Zool. 18, 2012, 1115-1122.
26. MZIGHANI , S . *Fecundity and Population Structure of Cockles, Anadara antiquata L. 1758 from a Sandy/Muddy Beach near Dar es Salaam,* Tanzania Western Indian Ocean J. Mar. Sci. Vol 4 , No. 1, 2005, 77-84.
27. NEWMAN, S. J.*Growth, age estimation and preliminary estimates of longevity and mortality in the moses perch, Strombus mutabilis,* Indian ocean form, from continental shelf waters of North-western Australia. Asian fish. Sci., 15, 2002, 283-294.
28. PÉREZ-CAMACHO, A; DELGADO, M; FERNANDEZ-REIRIZ, M. J; LABARATR, U. *Energy balance, gonad development and biochemical composition in the clam queen conch (Strombus gigas).* marine Ecology Progress Series, Vol. 258, 2005,133-145.
29. POPPE, G. T; GOTO, Y. *European Seashells*,ConchBooks, Hackenheim, Germany, 2000, 221.
30. SÁNCHEZ, F. C; DÍAZ, M. E; MORALES, I. M; ARANDA, D. A, *Formulated Feed for Strombus persicus (Mollusca, Gastropoda) Allowed Effective Gonad Maturity.* J Aquac Res Development,7 , 2016, 423-453.
31. SILVA, L. L; MEIRELES, T; VARGAS, F.O; JUNQUEIRS & E.C.A. BESSA. *Life history of the Strombus persicus (Strombidae) under laboratory conditions.* Rev. Biol. Trop. 57, 2012 ,1217-1222.
32. WYANSKI, D. S ; BROWN-PETERSON, N. J; KOFOED, T. M. N; TOMKIEWICZ, J; PEDERSON , J.S. *Fecundity and Pupulation Structure of Cockles, queen conch*

Strombus gigas& Strombus persicus in European eel (*Anguilla anguilla*). Workshop on Gonadal Histology of Fishes; El Puerto de Santa Maria, Spain. 4th ,2010 , 83–86.