مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (6) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (6) 2013

مساهمة في دراسة خصوبة السرطان الأزرق *Portunus pelagicus* (Linnaeus,1758) وبعض صفاته الحيوية في شاطئ اللاذقية

الدكتور فائز صقر*
رغداء علي شريقي**

(تاريخ الإيداع 7 / 7 / 2013. قبل للنشر في 3 / 9 / 2013)

□ ملخّص □

تناول هذا البحث لأول مرة دراسة الخصوبة عند النوع *Portunus pelagicus* السرطان الأزرق في مياهنا الإقليمية كمقدمة لتربيته واستزراعه.

نفذت هذه الدراسة في الفترة الممتدة من أيلول 2011 حتى كانون الثاني 2013 , في المناطق الثلاث التالية من شاطئ اللاذقية: منطقة ابن هانئ, منطقة مرفأ الصيد والنزهة ومنطقة الكورنيش الجنوبي.

جمعت العينات بمعدل مرتين شهرياً من المنطقة الشاطئية Littoral والمنطقة تحت الشاطئية Sublittoral ومن عمق 8–18 m .

بلغ عدد الإناث الناضجة 240 أنثى تراوح عرض درقاتها 5.2–13, 8 cm وطول درقاتها4.6–7.9cm وأوزان أجسامها 49.2–171.45 g .

أظهرت نتائج هذه الدراسة ما يأتي:

تحدث الإباضة خلال الفترة الممتدة من أيار حتى كانون الأول وبمعدل أعلى في شهر تشرين الأول.

تراوحت الخصوبة المطلقة عند الإناث بين 21435–143510 بيضة, والخصوبة النسبية بين 1924–766651 بيضة/غ , وتراوحت أقطار البيوض 0.25–0.45mm .

الكلمات المفتاحية: الصفات الحيوية – الخصوبة – النضج الجنسي – السرطان الأزرق.

* أستاذ – قسم علم الحياة الحيوانية–كلية العلوم–جامعة تشرين–اللاذقية–سورية.
** طالبة دراسات عليا (ماجستير)–كلية العلوم–جامعة تشرين–اللاذقية–سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (6) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (6) 2013

Contribution to studies Fecundity of *Portunus pelagicus* (Linnaeus,1758) and Some Biological Characteristics in Lattakia Coast

Dr. Fayz Saker*
Raghdaa Ali Shreky**

(Received 7 / 7 / 2013. Accepted 3 / 9 /2013)

□ ABSTRACT □

This research deels for the first time the studying fecundity of species blue crab *Portunus pelagicus* in our regional waters which as an introduction to breeding and culture.

This research carried out in the period from September 2011 until January 2013.

At the following three region of Lattakia coast : Fishing bort and picnic area, Ibn Hanni area and Southern Corniche area.Biomonthly samples were collected from Littoral and Sublittoral area of 8-18m deeps.

Studies results revealed as the following:

The number of mature females 240 female, Ranged: carapace length 4.6-7.9cm

Carapace width between 5.2-13.8cm and body weight between 49.2-171.45 g .

Spawning takes plase during the period from May until December and the rate of the highest in the month of October.

Absolute fecundity in females of this species was ranged between 21435-143510 eggs, and relative fecundity was ranged between 1924-766651 eggs/g, and the eggs diameters ranged between 0.25-0.45 mm.

Key words: Biological characteristics- Fecundity – Sexual maturity – blue crab.

*Professor, Department of Zoology, Faculty of sciences, Tishreen university Lattakia, Syria.
**Postgraduate student, Department of Zoology, Faculty of sciences, Tishreen university, Lattakia , Syria.

مقدمة:

تؤدي القشريات دوراً هاماً في النظام البيئي البحري من إذ كونها إحدى مكوناته الأساس فهي تدخل في الشبكات الغذائية للأحياء الأخرى وفي تركيب أعلاف الأسماك التي تربى في مزارع التربية السمكية وأحواض الزينة, فضلاً عن بعض الأنواع التي تدخل في التغذية البشرية نظراً لقيمتها الغذائية (صقر,1999).

ومن المعروف أن الاستزراع عبارة عن تنمية الأحياء المائية كمصدر للغذاء ولأغراض أخرى, ومما لاشك فيه أن رتبة عشاريات الأرجل Decapods أكثر رتب القشريات تنوعاً واختلافاً في الصفات التي ينتمي إليها النوع *Portunus pelagicus* الذي بدأ الاهتمام بتربيته واستزراعه مؤخراً ويعد اليابانيون أول من حاول استزراعه(Hudinaga,1942).لذلك كان من المهم دراسة بيولوجيا الخصوبة لهذه الأنواع ذات الأهمية الاقتصادية .

تعبر الخصوبة عن عدد البيوض التي تحملها الأنثى, وتعد دراستها عند أي نوع مهمة لأنها تعطينا فهماً كاملاً عن بيولوجيا النوع وحركية جماعاته, إذ تتفاوت الخصوبة عند إناث سرطانات Portunidae من نوع لآخر وضمن النوع نفسه ايضاً بسبب العوامل المختلفة كالعمر والحجم والغذاء والشروط البيئية (Ikhwanudd*et al*,2012) .

تتصف أفراد النوع *Portunus pelagicus* عموماً بخصوبة عالية ولابد قبل استزراعه من تحديد فترة النضج الجنسي والخصوبة وإمكانية تقديرهما اعتماداً على صفات مورفولوجية خارجية كعرض الدرقة وطولها ووزن الجسم وذلك لمعرفة أحجام أحواض استزراع الغذاء الحي اللازم لنمو اليرقات (حاطوم,2010).

يبدأ تطور المبيض عند إناث النوع *Portunus pelagicus* مع ارتفاع درجة حرارة المياه وخلال فترة التزاوج إذ تبدأ البيوض بالظهور خلال التطور الجنيني في المرحلة الخامسة (الأخيرة) من مراحل النضج الجنسي إذ يتحول لون البيوض من الأصفر إلى الأسود (Kumar *et al*,2000).

ترتبط الخصوبة ارتباطاً وثيقاً بطول الدرقة Carapace length(CL) وعرض الدرقة(CW) Carapace width, ووزن الجسم Body weight (BW) (Arshad *et al*,2006) ,إذ تزداد الخصوبة بزيادة عرض الدرقة وطولها ووزن الجسم, إذ أوضحت دراسات سابقة أن الخصوبة تتزايد بمقدار 38.9% مع زيادة عرض الدرقة (CW) . مع الإشارة إلى أنه يمكن لأنثى كبيرة ناضجة أن تضع بيوضاً بمقدار ما تضعه اثنتان من الإناث الصغيرة الناضجة ,ويمكن لإناث النوع *Portunus pelagicus* أن تضع بيوضاً أكثر من مرة في الموسم بعد مرور حوالي ثمانية أو عشرة أيام من الوضع الأول للبيض (Meagher,1971) .

من خلال فحص الإناث الحاملة للبيوض, تبين أن هناك بيوضاً تتطور في أكياس مبيضية Oocystes في المرحلة الثانية والثالثة من مراحل النضج الجنسي, بينما تحمل الأنثى نفسها كتلة بيوض خارجية في الوقت نفسه(Kumar *et al*,2003).

تمت العديد من الدراسات العالمية حول خصوبة النوع *Portunus pelagicus* ففي ماليزيا تمت دراسة تضمنت استزراعه بدءاً من الخصوبة حتى مرحلة First crab instars وقد جمعت الإناث الناضجة في الخريف (Arshad *et al*,2006) .

أما في الهند فقد درست خصوبة النوع *Portunus pelagicus* على طول ساحل كارناتاكا Karnataka coast عام 1996 وبينت النتائج أن إناث هذا النوع تمر بـ 6 مراحل قبل أن تصل إلى مرحلة Megalope وتبدأ مشاهدة البيوض على الرجل السباحية Pleopoda في المرحلة الثالثة خلال شهري شباط وكانون الثاني , أما وضع البيض فكان يحدث في شهر آذار وأيار , وأن النشاط الجنسي يبلغ ذروته في شهر أيلول مع زيادة ثابتة خلال شهري آذار وكانون الأول الذي يعزى إلى إرتفاع درجة الحرارة والملوحة ووفرة الغذاء (Sukunaran& Neelankantan, 1997) .

وفي دراسة مماثلة أجريت في الهند أيضاً عام 2008, بينت أن هناك علاقة ايجابية بين الخصوبة وكل من عرض الدرقة وطولها ووزن الجسم (Raghunath *et al,*2000) . كما أجريت دراسة في خليج سبينسر Spenser في استراليا لتحديد فترة الإباضة عند إناث هذا النوع إذ بينت أنه يمكن العثور على الإناث الناضجة خلال أشهر الصيف والخريف(Kumar *et al,*1999) .

بلغ الإنتاج العالمي من جراء استزراعها في العام 1999 حوالي 133938 طن, وازداد عدد الدول المنتجة لهذا النوع إذ بلغ إنتاجها في الصين 52577 طن, وفي الفلبين 34976 طن, وفي الهند 38000 طن (FAO,2012).

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف هذا البحث إلى:

1-دراسة خصوبة النوع *Portunus pelagicus* لأنه من أكثر الأنواع ملائمة من إذ التربية والاستزراع في فصيلة الـ portunidae .

2- دراسة العلاقات المورفومترية بين الخصوبة وكل من عرض الدرقة CW وطول الدرقة CL ووزن الجسم BW, وذلك من أجل معرفة أحجام الأحواض اللازمة لوضع الإناث الناضجة فيها واليرقات الناتجة عن عملية التفريخ.

وتأتي أهمية هذا البحث من كونه لأول مرة تدرس فيه الخصوبة وبعض الصفات الحيوية للنوع *Portunus pelagicus* في مياهنا الإقليمية من الحوض الشرقي للبحر الأبيض المتوسط, بالإضافة إلى أنه نوع واسع الانتشار ومن أكثر الأنواع نجاحاً في العالم من ناحية المصايد والاستزراع.

طرائق البحث و مواده:

A-مناطق جمع العينات:

جمعت العينات من ثلاثة مواقع من شاطئ اللاذقية مختلفة عن بعضها بعضاً من ناحية طبيعة المستند القاعي ودرجة تعرضها لمصادر التلوث وهي:

منطقة ابن هانئ: يتصف بمستند صخري تعلوه ترسبات رملية طينية تتخلله برك شاطئية وخلجان صغيرة وهي معرضة للتلوث بالمشتقات النفطية الناجمة عن حركة قوارب الصيد.

منطقة مرفأ الصيد والنزهة : يتصف بمستند صخري طيني رملي وهي معرضة للتلوث بمصبات الصرف الصحي, والمشتقات النفطية الناجمة عن حركة قوارب الصيد.

منطقة الكورنيش الجنوبي: يتصف بمستند صخري وحصوي ورملي, وهي معرضة للتلوث بمصب نهر الكبير الشمالي ومصبات الصرف الصحي, والمشتقات النفطية الناجمة عن حركة قوارب الصيد. الشكل (1) .

الشكل (1) مواقع الدراسة

تم جمع العينات باستخدام شباك الصيد القاعية من عمق 8–18 m , وبمعدل مرتين شهرياً, وتم نقلها إلى مخبر الدراسات العليا (2) في قسم علم الحياة الحيوانية , كلية العلوم, جامعة تشرين. خلال الفترة الممتدة من أيلول2011 حتى كانون الثاني 2013 .تم تحديد الجنس لكل فرد (ذكر أم انثى) خارجياً تبعاً لشكل البطن إذ يكون عريضاً مؤلفاً من عدد من القطع أكثر من 3 قطع ويحمل كتلة أسفنجية عند الإناث الحاملة للبيوض, بينما يكون عند الذكر مثلثي الشكل . الشكل (2).

الشكل (2) الشكل العام لفرد من النوع *Portunus pelagicus*

B-القياسات المورفومترية:

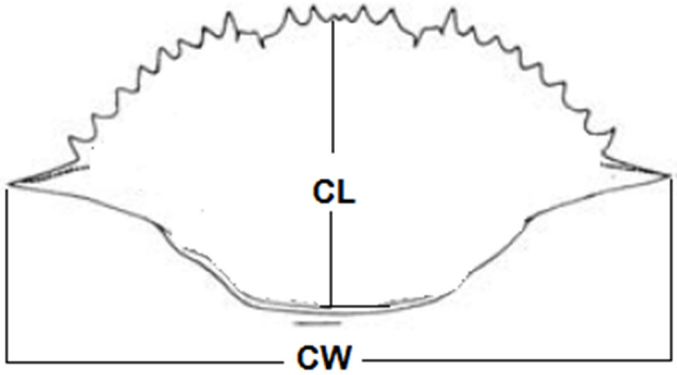
أخذت القياسات المورفومترية التالية للإناث فقط :

عرض الدرقة Carapace width(CW) : وهو البعد بين النهاية القصوى للشوكتين الجانبيتين وهي (اعرض منطقة من الدرقة في حال عدم وجود الشوكتين الجانبيتين).

طول الدرقة Carapace length(CL) : وهو أقصر مسافة بين الجبهة والنهاية الخلفية للبطن.

وذلك بإستخدام مسطرة ميليمترية (Vernier-callipers) . الشكل (3) .

وتم حساب وزن الجسم Body weigh (BW) باستخدام ميزان حساس إلى أقرب 0,01g (Sartorius GMB)



الشكل(3) يوضح القياسات المورفومترية لطول الدرقة وعرضها

تم حساب العلاقات الآتية:

طول الدرقة – وزن الجسم ,وكذلك عرض الدرقة – وزن الجسم:

تم حسابها من معادلة المنحني اللوغارتيمي $W=aL^b$ إذ L : طول أو عرض الدرقة ,W : وزن الجسم.

a,b ثوابت تم حسابها من معادلة المنحني البياني.

حددت مراحل النضج الجنسي عند إناث النوع *Portunus pelagicus* وذلك تبعاً للتدرج اللوني وهي خمسة مراحل (Sumpton *et al,*1994) :

1- مرحلة المبيض غير الناضج immature لونه أبيض شفاف.

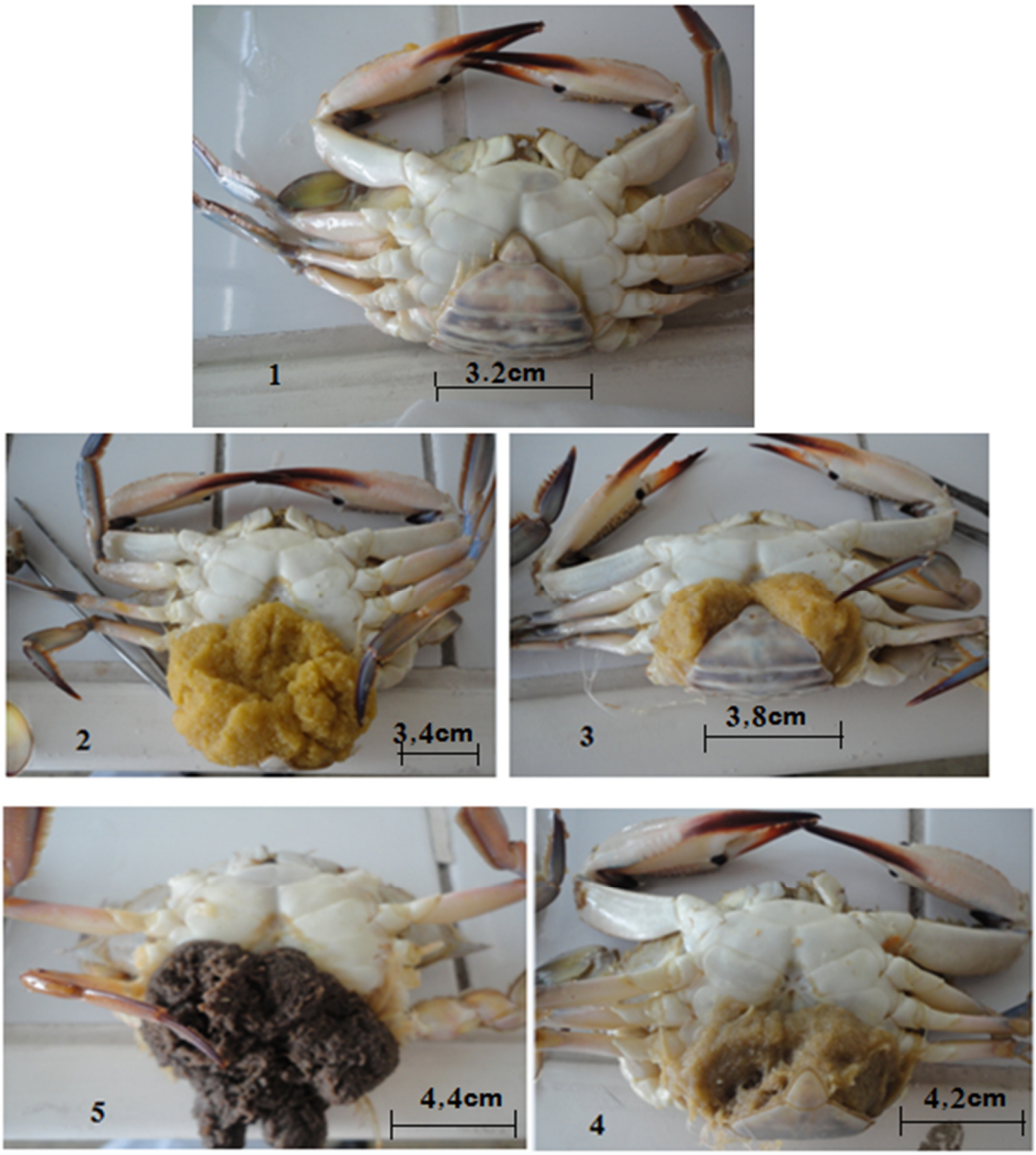
2- مرحلة النضج المبكر Early maturing أصفر فاتح.

3 – مرحلة البلوغ Maturing أصفر برتقالي.

4- مرحلة النضج Mature أصفر غامق (بني).

5- مرحلة النضج المتأخر Late mature أسود. (الشكل 4).

وتم تصوير العينات بكاميرا رقمية بدقة Megapixel 14.1.



الشكل (4) مراحل النضج الجنسي عند إناث النوع *Portunus pelagicus*

كما تم حساب مؤشر النضج الجنسي Gonadosomatic index شهرياً وذلك باستخدام العلاقة الرياضية التالية:

$$\text{مؤشر النضج الجنسي (GST)} = \frac{\text{وزن المبيض(g)}}{\text{الوزن الكلي(g)}} * 100$$ (Abdel Razek *et al*,2006)

حساب الخصوبة: تم حساب كل من الخصوبة المطلقة والخصوبة النسبية بالطريقة الآتية:

A-الخصوبة المطلقة : (Fa) Absolute Fecundity :

وهي عدد البيوض الموجودة في مبيض الأنثى والمتوقع وضعها, تم اخذ عينات بوزن 0.1 g من مبيض الإناث في مرحلة النضج المتأخر V ثم حلها باستخدام 100 ml من الفورمول 4% مع التحريك جيداً لكي تنفصل البيوض عن غشاء المبيض, يؤخذ بعد ذلك 5ml من المحلول المتجانس ويتم عد البيوض الموجودة بداخلها بالكامل ثم تحسب بعد ذلك الخصوبة المطلقة من العلاقة الآتية:

Fa = X.A (Bagenal, 1973; Khmeleva and Goloubev, 1986)

إذ:

$$A = \frac{\text{وزن المبيض(20)}}{\text{وزن العينة}}$$, X : عدد البيوض الموجودة في 5ml

B-الخصوبة النسبية (Fr) Relative Fecundity :

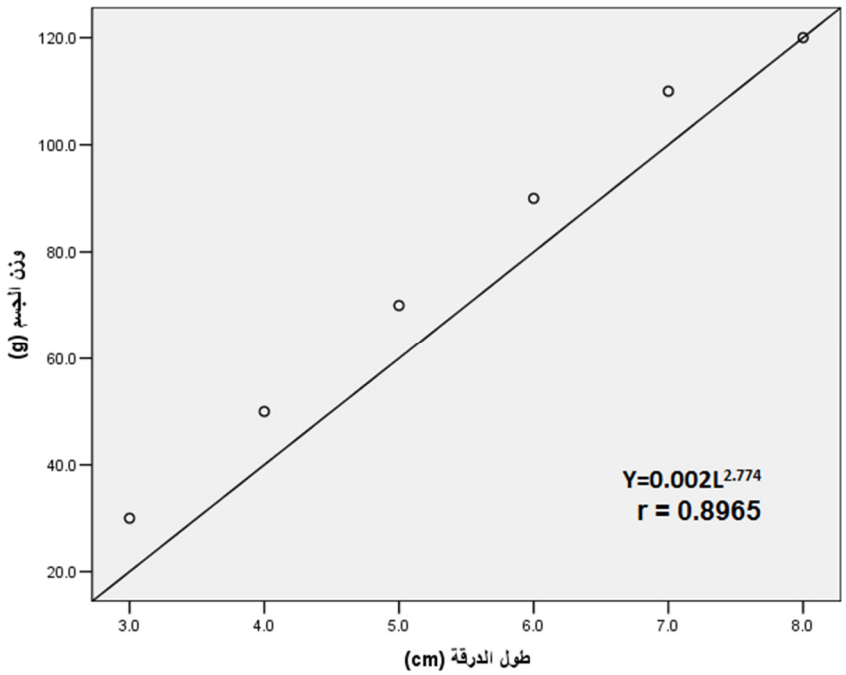
وهي عدد البيوض الموجودة في 1g من وزن العينة (دون وزن المبيض) بالرغم من أن وزن المبيض صغير جداً مقارنةً بالوزن الكلي وبالتالي يمكن إهماله إلا انه لم يتم إهماله في مثل هذه الدراسة, وتسمح هذه الطريقة بالمقارنة بين الإناث المنتجة,وكذلك تعطي مؤشراً للخصوبة المطلقة بغض النظر عن طول الدرقة وعرضها ووزن الإناث.

النتائج والمناقشة:

1-العلاقات المورفومترية لأفراد النوع *Portunus pelagicus* :

1-1-العلاقة بين طول الدرقة ووزن الجسم:

تراوح طول الدرقة للإناث المجموعة بين cm (4.6-7.9) , بينما تراوح وزن هذه الإناث بين g(49.2-171.45) , وتوضح المعادلة الخطية الآتية: $Y=0.002L^{2.774}$ العلاقة بينهما, إذ بلغت قيمة معامل الارتباط $r=0.8965$ و الشكل (5) يوضح هذه العلاقة.

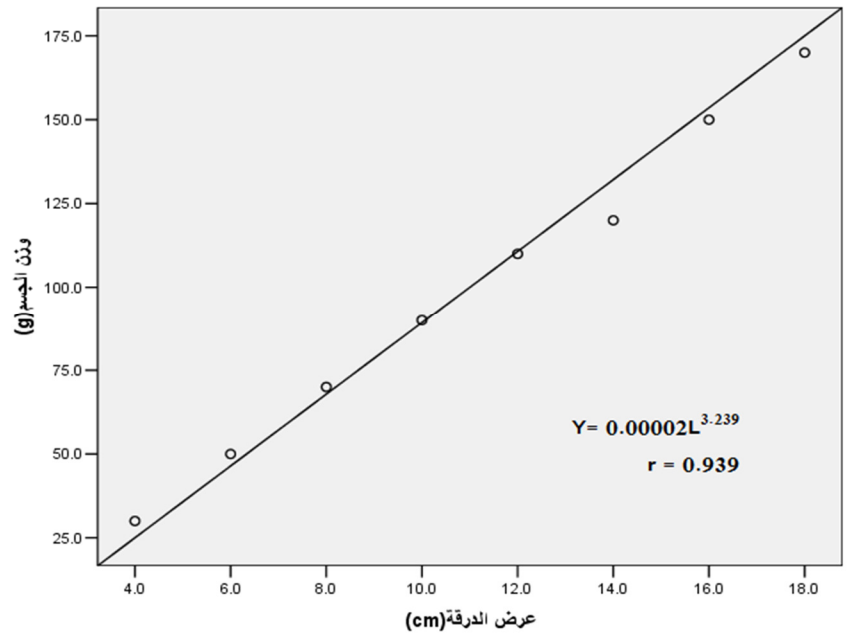


الشكل (5) العلاقة بين طول الدرقة ووزن الجسم

نلاحظ من هذه العلاقة أن قيمة معامل الارتباط هي: r=0.896 وهذا يدل على أن العلاقة بين طول الدرقة ووزن الجسم هي علاقة إيجابية وقوية جداً.

1-2-العلاقة بين عرض الدرقة ووزن الجسم:

تراوح عرض الدرقات للإناث الناضجة المجموعة بين cm (5.2-13.8) وتراوحت أوزانها بين g (49.2-171.45) , وتوضح المعادلة الآتية: $Y= 0.00002L^{3.239}$ العلاقة بينهما , وبلغ معامل الارتباط r = 0.939 الشكل(6) يوضح هذه العلاقة.



الشكل (6) العلاقة بين عرض الدرقة ووزن الجسم

نلاحظ من هذه العلاقة أن قيمة معامل الارتباط r=0.936 وهذا يدل على أن العلاقة بين عرض الدرقة ووزن الجسم علاقة ايجابية و قوية جداً.

5-مؤشر النضج الجنسي Gonadosomatic index (GST) :

تم حساب مؤشر النضج الجنسي شهرياً لتحديد فترة الإباضة السنوية للنوع *Portunus pelagicus* وقد بينت هذه النتائج أن الإناث الناضجة تبلغ أعلى ظهور لها في شهر تشرين الأول, كما تبين أن هناك ذروتين الإباضة السنوية الأولى في الربيع المتأخر إذ تراوحت درجة الحرارة بين 24.6-21.4 °C, وبلغت الملوحة 39‰.

والثانية في الخريف وتراوحت درجة الحرارة 30.1-22.3°C, والملوحة 21.8‰, في جميع مناطق البحث.

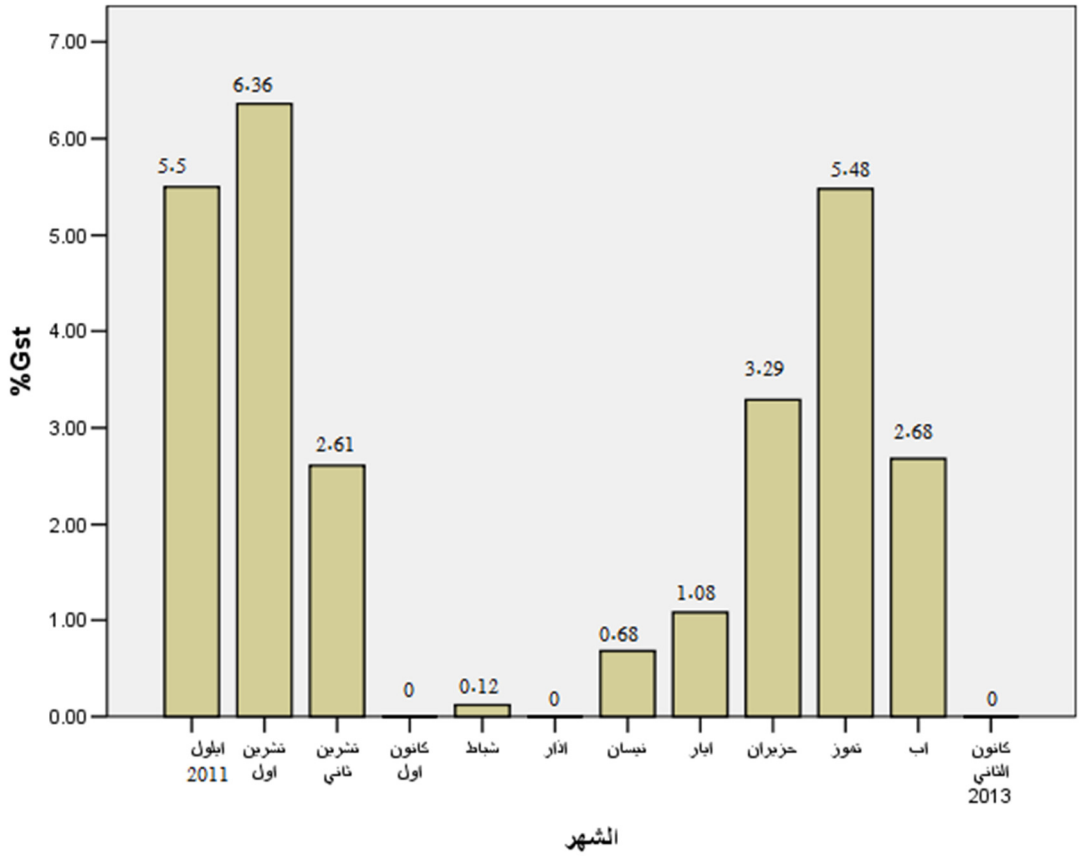
كما بينت الدراسة أن غالبية الإناث الناضجة تم جمعها على أعماق تراوحت 18m-8 وتراوحت أبعاد الدرقة CL: (5.2-7.9) m ,CW: (9.6-13.8) m, أي أن اصغر أنثى ناضجة تم العثور عليها في مرحلة النضج الجنسي المتأخر V كانت تملك درقة طولها 5.2cm, وعرضها 9.6cm.

كذلك بينت هذه الدراسة ازدياد نسبة الإناث الناضجة في مرحلة النضج الثالثة III والرابعة IV بازدياد عرض الدرقة وطولها . ولم يتم العثور على أنثى ناضجة بعرض درقة أقل من 9.7cm, وطول درقة 5.2cm.الجدول(1).

جدول (1) النسبة المئوية لمراحل النضج الجنسي تبعاً لأشهر السنة عند النوع *Portunus pelagicus*

أشهر السنة	حالة النضج الجنسي100%					العدد الكلي
	عدم النضج I	نضج مبكر II	نضج III	نضج IV	نضج متأخر V	
أيلول	-	15	20	30	35	35
تشرين الأول	-	12	24	28	36	20
تشرين الثاني	2	14	20	26	40	25
كانون الأول	100	-	-	-	-	13
شباط	99	-	1	-	-	1
آذار	100	-	-	-	-	4
نيسان	52	36	4	2	6	26
أيار	25	10	24	23	12	25
حزيران	14	13	11	20	36	15
تموز	3	25	14	20	38	33
آب	5	10	20	25	40	34
كانون الثاني	100	-	-	-	-	9

بلغت أعلى نسبة نضج جنسي في شهر تشرين الأول, بينما انعدمت في أشهر كانون الثاني وآذار وكانون الأول, وهناك ذروتان للنضج الجنسي واحدة في الربيع وأخرى في الخريف. الشكل(7) .



الشكل(7) مؤشر النضج الجنسي عند إناث النوع *Portunus pelagicus*

نلحظ من هذا الشكل أن ذروتي النضج الجنسي تحدثان في شهر أيلول وتموز, وفي شهر تشرين الأول أي في فصلي الصيف والخريف.

6-الخصوبة Fecundity :

تراوحت قيمة الخصوبة المطلقة بين (21435-143510) بيضة لإناث تراوح عرض الدرقة عندها بين CW:(5.2-13.8) cm , وطول الدرقة بين CL:(4,6-7.9)cm , ووزن الجسم بين BW:(49.2-171.45)g .

بينما تراوحت قيم الخصوبة النسبية للإناث نفسهن بين (766651-1924) بيضة/غ من وزن الجسم, مع ملاحظة أن قيمة الخصوبة النسبية تزداد بازدياد حجم الإناث بالرغم من أنها تعبر عن عدد البيوض في غرام واحد من وزن الجسم بغض النظر عن عرض وطول الدرقة.

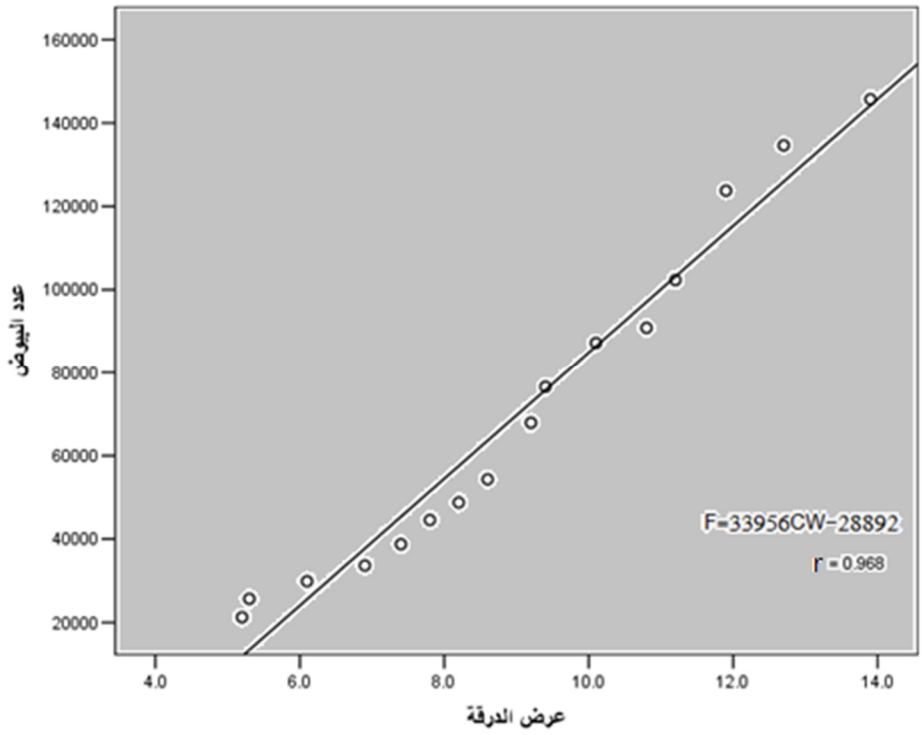
توضح المعادلات الآتية العلاقة بين الخصوبة المطلقة ووزن الجسم وكذلك العلاقات بينها وبين عرض الدرقات وأطوالها:

الخصوبة المطلقة وعرض الدرقة : F=33956CW-28892 , r=0.968

الخصوبة المطلقة وطول الدرقة : F=28551CL-1134 , r=0.876

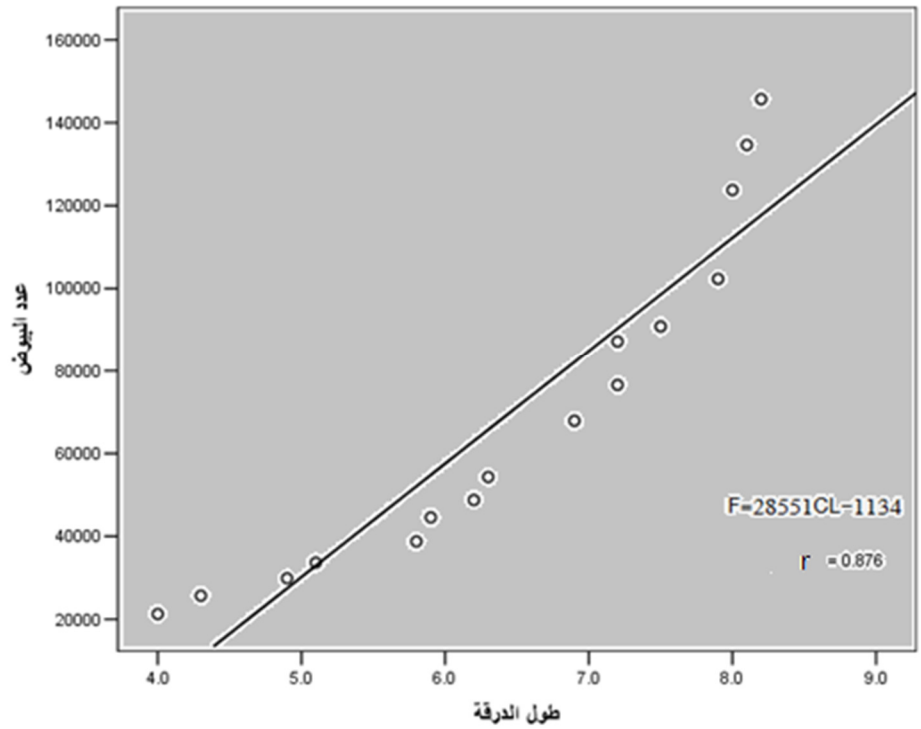
الخصوبة المطلقة ووزن الجسم : F=7357BW+2184 , r=0.93

نلحظ من العلاقات الرياضية السابقة أن معامل الارتباط فيها $r > 0.7$ لكل منهما وهذا يدل على علاقة إيجابية وقوية جداً بين الخصوبة المطلقة وكل من عرض الدرقة وطول الدرقة ووزن الجسم. وقد تطابقت هذه النتائج مع نتائج دراسة أجريت في الهند 1996 إذ أكدت هذه الدراسة أنه بزيادة عرض الدرقات وطولها وبزيادة وزن الجسم تزداد الخصوبة المطلقة (Sukumaran & Neelakan,1996), وأيضاً تطابقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة أجريت في ماليزيا 2006 وأوضحت هذه الدراسة وجود علاقة ارتباط قوية بين كل من عرض الدرقة وطولها ووزن الجسم مع الخصوبة المطلقة (Arshad *et al*,2006) وتوضح الأشكال (10),(9),(8) هذه العلاقات:



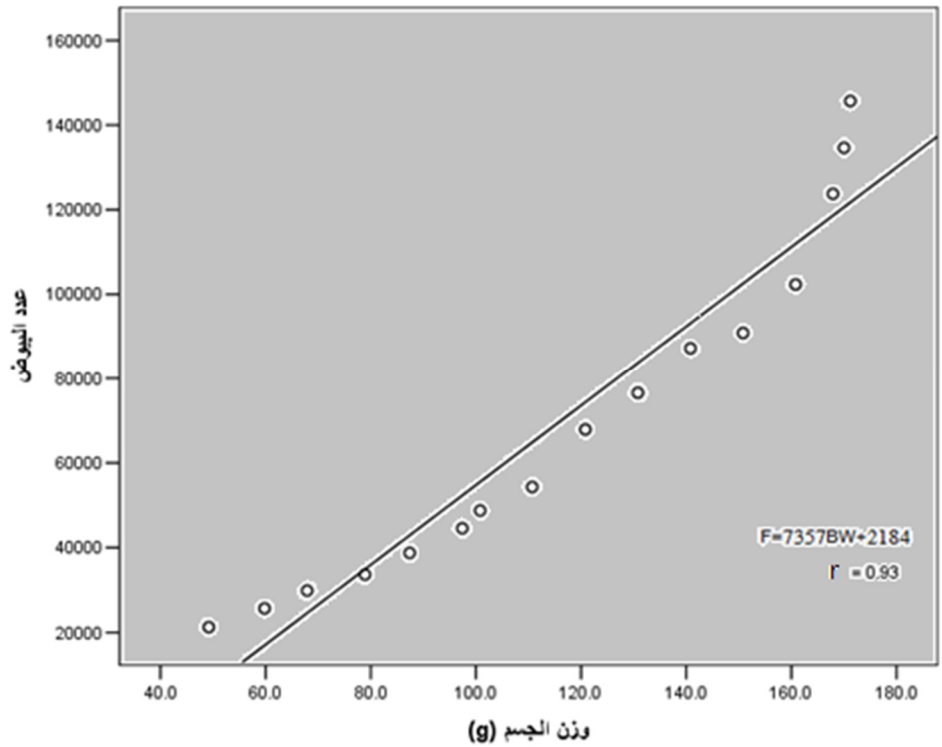
الشكل(8) العلاقة بين الخصوبة المطلقة وعرض الدرقة

يظهر من هذا الشكل أن المنحني يأخذ شكل الخط المستقيم الصاعد أي بزيادة عرض الدرقة تزداد الخصوبة المطلقة وبمعدل (33956) بيضة لكل 1cm .



الشكل(9) العلاقة بين الخصوبة المطلقة وطول الدرقة

يظهر هذا الشكل أنه بزيادة طول الدرقة تزداد الخصوبة وبمعدل (288551) بيضة لكل1cm .



الشكل(10) العلاقة بين الخصوبة المطلقة ووزن الجسم

يظهر هذا الشكل أنه بزيادة وزن الجسم تزداد الخصوبة المطلقة وبمعدل (7358) بيضة مع زيادة غرام واحد لوزن الجسم.

أبعاد البيوض:

تراوحت أبعاد البيوض mm (0.25-0.45) وبتكرار أعلى للبيوض ذات الحجم 0.34mm .

الاستنتاجات والتوصيات:

- بينت هذه الدراسة أنه يمكن جمع الإناث الناضجة للنوع *Portunus pelagicus* من شاطئ اللاذقية اعتباراً من فصل الربيع حتى بداية الشتاء مع أعلى نسبة تواجد لها في شهر تشرين الأول وعلى أعماق تراوحت 8-18m . وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن النوع المدروس يتصف بخصوبة عالية؛ إذ يمكن لأنثى واحدة أن تضع أكثر من مليون بيضة وأكثر من مرة في العام,وهذا يعد من الصفات الإيجابية للاستزراع.

-بينت هذه الدراسة أن أصغر أنثى ناضجة تم جمعها كانت بطول درقة 4.6cm وعرض5.2cm في مرحلة النضج الجنسي المتأخر V . بالإضافة إلى زيادة عدد البيوض بمعدل 7357 بيضة مع زيادة غرام واحد للمبيض وبتكرار أعلى للبيوض ذات الحجم 0.34mm . وأن هناك ذروتين للإباضة السنوية الأولى في الصيف والثانية في الخريف مع أعلى نسبة نضوج لها في شهر تشرين الأول.

- قدمت هذه الدراسة معلومات عن أوقات النضج الجنسي و الإباضة, وكذلك بعض الصفات الحيوية كطول الدرقة وعرض الدرقة ووزن الجسم وعلاقتها بعدد البيوض التي تفيد في تحديد حجم الأحواض المستخدمة لوضع الإناث الناضجة واليرقات الناتجة عن عملية التفقيس.

- يعد هذا البحث كمقدمة لسلسة من الأبحاث التي تتعلق بتفريخ سرطانات الـ Portunidae وتربيتها التي نوصي بالقيام بها وبصورة خاصة استزراع النوع *Portunus pelagicus* لما في ذلك من منفعة اقتصادية كبيرة؛ إذ يمثل استزراعه أحد عوامل التنمية الاقتصادية والاجتماعية نظراً للدور الذي تؤديه في توفير الغذاء وإيجاد فرص عمل جديدة وزيادة التنمية عن طريق زيادة الصادرات وتقليل الواردات.

المراجع:

1- حاطوم, باسل. *استقصاء عشاريات الأرجل Decapoda وكفاءة الخصوبة عند جمبريات Penaeidae في مياه شاطئ جبلة*.أطروحة ماجستير,كلية العلوم,جامعة تشرين,2010,ص27 .

2-صقر,فائز .*مساهمة في دراسة التركيب النوعي لقشريات مياه اللاذقية*.أسبوع العلم التاسع والثلاثون ,جامعة دمشق-6 11 تشرين الثاني,مطبوعات المجلس الأعلى للعلوم,الكتاب الثاني,1999 ,ص121-107 .

3-ABDEL RAZEK F; EL.SHERIEF, S; AND MUHAMAD, E.G. *Some Biological Studies Of Parapenaeus longirostris (Lucas,1846)(*Crustacea,Decapoda*) In The Mediterranean Coast Of Egypt*.Egyptian journal of aquatic research .VOL.32 NO,2006,385-400.

4-ARSHAD.A;FRIZAL.E;KAMARUI.M.S and SAAD.C.R. *Study on Fecundity, Embrygologu and Larval Development of Blue swimming crab Portunus pelagicus (Linnaeus,1758) under Laboratory Condition* .Research Journal of fisheries and Hydrobiology,2006,35-44.

5-BAGINAL.T.B.*Fish fecundity and it's relations with stock and recruitment*. Ices Rapp. Proc-verb,1973:164:186-198.

6-FAO.Fisheries Depatment,Fisheries Information, Data and Statistic Unit Fishstat Plus database,Version 2.3,2012.

7- HUDINAGA.A.M.*Reproduction, development and reaning of Penaeus japonicus bate. Tapan Zol,1942,Vol.10,305-494.*

8- IKHWANUDD.M;AZAR.M.N;AIMUNI.H and MUNAFI.A.B.*Fecundity, Embryonica and Ovarian Development of Blue Swimming crab, Portunus pelagicus (Linnaeus,1858) in coast water of Johor,Malaysia*. Pakistan Journal of biological Sciences,2012,15:720-728.

9-KHMELEVA,N.N. and GOLOUBEV.A.P. Laproduction Chez Les Crustacès Rôle Dans Les Ecosystèmes Et Utilisations.Ed. Ifremer:ISBN:2.1986,198PP.

10-KUMAR.M.S;XIAO.Y;VENEMA.S. and HOOPER.G. *Blue crab Assessment Update and Review of Biological Indicators and Reference Points*. South Australian Fishery Assessment series 99L02,1999,2.

11-KUMAR.M.S;XIAO.Y;VENEMA.S. and HOOPER.G.*Studies on Reproductive Biology and Distribution of The Blue Swimmer crab (Portunus pelagicus)*.South Australian Fishery Assessment series NO.47,2000.

12-KUMAR.M.S;XIAO.Y;VENEMA.S. And HOOPER.G.*Reproductive Cycle of the Blue Swimmer Crab, Portunus pelagicus of Southern Australia*.J.MAR.BIOL.Ass UK:83,2003,983-994.

13-MEAGHER.T.D. Ecology of the crab *Portunus pelagicus* (Crustacea:Portunidae) in South Western Australia.Unpublished.PH D. Thesis Univ Australia,1971.

14-RAGHUNTH.R;MANISSERI.K and KURIAKOSE.S. Relationship between Morphometric Characteristies and Fecundity of *Portunus pelagicus* (Linnaeus,1758). J.Mar.Biol.Ass.India,50(2),2000,217-220.

15-SUKUMARAN.K.K;NEELAKATAN.B.*Sexratio,Fecundity and Reproductive potential in Tow Portunid crabs ,Portunus sanguinolentus(Herbst,1789) and Portunus pelagicus(Linnaeus,1758) Along the Karnataka Coast*. Indian Journal of Marine Sciences.Vol 26,March,1997.

16- SUKUMARAN.K.K;NEELAKATAN.B.*Spawning Biology of in Tow Portunid crabs ,Portunus sanguinolentus(Herbst,1789) and Portunus pelagicus(Linnaeus,1758) Along the Karnataka Coast*.The Fourth Indian Fisheries Fonum proceeding 24-28,November,1996,35-38.

17-SUMPTON.W.B;POTTER.M.A and SMITH.G.S. *Reproductive and Growth of the Commercial Sand Crab,Portunus pelagicus(Linnaeus,1758) in Moertonbay, Queen sland*. Asian Fisheries Science ,1994,103-113.